

# DCG 8

---

## **Systèmes d'information de gestion**

TOUT-EN-UN

# EXPERT SUP

## L'expérience de l'expertise

### Les manuels DCG

- DCG 1 • *Introduction au droit*, Manuel et Applications corrigées  
Jean-François Bocquillon, Martine Mariage
- DCG 2 • *Droit des sociétés*, Manuel et Applications corrigées  
France Guiramand, Alain Héraud
- DCG 3 • *Droit social*, Manuel et Applications corrigées  
Paulette Bauvert, Nicole Siret
- DCG 4 • *Droit fiscal*, Manuel et Applications  
Emmanuel Disle, Jacques Saraf, Nathalie Gonthier-Besacier, Jean-Luc Rossignol
  - *Droit fiscal*, Corrigés du manuel  
Emmanuel Disle, Jacques Saraf, Nathalie Gonthier-Besacier, Jean-Luc Rossignol
- DCG 5 • *Économie*, Manuel et Applications corrigées  
François Coulomb, Jean Longatte, Pascal Vanhove
- DCG 6 • *Finance d'entreprise*, Manuel et Applications  
Jacqueline Delahaye, Florence Delahaye-Duprat
  - *Finance d'entreprise*, Corrigés du manuel  
Jacqueline Delahaye, Florence Delahaye-Duprat
- DCG 7 • *Management*, Manuel et Applications corrigées  
Jean-Luc Charron, Sabine Sépari
- DCG 8 • *Systèmes d'information de gestion*, Tout-en-Un  
Jacques Sornet, Oona Hengoat, Nathalie Le Gallo
- DCG 9 • *Introduction à la comptabilité*, Manuel et Applications  
Charlotte Disle, Robert Maeso, Michel Méau
  - *Introduction à la comptabilité*, Corrigés du manuel  
Charlotte Disle, Robert Maeso, Michel Méau
- DCG 10 • *Comptabilité approfondie*, Manuel et Applications  
Robert Obert, Marie-Pierre Mairesse
  - *Comptabilité approfondie*, Corrigés du manuel  
Robert Obert, Marie-Pierre Mairesse
- DCG 11 • *Contrôle de gestion*, Manuel et Applications  
Claude Alazard, Sabine Sépari
  - *Contrôle de gestion*, Corrigés du manuel  
Claude Alazard, Sabine Sépari

### La collection Expert Sup : tous les outils de la réussite

- Les **Manuels** clairs, complets et régulièrement actualisés, présentent de nombreuses rubriques d'exemples, de définitions, d'illustrations ainsi que des fiches mémo et des énoncés d'application. Les **Corrigés** sont disponibles en fin d'ouvrage, sur le site expert-sup.com ou dans un ouvrage publié à part.
- La série **Tout l'entraînement** avec rappels de cours, tests de connaissances et exercices d'application corrigés permet de travailler efficacement toutes les difficultés du programme.

# DCG 8

## Systemes d'information de gestion

### TOUT- EN -UN

**Jacques SORNET**

Agrégé d'économie et de gestion  
Enseignant en classes  
préparatoires au DCG et en DSCG

**Oona HENGOAT**

Agrégée d'économie et de gestion  
Enseignante en BTS CGO

**Nathalie LE GALLO**

Agrégée d'économie et de gestion  
Enseignante en classes préparatoires  
au DCG et en DSCG

**2<sup>e</sup> édition**

*relue et enrichie*

 EDITIONS  
FRANCIS  
LEFEBVRE  
La solution juridique

**DUNOD**

Les logiciels Excel et Access de la société Microsoft  
sont pris en exemple dans cet ouvrage (versions 2007 et 2010).

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2012  
ISBN 978-2-10-058336-2  
ISSN 1269-8792

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.



# Sommaire

<b>PARTIE 1</b>	<b>Le système d'information et l'organisation</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1</b>	<b>Le système d'information et l'informatique</b>	<b>2</b>
	1 La notion d'information	2
	2 Le système d'information	3
	3 L'organisation du système d'information	4
<b>CHAPITRE 2</b>	<b>Le secteur informatique</b>	<b>9</b>
	1 Les caractéristiques du secteur informatique	9
	2 Les principaux acteurs du secteur	10
<b>CHAPITRE 3</b>	<b>La démarche d'informatisation</b>	<b>13</b>
	1 La notion de projet	13
	2 L'évolution du système d'information	14
	3 Le déroulement des projets d'informatisation	15
<b>CHAPITRE 4</b>	<b>Les systèmes décisionnels</b>	<b>22</b>
	1 La prise de décision	22
	2 Les outils d'aide à la décision	23
	3 Le SIAD	26
<b>CHAPITRE 5</b>	<b>Les progiciels de gestion intégrés et les processus</b>	<b>30</b>
	1 Définition et caractéristiques	30
	2 Marché des PGI et couverture fonctionnelle	30
	3 Le PGI et les processus	31
	4 Le choix et l'implantation du PGI	32
	5 L'évolution des PGI	33
<b>PARTIE 2</b>	<b>La modélisation des processus</b>	<b>41</b>
<b>CHAPITRE 6</b>	<b>La modélisation des flux d'information</b>	<b>42</b>
	1 Les acteurs du système d'information	42
	2 Les flux d'information	42
	3 La modélisation du système d'information	43
	4 Les diagrammes de flux Merise	44
<b>CHAPITRE 7</b>	<b>La représentation des traitements</b>	<b>50</b>
	1 Les modélisations Merise	50
	2 Les diagrammes UML	51

<b>CHAPITRE 8</b>	<b>Les processus dans l'organisation</b>	56
	1 Les modèles Merise	56
	2 Les diagrammes UML	58
<b>PARTIE 3</b>	<b>Les équipements informatiques</b>	67
<b>CHAPITRE 9</b>	<b>Le micro-ordinateur</b>	68
	1 Présentation du micro-ordinateur	68
	2 L'unité centrale du micro-ordinateur	70
	3 Les périphériques	72
	4 Les moyens de sauvegarde et d'archivage	73
	5 L'architecture logicielle du micro-ordinateur	73
<b>CHAPITRE 10</b>	<b>L'architecture et l'organisation des réseaux</b>	76
	1 Les caractéristiques des réseaux	76
	2 L'organisation des réseaux	77
	3 L'architecture client serveur	79
	4 Caractéristiques fonctionnelles des équipements réseau	81
<b>CHAPITRE 11</b>	<b>Les protocoles de communication</b>	83
	1 Présentation des protocoles de communication	83
	2 Le protocole IP	84
	3 L'interconnexion des réseaux	87
	4 Les domaines internet	88
<b>CHAPITRE 12</b>	<b>Les formats d'échange</b>	91
	1 L'échange de données	91
	2 Le langage HTML	92
	3 Le langage XML	95
<b>PARTIE 4</b>	<b>La sécurité du système informatique</b>	99
<b>CHAPITRE 13</b>	<b>Les principes de sécurité</b>	100
	1 Les principes de sécurisation du système d'information	100
	2 Les enjeux de la sécurité du système d'information	100
	3 Les origines des problèmes de sécurité	101
	4 La prévention des risques sécuritaires	102
	5 La fonction de responsable de la sécurité	103
<b>CHAPITRE 14</b>	<b>La sécurité du poste de travail</b>	106
	1 Les moyens de protection d'un ordinateur	106
	2 Les moyens de sauvegarde et de restauration	107
<b>CHAPITRE 15</b>	<b>La protection juridique des données et des logiciels</b>	112
	1 La loi informatique et libertés	112
	2 Les sanctions prévues par la loi	114
	3 La Commission nationale de l'informatique et des libertés	114
	4 La protection des données hors de France	116
	5 La protection juridique des logiciels	116

<b>PARTIE 5</b>	<b>La modélisation à l'aide d'un tableur</b>	121
<b>CHAPITRE 16</b>	<b>L'algorithmique</b>	122
	1 Définition et structure générale	122
	2 Les structures conditionnelles	123
	3 Les structures itératives	123
<b>CHAPITRE 17</b>	<b>Présentation générale et fonctions du tableur</b>	127
	1 Définition et fonctionnement général	127
	2 Les formules de calcul	128
	3 Les fonctions	129
<b>CHAPITRE 18</b>	<b>Les outils de simulation et d'analyse</b>	142
	1 La valeur cible	142
	2 Le solveur	143
	3 Le gestionnaire de scénarios	144
	4 La mise au point des feuilles de calcul	145
<b>PARTIE 6</b>	<b>La modélisation à l'aide d'une base de données</b>	149
<b>CHAPITRE 19</b>	<b>La notion de base de données</b>	150
	1 Rôle et fonctionnement des bases de données	150
	2 Les bases de données relationnelles	150
	3 La technologie des bases de données	151
	4 La sécurité des bases de données	151
	5 La base de données dans le système d'information	152
<b>CHAPITRE 20</b>	<b>La structuration d'une base de données</b>	154
	1 Le recensement des données	154
	2 Les objectifs de la structuration des données	156
	3 La dépendance fonctionnelle	156
	4 La normalisation des relations	157
<b>CHAPITRE 21</b>	<b>Le modèle entités-associations</b>	162
	1 L'utilité du modèle entités-associations	162
	2 Les composantes du MCD	163
	3 La construction du MCD	165
<b>CHAPITRE 22</b>	<b>Du conceptuel au relationnel</b>	171
	1 Le passage du schéma conceptuel aux tables relationnelles	171
	2 L'établissement du schéma relationnel	171
	3 Cas particuliers	172
	4 La contrainte d'intégrité référentielle	173
<b>CHAPITRE 23</b>	<b>Les extensions Merise /2</b>	175
	1 L'objectif des extensions	175
	2 L'identification relative	175
	3 La contrainte d'unicité	176
	4 L'association d'association	176

5	Les contraintes d'extension	178
6	La généralisation-spécialisation	179
<b>CHAPITRE 24</b>	<b>Les bases de données Access®</b>	184
1	La base de données Access	184
2	Les relations	185
3	Les formulaires	186
4	La construction d'applications complètes	188
<b>PARTIE 7</b>	<b>Le traitement des données</b>	195
<b>CHAPITRE 25</b>	<b>Le langage SQL d'interrogation</b>	196
1	L'interrogation de données	196
2	La jointure	199
3	La création d'un champ calculé	199
4	Les requêtes imbriquées	201
<b>CHAPITRE 26</b>	<b>La modification d'une base en SQL</b>	203
1	L'ajout de lignes dans une table	203
2	La modification de lignes dans une table	204
3	La suppression de lignes dans une table	204
<b>CHAPITRE 27</b>	<b>Les traitements Access®</b>	207
1	Création de requêtes	207
2	La création d'états	208
3	La communication avec d'autres logiciels	209
<b>PARTIE 8</b>	<b>La dématérialisation des échanges</b>	213
<b>CHAPITRE 28</b>	<b>L'échange de données informatisées</b>	214
1	Définition	214
2	Les objectifs de l'EDI	214
3	La mise en place d'un EDI	215
4	Les outils de dématérialisation complémentaires	216
<b>CHAPITRE 29</b>	<b>La signature électronique</b>	219
1	Le principe de la signature électronique	219
2	La sécurisation des échanges électroniques	220
3	Les enjeux de la sécurisation des échanges dématérialisés	221
<b>CHAPITRE 30</b>	<b>Le travail en réseau</b>	224
1	Les outils collaboratifs	224
2	La gestion des connaissances	225
3	Le bureau virtuel	226
<b>CHAPITRE 31</b>	<b>Sujet d'annales 2011</b>	239
<b>PARTIE 9</b>	<b>Corrigés</b>	253

# 1

PARTIE

# Le système d'information et l'organisation

# 1

CHAPITRE

# Le système d'information et l'informatique

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. La notion d'information

Une **information** est un renseignement qui accroît la connaissance concernant une personne, un objet ou un événement déterminé. L'information peut être :

- objective, quand elle reflète un ensemble de données porteur de sens ;
- subjective, quand elle résulte de l'interprétation d'un ensemble de données.

#### EXEMPLE

Les diplômes détenus par une personne, son lieu de naissance, la marque d'une voiture, la référence du produit commandé par un client, l'adresse du client, le solde d'un compte... sont des données qui apportent objectivement une information. Toutefois, elles peuvent donner lieu à interprétation pour juger subjectivement de la valeur d'un diplôme, de ce que signifie la possession de telle marque de voiture, de l'intérêt d'un client habitant à tel endroit...

Une **donnée** ne devient une information que quand elle trouve son sens par rapport à un référentiel (un contexte, un système de valeurs, un problème à résoudre...).

Les données utilisées dans les organisations se situent dans un référentiel stable. Elles échappent en grande partie à l'interprétation et fournissent alors sans ambiguïté de l'information. Dans les systèmes informatiques, la donnée est par ailleurs la traduction codée d'une information. Les termes « donnée » et « information » sont donc souvent synonymes dans ce contexte.

Une information peut-être « quantitative » (quand elle intervient dans des calculs) ou à l'opposé « qualitative », « permanente » (toujours disponible) ou au contraire « temporaire », « structurée » ou non, « formelle » (quand elle respecte des règles de présentation ou de diffusion) ou « informelle ». On peut également distinguer les informations de fonctionnement, d'influence, d'anticipation...

## 2. Le système d'information

### a) Le rôle du système d'information

Le **système d'information (SI)** peut se définir par son objectif, qui est d'assurer la saisie, la conservation, le traitement et la circulation des informations, de façon à ce que chacun, dans l'organisation, puisse disposer au bon moment des données dont il a besoin pour remplir sa tâche.

Le système d'information répond aux besoins courants, aide aux prises de décision et à la préparation de l'avenir (veille informationnelle, gestion des connaissances).

Il couvre l'ensemble de l'organisation, mais il ne traite que les informations gérables, plus ou moins formalisées, à l'exclusion des informations ambiantes (comme l'humeur du chef ou la motivation du personnel).

Le système d'information a une dimension organisationnelle (il est lié à une organisation du travail), une dimension humaine (il interfère avec le comportement des personnes) et financière (il agit sur les coûts).

### b) L'apport du système informatique

Le **système informatique** regroupe les moyens informatiques utiles pour traiter l'information : ordinateurs, réseaux, programmes, mais aussi des locaux et du personnel...

Le système informatique est un outil parmi d'autres au service du système d'information qui exploite par ailleurs des moyens non informatiques ou « manuels » (le papier, le téléphone...). La technologie informatique n'est pas une fin en soi et la facilité d'accès aux **TIC (technologies de l'information et de la communication)** ne doit pas conduire à la construction de systèmes inadaptés, sous-utilisés ou peu fiables.

#### *Remarque*

La généralisation de l'usage des systèmes informatiques a introduit une confusion terminologique entre système d'information et système informatique, confusion alimentée par l'usage généralisé du sigle « SI ».

### c) L'évolution des systèmes d'information

Les systèmes d'information sont de plus en plus communicants, dans l'organisation (réseaux locaux) et avec l'environnement de l'organisation (réseaux étendus, internet). La quantité d'information disponible augmente ainsi considérablement et il est nécessaire de gérer des données de plus en plus riches et complexes.

L'informatique a de tout temps été adaptée au traitement d'informations formelles et structurées, que l'on peut représenter par des données bien délimitées ayant une présentation standardisée.

#### **EXEMPLE**

L'information relative à un produit est décrite par une référence, une désignation, un prix...

L'information non structurée (textes longs, images, sons...) pose un problème d'exploitation (comment reconnaître une donnée significative dans un ensemble non structuré,

comment recouper les informations de façon pertinente, comment les synthétiser... ?). Elle doit être intégralement mémorisée, ce qui pose un problème de stockage (volume important des données). Ce type d'information est toutefois de mieux en mieux pris en charge par des systèmes informatiques particuliers.

### 3. L'organisation du système d'information

#### a) Les structures internes

Au plan interne, le système d'information est en principe animé et construit par :

- la direction, qui fixe les objectifs de l'organisation et définit une stratégie dans laquelle s'inscrit le système d'information ;
- les managers et des experts en organisation ;
- les **utilisateurs** de l'information, responsables et exécutants qui assurent les activités de l'organisation ;
- les **informaticiens**, qui gèrent le système informatique.

Quand la taille de l'organisation le justifie, le système d'information est piloté par une **direction du système d'information (DSI)** qui apporte, dans le respect de la stratégie fixée par la direction, des solutions techniques et organisationnelles en réponse aux besoins des métiers ou des fonctions de l'organisation.

La DSI évite le cloisonnement du système d'information (système de gestion, système industriel, système d'aide à la décision...) et l'isolement d'une fonction informatique purement technique. Elle gère les moyens et compétences informatiques et comprend typiquement trois pôles assurant l'exploitation du système informatique, sa supervision et l'évolution du système d'information.

#### b) La répartition des moyens de traitement

Les composantes du système informatique permettent la saisie des informations dans le système ou leur présentation aux utilisateurs, la mémorisation, la communication et le traitement des données.

La saisie de données déclenche généralement un traitement qui peut se faire immédiatement, en **temps réel**, ou être **différé** de plusieurs heures voire de plusieurs jours :

- le traitement en temps réel s'accompagne d'une saisie des informations **à la source**, là où elles apparaissent ;
- le traitement différé correspond à une exploitation des données **par lots**, après qu'elles aient été regroupées, parfois par une saisie à la source étalée dans le temps.

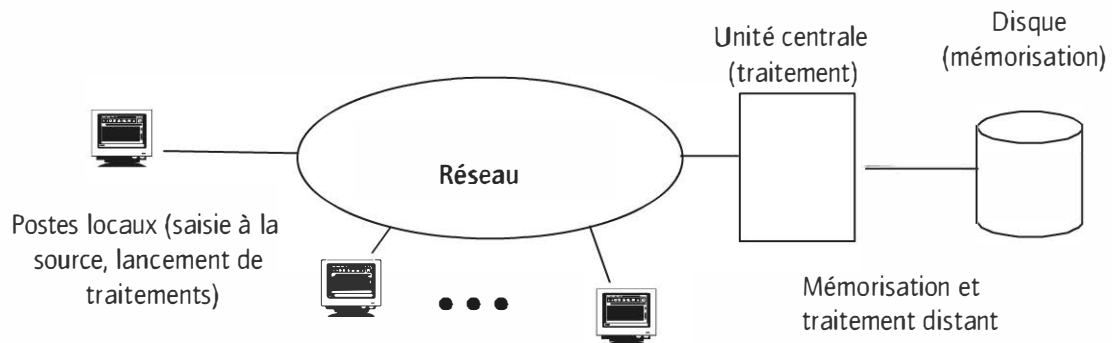
Dans chacun de ces **modes de traitement**, saisie ou traitement peuvent se faire **localement** ou **à distance**, grâce aux réseaux.

Le développement des réseaux permet de généraliser la saisie à la source et de privilégier le traitement immédiat quand il est judicieux. Ce mode d'exploitation des systèmes informatiques peut reposer sur deux types d'architectures, qui se distinguent en fonction de la localisation des moyens de traitement et de mémorisation des données :

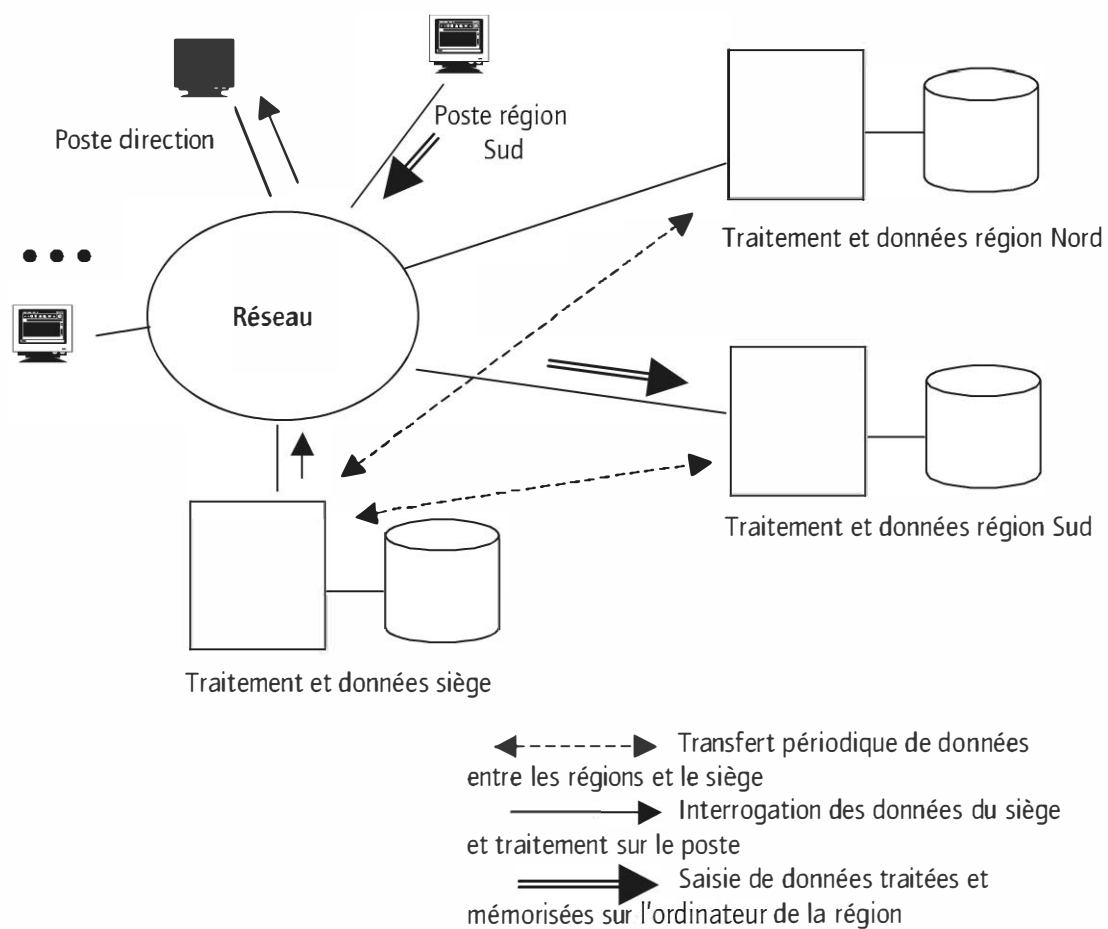
- l'architecture est **centralisée** quand données et traitements sont concentrés sur un seul ordinateur (c'est par exemple le cas des gros ordinateurs ou « *mainframes* » associés à un réseau de terminaux passifs) ;
- l'architecture est **répartie** quand la mémorisation ou les traitements sont pris en charge par différents ordinateurs.



Exemple d'architecture centralisée :



Exemple d'architecture répartie (données et traitements) :



### c) L'informatique en nuage

La possibilité de déporter les traitements sur des serveurs distants via internet, plutôt que sur des serveurs locaux, a donné naissance au concept de *cloud computing* (informatique en nuage), en vue de maîtriser le service rendu par ce système en distinguant :

- la plateforme qui gère l'application (PaaS : *Platform as a Service*) ;
- l'infrastructure qui supporte la plateforme (IaaS : *Infrastructure as a Service*) ;
- l'application qui sert le client (SaaS : *Software as a Service*).

Un *cloud* privé est dédié à une seule organisation, un *cloud* public utilise les services offerts par des prestataires.

#### d) La sous-traitance

La **sous-traitance** consiste à confier certaines activités à une organisation extérieure.

L'**externalisation** est une forme de sous-traitance durable par laquelle une activité est totalement déléguée à un partenaire. Elle présente des avantages comme le recentrage sur des activités prioritaires, l'optimisation des charges de structure, le fait de profiter de l'expertise d'une société spécialisée, la mise en évidence des coûts..., mais elle provoque une forte dépendance et n'est pas toujours réversible.

La grande technicité des activités informatiques et leur éloignement du métier de base de la plupart des organisations font qu'elles sont couramment sous-traitées ou externalisées :

- l'**infogérance** est la prise en charge par un prestataire de tout ou partie de la gestion du système d'information ; elle peut être **globale**, **applicative** et dans ce cas se limiter éventuellement à certaines fonctions (comme la paie) ou concerner l'**infrastructure** (ordinateurs et réseaux) ;
- l'**hébergement** est le fait de localiser les données et les traitements chez un prestataire (**ASP**, **application service provider**) et d'y accéder via internet.

La **tierce maintenance** est la prise en charge de la maintenance d'un matériel ou d'un logiciel par un prestataire distinct de son fournisseur ou de son réalisateur.

## CAS PRATIQUES

### CAS 1.1

#### Le système d'information

##### THÈME : rôle et description du système d'information

Le système d'information peut être décrit ainsi :

« ... ensemble des moyens humains et matériels ayant pour finalité d'élaborer, traiter, stocker, acheminer, présenter ou détruire l'information » (Source : instruction générale interministérielle sur la protection du secret et des informations concernant la Défense nationale et la sûreté de l'État n° 1300/SGDN/PSE/SSD du 25 août 2003).

« ... système utilisateur machine intégré qui produit de l'information pour assister les êtres humains dans les fonctions d'exécution, de gestion et de prise de décision ». (Alter et al., 1985).

« ... par l'information qu'il véhicule et par la manière dont il l'exprime sur ses différents supports. C'est un langage de communication d'une organisation, adapté à la nature plus ou moins répétitive de l'information que l'on veut y échanger » (Peaucelle).

« ... ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel, personnel, données, procédures permettant d'acquérir, traiter, stocker, communiquer des informations (sous forme de données, textes, images, sons, etc.) dans des organisations » (Reix).

« Système développé afin de collecter, stocker, analyser et interpréter l'information marketing disponible dans l'environnement dans lequel se situe l'entreprise. Il doit permettre de concevoir et développer une stratégie marketing adaptée, mais également de planifier les conditions efficaces de sa mise en application ».

(<http://www.trackbusters.fr/definition-systeme-dinformation.html>).

### Questions

- 1) Résumer les fonctions du système d'information.
- 2) Comment, par quoi peut-on décrire un système d'information particulier ?

## CAS 1.2

### Le Palais du rêve

#### THÈME : l'information, l'architecture des systèmes et la sous-traitance

Le Palais du Rêve est un fabricant de jouets implanté dans les Vosges. Cette entreprise familiale emploie 46 personnes, en grande partie affectées à la production. Le Palais dispose d'équipements informatiques (27 postes de travail raccordés à un mini-ordinateur) mais n'emploie aucun technicien spécialisé et Julien Tampéran, le directeur, pilote lui-même le système d'information.

Il y a trois ans, le Palais du Rêve s'est doté du logiciel de gestion de production GPJ, surtout pour alléger la planification de la production, mais aussi pour mieux dominer les consommations de matières, les temps de main-d'œuvre et les temps machines qui étaient au préalable gérés à l'aide de documents « papier ».

GPJ exploite une base de données où sont enregistrées les données techniques de production (nomenclatures de fabrication, ordres de lancement en fabrication, description des matières et des machines...), mais aussi le plan de commandes qui permet de planifier l'activité. Ce logiciel gère aussi les stocks et les en-cours de production.

La comptabilité et la paie sont traitées avec d'anciens programmes développés par le sous-traitant habituel du Palais des rêves. Ils ont nécessité la réalisation de quelques interfaces avec GPJ. L'ensemble répond à 95 % aux besoins de gestion de l'information, mais les commerciaux doivent encore tenir leur carnet de commandes sur papier. Le service financier établit des tableaux de bord à l'aide d'un tableur après avoir édité les informations utiles, et la direction le contacte fréquemment par téléphone pour savoir où en est l'activité. Il faut dire que Julien Tampéran est inquiet pour l'avenir de son entreprise et qu'il intervient, depuis le poste informatique de son bureau et selon son ressenti personnel, pour modifier la planification de la production et ajuster les quantités produites. Il en résulte parfois des stocks assez importants et une pression accrue sur les commerciaux, chargés directement par Julien Tampéran de les écouler dans les meilleurs délais.

La conception de nouveaux jouets est le travail de trois personnes qui ont une totale autonomie et fondent leurs projets sur l'information qu'elles recueillent dans les revues, dans les salons, les actualités... Elles se concertent librement pour échanger leurs informations et décident de réaliser des prototypes qui sont ensuite testés par leurs propres enfants ou ceux d'autres membres du personnel puis éventuellement soumis à l'avis de Julien Tampéran avant d'être produits en série.

### Questions

- 1) Décrire les différentes informations citées dans le sujet et déterminer leur catégorie (formelle, informatisée, quantitative...).

- 2) Décrire l'architecture du système informatique du Palais des Rêves et ses modes d'exploitation.
- 3) Quelles prestations de sous-traitance sont nécessaires pour gérer le système informatique du Palais des Rêves ?

## CAS 1.3

### Le SI comptable

**THÈME : les modes d'exploitation**

#### Questions

- 1) Décrire un système d'information de comptabilité financière en présentant ses objectifs, ses méthodes et ses moyens.
- 2) Ce système peut-il se contenter de traitements en temps réel ?
- 3) Quels sont les avantages et les contraintes d'une saisie à la source des données comptables ?

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. Les caractéristiques du secteur informatique

Le secteur informatique défini par l'INSEE regroupe essentiellement les sociétés de services et d'ingénierie informatique (SSII), les éditeurs de logiciels et des sociétés de conseil en technologie. Ce secteur regroupait 42 000 entreprises et 360 000 salariés en 2004, auxquels s'ajoutent les emplois induits dans d'autres organisations (entreprises et administrations utilisatrices, notamment).

#### a) L'évolution technologique

Le secteur informatique est en évolution constante depuis la mise en œuvre des premières applications commerciales par la société IBM dans les années 50. Le progrès continu des technologies et la baisse des coûts provoquent l'apparition régulière de nouvelles applications de l'informatique pour une clientèle toujours plus large.

Ceci induit de forts changements dans les organisations et les anciens systèmes informatiques sont périodiquement adaptés ou remplacés. Ces changements sont cependant progressifs et la réussite des évolutions dépend de facteurs relativement constants :

- les nouveautés technologiques doivent être éprouvées et étayées par une offre logicielle avant de pouvoir être opérationnelles dans une organisation ;
- le changement complet des technologies mises en œuvre dans une organisation se fait sur des périodes relativement longues de 8 à 10 ans ;
- l'évolution des systèmes d'information nécessite une très grande part de travail non spécifiquement informatique, qui repose sur des méthodes stables (management, conduite du changement, planification, ingénierie...).

#### b) Les métiers de l'informatique

Les qualifications informatiques évoluent avec les technologies et la maturation des méthodes, et une partie seulement des qualifications relève de la technique pure. Si l'on

écarte le domaine commercial, les métiers traditionnels de l'informatique peuvent être regroupés en distinguant :

- les **managers** (directeurs informatique, chefs de service, chefs de projet), qui ont un rôle de pilotage, de gestion, de coordination et de communication ;
- les **concepteurs** (auditeurs, analystes, conseils extérieurs), qui étudient les systèmes et proposent des améliorations ;
- les **réalisateurs** (ingénieurs ou techniciens), qui construisent les applications et sont généralement spécialisés dans un domaine ;
- les **spécialistes système** (ingénieurs ou techniciens), qui installent et maintiennent les logiciels d'exploitation-système, réseau, base de données ;
- les **chargés d'exploitation**, qui veillent au fonctionnement du système, des ordinateurs, du réseau et assurent son administration et sa sécurité ;
- les **techniciens de maintenance**, qui dépannent et installent les équipements et parfois les logiciels.

Le CIGREF (Club informatique des grandes entreprises françaises) souligne en particulier l'émergence de métiers dans le domaine de la gestion du cycle de vie des applications (paramétrage, intégration...) et du support et de l'assistance aux utilisateurs.

## 2. Les principaux acteurs du secteur

Acteur	Observations
Constructeurs de matériels et éditeurs de logiciels	Les systèmes d'exploitation sont souvent fournis avec le matériel. Constructeurs et éditeurs assurent la maintenance de leurs produits (sauf en cas de vente de matériels en OEM, <i>original equipment manufacturer</i> )
SSI (société de services et d'ingénierie informatique)	Prestataires de taille variable (du groupe qui emploie plus de 16 000 personnes à la petite SSI régionale de quelques salariés) qui peuvent intervenir sur un système existant, livrer un système complet, faire de la formation ou de l'assistance, mettre du personnel à disposition... Les SSI se spécialisent par clientèle, par domaine d'application, par métier ou par type d'intervention (conseil, réalisation...)
Prestataires spécialisés	Fournisseurs d'accès à internet (FAI) Hébergeurs (qui vendent un espace sur serveur accessible par internet) et ASP ( <i>application service providers</i> ) Sociétés d'infogérance, société de tierce maintenance
Distributeurs	Revendeurs, loueurs d'équipements qui proposent généralement des services associés

### Remarque

La maintenance consiste à intervenir sur un matériel ou un logiciel pour lui permettre de continuer à offrir le service attendu (entretien, dépannage, évolution). La maintenance des logiciels peut parfois être réalisée à distance, par réseau, à l'aide d'utilitaires « clients » installés sur la machine à maintenir.

Des organisations nationales et internationales interviennent dans le domaine informatique pour fixer des **normes** (essentielles pour la compatibilité des systèmes et les communications), informer, promouvoir des méthodes ou réglementer certaines activités.

Les organismes de normalisation les plus connus sont les suivants :

- l'**ISO** (International Standard Organisation), qui édicte des normes dans tous les domaines, des méthodes aux communications ;
- le **CCITT** (Comité consultatif international du télégraphe et du téléphone), devenu l'International Communication Union ;
- l'**ASCII** (American Standard Code for Information Interchange), qui est à l'origine de la majorité des standards de communication repris par l'ISO ;
- l'**AFNOR** (Association française de normalisation) ;
- l'**IEEE** (Institute of Electrical and Electronics Engineers), plus spécialisée dans les télécommunications.

Parmi les nombreux autres organismes français, nous citerons le **CXP** (Centre d'expérimentation des progiciels) qui mène et diffuse des études concernant les différents progiciels du marché, le **SYNTEC**, chambre syndicale qui est à l'origine d'une convention collective destinée principalement aux SSII, et la **CNIL** (Commission nationale informatique et libertés) qui veille à la protection des données personnelles.

## CAS PRATIQUES

### CAS 2.1

#### Presto-Service

##### THÈME : le secteur informatique et ses métiers

La société Presto-Service a publié cet encart publicitaire dans un mensuel spécialisé dans l'informatique :

##### **Presto-Service innove avec son pack maintenance**

Vos collaborateurs ont un accès illimité à notre hot line. Nos techniciens apportent une solution à chacune de vos difficultés, soit directement, soit en prenant le contrôle de votre équipement à distance. Nous mettons en œuvre une stratégie de sécurité de vos données et de vos sites. Vos antivirus et pare-feu sont toujours 100 % opérationnels et nous téléchargeons vos sauvegardes sur nos serveurs. Vos serveurs sont supervisés et paramétrés à distance. Chaque application peut fonctionner avec les meilleures performances grâce à une allocation optimale des ressources machine. Les droits d'accès de vos collaborateurs sont ajustés en temps réel selon vos instructions. Nous intervenons dans les 24 heures en cas de panne d'un matériel ou pour sa configuration. Vos logiciels sont installés dans les mêmes conditions. Nos prestations sont toujours précédées d'un audit de votre système informatique. Nous connaissons parfaitement votre entreprise et pouvons vous proposer des améliorations pertinentes. Nos consultants sont en permanence à votre écoute tant pour l'amélioration de votre système que pour vous proposer des solutions de remplacement.

### Questions

- 1) Analyser les prestations de Presto-Service en leur affectant les appellations du cours.
- 2) Mettre en correspondance les métiers informatiques et les activités présentées dans cet encart.
- 3) À quelle catégorie d'entreprise informatique appartient Presto-Service ?

## CAS 2.2

### Publi-Cinq

#### THÈME : les acteurs du système d'information et leurs métiers

Le groupe de publicité et d'études de marchés Publi-Cinq dispose de six agences réparties sur le territoire. Il a créé un centre de services informatiques interne au Mans, où trois ordinateurs supportent l'ensemble des applications et où une équipe de cinq informaticiens assure l'exploitation des équipements, le fonctionnement des systèmes et l'administration des réseaux. Chaque agence a son réseau local, connecté au centre de services par ligne spécialisée.

La réalisation du système informatique, il y a trois ans, a été sous-traitée à Publi-Conseil, dont la prestation clés en main a été supervisée par le directeur du centre de services. Publi-Conseil assure la maintenance du système conjointement avec le constructeur des ordinateurs. Le progiciel PubliLog a été choisi, bien qu'un nouveau concurrent, Intelligence Market, ait alors présenté de nouvelles méthodes d'analyse des marchés assez révolutionnaires et prometteuses.

### Questions

- 1) Décrire les acteurs intervenant directement ou indirectement dans le système d'information de Publi-Cinq.
- 2) Expliquer les raisons possibles du choix de PubliLog.
- 3) Quels métiers informatiques existent à Publi-Cinq ?



# 3

CHAPITRE

## La démarche d'informatisation

### SYNTHÈSE DE COURS

L'informatisation se fait progressivement, elle est indissociable de la notion de projet.

#### 1. La notion de projet

Le **projet** est un ensemble de travaux coordonnés, sous contrainte de coût, délimités dans le temps et ayant comme objectif la satisfaction de besoins précis des **utilisateurs** de l'informatique. Dans le domaine des systèmes d'information, on peut distinguer deux types de projets :

- le projet du domaine des **technologies informatiques** (mise en place d'ordinateurs, de réseaux, d'équipements de sécurité...) ;
- le projet **système d'information**, qui modifie le comportement du SI et s'inscrit dans un contexte global (stratégie, fusion, réorganisation...). Ce type de projet touche une partie déterminée du SI (le **périmètre fonctionnel** du projet) et c'est généralement un **projet d'application** des technologies informatiques, ou **projet d'informatisation**.

Plus généralement, un **projet informatique** (qui concerne le système informatique) peut se rattacher aux catégories suivantes :

<b>Projet d'amélioration de l'existant</b>	Retouche, évolution de logiciel, renforcement des capacités de traitement sans modifier l'architecture applicative
<b>Projet de développement</b>	Ajout d'une nouvelle fonctionnalité au SI ou remplacement d'une fonction existante
<b>Projet d'intégration</b>	Vise à rendre les applications interopérables <sup>(1)</sup> : mise en place d'un PGI ou d'interfaçages divers
<b>Projet de rationalisation</b>	Refonte du SI, plan d'évolution progressive
<b>Projet de migration</b>	Changement de système d'exploitation ou de système applicatif

(1) Des applications sont interopérables quand elles s'échangent des données sans intervention humaine de façon à se compléter et à être synchronisées.

## 2. L'évolution du système d'information

### a) La notion d'application

L'évolution du système d'information et l'informatisation de l'organisation se font par projets d'application.

Une **application informatique** (un applicatif) est un ensemble de traitements informatiques pouvant s'appliquer à :

- des **processus métier**, qui assurent l'activité économique de l'organisation et satisfont directement ses clients finaux (notamment de processus clés, critiques pour satisfaire la clientèle, comme la production ou la vente) ;
- des **processus de soutien** ou de **management**, qui soutiennent ou cadrent les autres processus ;
- certaines **activités** ou **fonctions** spécialisées.

L'application repose sur des outils informatiques, des matériels, des logiciels et leur mise en place dans l'organisation.

### b) Le schéma directeur

Un projet d'ampleur s'inscrit dans la stratégie de l'organisation et chaque projet est un investissement qui doit apporter un avantage suffisant (mais pas toujours chiffrable) pour compenser la charge occasionnée par sa mise en œuvre :

- apport de chiffre d'affaires, réduction des coûts, limitation de la masse salariale ;
- avantage (ou rétablissement d'un équilibre) par rapport à la concurrence ;
- amélioration de la communication, du climat social ;
- soutien de nouveaux processus ou d'une réorganisation...

Les projets d'informatisation successifs doivent contribuer à la construction d'un système d'information pertinent (qui répond aux besoins), efficace (qui atteint ses objectifs) et efficient (qui consomme un minimum de moyens).

La démarche **schéma directeur** vise cet objectif de développement cohérent et harmonieux du système d'information, tant techniquement qu'économiquement. Le schéma directeur fixe les objectifs de la DSI sur un horizon suffisant (2 à 3 ans au moins) en ce qui concerne :

- les grandes orientations du système (stratégie réseau, répartition ou centralisation, objectifs à atteindre en terme de résultats, intégration...) ;
- les méthodes à utiliser (choix de méthodes, de langages, de standards) ;
- les projets à développer selon un planning défini ;
- les budgets associés (regroupant équipements, sous-traitance, personnel, formation, locaux, consommables...).

Le schéma est plus ou moins formalisé (note de direction, compte rendu de réunion, fascicule schéma directeur ou autre), selon l'importance de l'organisation et l'enjeu du système d'information. Il est établi sous la responsabilité de la direction ou de son représentant, puis régulièrement mis à jour.

Dans les grandes organisations, un **comité de pilotage** du schéma directeur, regroupant des représentants des directions fonctionnelles, se réunit périodiquement (tous les 3 ou 6 mois en période d'activité normale).

Le schéma directeur, qui permet de connaître l'état du système d'information et d'anticiper ses évolutions, est un élément de la **gouvernance informatique**, qui vise à

réguler le système d'information pour atteindre les objectifs de l'organisation dans le respect de l'intérêt collectif.

### 3. Le déroulement des projets d'informatisation

#### a) Les étapes du projet

Le cycle de développement d'un projet d'informatisation comprend plusieurs **étapes**. Chaque étape produit un résultat (notamment un produit informatique **livrable**) et prépare une prise de décision ou **jalon**. Le cycle conduit à la mise en exploitation d'une application.

Le tableau ci-dessous en résume l'essentiel (les principales décisions sont indiquées par une flèche) :

ÉTAPES DE DÉVELOPPEMENT D'UN PROJET

1. Étude préalable	Étude préliminaire	Évaluation du besoin utilisateurs → Décision de poursuivre ou non
	Étude de faisabilité	Recherche des solutions possibles, estimation des charges, construction d'un avant-projet → Décision de lancement du projet
	Spécification générale	Étude fonctionnelle générale (fonctions utilisateur), établissement du <b>cahier des charges</b> → Consultation et choix des réalisateurs
2. Réalisation	Conception technique	Étude fonctionnelle technique, organisation du projet
	Réalisation technique	Programmation, tests → <b>Réception provisoire</b>
3. Mise en service		Installations, initialisation des données, réorganisations, formation, période d'observation, déploiement → <b>Réception définitive</b>
4. Exploitation		Fonctionnement courant, assistance, <b>maintenance</b> → Décision d'améliorer ou de remplacer le système

Le **cahier des charges** est un document qui précise le résultat attendu du projet et les contraintes qu'il doit prendre en compte (localisations, volume de données à traiter, temps de réponse, compatibilité avec d'autres applications, interfaçages à prévoir...). C'est la base contractuelle du travail des réalisateurs (prestataires externes ou services informatiques internes de la DSI).

La réception est une vérification de fonctionnement du système produit, par référence au contenu du cahier des charges :

- la **réception provisoire** est un contrôle ponctuel de bon fonctionnement basé sur l'utilisation de jeux de données d'essai ;

- la **réception définitive** est le constat d'un bon fonctionnement régulier sur une période d'observation durant laquelle le système a été mis en place dans l'organisation ou sur un site pilote.

La mise en service est une étape charnière pour l'acceptation du nouveau système par ses utilisateurs. Avant la mise en service effective, l'information des utilisateurs, leur écoute et leur association aux travaux de développement contribuent à leur adhésion au projet, à l'adéquation de l'application et à la limitation des **résistances au changement**.

Après la mise en service, durant l'exploitation, l'écoute des utilisateurs reste indispensable et une assistance accessible sans contrainte doit être mise à leur disposition pour limiter les hésitations, les pertes de temps, les rejets du système, voire alerter rapidement quand des erreurs de conception sont détectées.

#### **Remarque**

Les résistances au changement peuvent avoir différentes causes comme la crainte de ne pas savoir utiliser un nouveau système, celle de perdre un certain pouvoir sur l'information ou de risquer son emploi. Elles sont plus efficacement combattues en apportant des réponses concrètes (et non de principe) aux diverses préoccupations des intéressés.

La **maintenance** assure la continuité de l'exploitation :

- la maintenance préventive entretient le système pour éviter les pannes (révision du matériel, nettoyage, mise à jour des antivirus...) ;
- la maintenance curative assure les dépannages (panne matérielle ou incident logiciel) ;
- la maintenance évolutive adapte le système à l'évolution du besoin (remplacement de certains matériels sans atteinte aux fonctionnalités, modification des logiciels, installation de nouvelles versions...).

#### **Remarque**

Le développement d'un projet par étapes successives peut poser des problèmes (lourdeur, difficulté à coller au besoin précis des utilisateurs, **démobilisation** des utilisateurs durant la phase de réalisation). La mise à disposition des utilisateurs d'une maquette d'application dès le début de la réalisation est une bonne pratique. D'autres méthodes sont parfois applicables, comme le RUP, rational unified process, qui repose sur des cycles de développement et de maquettage successifs.

### **b) Les acteurs du projet**

Le développement d'un projet d'application est pris en charge par un **maître d'ouvrage** ou « **MOA** » (la personne physique ou morale qui sera propriétaire du système produit) et un **maître d'œuvre** ou « **MOE** » (la personne physique ou morale qui assure la conception et la réalisation de l'ouvrage à la demande du MOA).

Un **chef de projet** « MOA » est responsable de l'aboutissement du projet dans l'organisation. Les acteurs possibles d'un projet sont pour l'essentiel définis dans le tableau ci-dessous :

Acteur	Rôle et/ou observation
Direction, comité directeur	Fixation d'objectifs généraux, décisions importantes, planification
DSI (direction du système d'information)	Pilotage du SI (construction d'un SI performant). La DSI est absente dans les petites organisations
Chef de projet et équipe projet	Conduite du projet
Maître d'ouvrage, maître d'œuvre	Pilotage du projet organisationnel et technique
Utilisateurs - gestionnaires	Usagers du système
Informaticiens « maison »	Conception, réalisation, exploitation, maintenance (les équipes informatiques se rencontrent dans des structures de taille suffisante)
SSII (société de services et d'ingénierie informatique)	Installations, formation, conseil, réalisations
Constructeurs et éditeurs de logiciels	Fourniture de matériels et de logiciels, maintenance
Revendeurs, fournisseurs de consommables	Diffusion des produits constructeurs et éditeurs, approvisionnement courant
Fournisseur d'accès réseau	Les grandes organisations gèrent directement leur connexion internet
Prestataires divers	Hébergeurs, infoGérance, tierce maintenance
Entreprises de communication (presse, salons)	Information sur l'évolution des technologies et des méthodes
Organismes professionnels et associations (ISO, AFNOR, CCITT, SYNTEC...)	Information, définition de normes, de règles
Expert-comptable	Conseil (surtout aux très petites structures)

### c) Les logiciels d'application

Un logiciel d'application répondant aux besoins de l'organisation peut être obtenu par un développement spécifique ou par l'acquisition de droits d'utilisation (**licence d'utilisation**) d'un progiciel.

Le **développement spécifique** nécessite de la programmation, réalisée par des équipes informatiques internes ou par une SSII prestataire.

Le **progiciel** (de **produit logiciel**) est un logiciel standard développé par un éditeur et utilisé par plusieurs organisations. Il doit être choisi, parmi l'**offre du marché** pour être en adéquation avec le besoin défini dans le cahier des charges. Le progiciel peut être :

- installé sur les équipements de l'organisation, paramétré et parfois complété par des interfaces spécifiques avec d'autres applications ;
- dans certains cas hébergé par un prestataire spécialisé (ASP) et accessible par réseau.

L'alternative spécifique / progiciel est analysée dans le tableau suivant :

	Spécifique	Progiciel
<b>Coûts</b>	Élevé, la maintenance peut doubler le coût initial sur 5 ans	Licences et redevances de maintenance. Économie de l'ordre de 60 % sur le coût de développement initial par rapport au spécifique
<b>Fonctionnalités</b>	Parfaitement adaptées au besoin	Un compromis est généralement nécessaire, mais le produit est conçu pour répondre à un besoin très large et il est paramétrable
<b>Délais</b>	Longs	Courts. Les étapes 1, 3 et 4 du cycle de développement restent nécessaires. On évite la réalisation mais des tests restent utiles pour vérifier l'adéquation du produit
<b>Organisation</b>	Prise en charge d'organisations très particulières Nécessite des équipes informatiques internes ou un sous-traitant pérenne	Force une évolution vers des processus éprouvés, vers de nouvelles façons de faire Allègement des équipes informatiques internes
<b>Ergonomie</b>	Généralement limitée	Élevée (argument commercial du produit)
<b>Risques</b>	Défauts de fonctionnement, erreur de spécification. Évolution difficile	Dépendance de l'éditeur et/ou d'un prestataire Inadaptation (si l'étude préalable ou le choix est défectueux)

Compte tenu de leurs avantages, la préférence actuelle des organisations se porte majoritairement sur les progiciels.

Un **PGI, progiciel de gestion intégré** (en anglais **ERP, *enterprise resource planning***) est un progiciel couvrant la totalité (ou une grande partie) de la gestion d'une entreprise autour d'une base de données unique, ce qui autorise un partage instantané des informations.

# CAS PRATIQUES

## CAS 3.1

### Classification de projets

#### THÈME : les projets de système d'information

Donner la catégorie (projet d'amélioration, de développement...) la plus appropriée à chacun des projets suivants :

- mise en place d'une gestion de la relation client qui intègre la gestion commerciale pratiquée jusqu'alors et y ajoute de nouvelles fonctionnalités (suivi personnalisé des clients, analyse des ventes par représentant, rapports d'activité, relance ciblée) ;
- remplacement d'un mini-ordinateur sous système UNIX par une batterie de serveurs sous Windows ;
- remplacement d'une suite d'applications de gestion non intégrée par un PGI ;
- changement d'infrastructure réseau (concentrateurs, remplacement de certaines liaisons filaires par des liaisons optiques) ;
- standardisation des interfaces entre applications dans les deux ans ;
- externalisation de la gestion comptable.

## CAS 3.2

### Ventadom

#### THÈME : le schéma directeur et la planification des projets

Ventadom est une entreprise de vente par correspondance qui, en 2002, exploitait encore un catalogue papier et le téléphone pour l'enregistrement des commandes de la clientèle. Ses relations avec les fournisseurs se faisaient alors par des moyens classiques. Son activité, relativement stable depuis plusieurs années, a commencé à être très sérieusement altérée dès l'année 2003, en raison de la concurrence des sites internet. Ventadom a donc dû réagir et renouveler ses méthodes en deux ans.

La situation technique et financière était alors la suivante :

- capacité de financement de 1,2 million d'euros par année civile pour l'ensemble des nouvelles dépenses informatiques (aucun emprunt n'est envisageable) ;
- présence d'équipes informatiques internes auxquelles il faudra 6 mois pour étudier le projet qui sera ensuite sous traité sous leur contrôle. La prise en compte de ce besoin inattendu nécessitera de différer de 4 mois la refonte prévue des applications de gestion financière ;
- le système actuel comporte 200 postes de travail, dont 3/4 de terminaux passifs qui doivent être remplacés par des micro-ordinateurs ;
- 150 personnes seront formées en interne (la formation s'étalerait sur 3 mois) ;
- le coût estimé pour le matériel est de 1 000 € par poste micro-ordinateur installé, et de 400 000 M€ pour les serveurs et les modifications du réseau ;

- les postes doivent être mis en place au moins 3 mois avant la mise en service des applications, les serveurs et le réseau 6 mois après le début des développements pour permettre les premiers tests ;
  - les développements sont estimés respectivement à 900 000 € (vente) et 400 000 € (approvisionnements avec extranet). Le délai de réalisation est de 18 mois pour les ventes et de 9 mois pour les approvisionnements ;
  - la formation pourra commencer au plus tôt 4 mois avant la fin des développements ;
  - le paiement des sous-traitants informatiques se fera tous les 3 mois, lors de recettes partielles, et sera proportionnel à la durée du travail effectué. Le matériel est payé à sa mise en service.
- Ventadom ne disposait d'aucun schéma directeur de son système d'information.

### Questions

- 1) Caractériser l'évolution envisagée du système d'information (catégorie, périmètre, domaines d'applications et processus concernés, enjeux).
- 2) Analyser ce qu'aurait pu apporter ou ne pas apporter un schéma directeur.
- 3) En se situant au 1<sup>er</sup> janvier de l'année N, établir un planning prévisionnel de mise en œuvre du projet, assorti d'un échéancier financier.

*Corrigé de la question 3 sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

## CAS 3.3

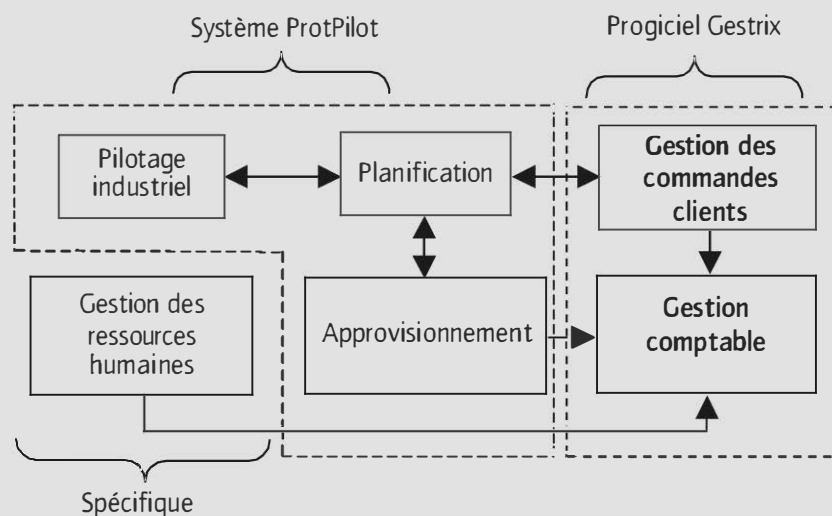
### Prot2000

#### THÈME : les étapes et acteurs d'un projet

Prot2000 est une société détenue par un groupe de chirurgiens orthopédistes et spécialisée dans la fabrication ou la commercialisation de prothèses. Elle est dirigée par le professeur Otule et son administration courante est confiée à Lydia Manter, expert-comptable de formation et salariée de Prot2000.

L'entreprise emploie 20 personnes et dispose d'équipements numériques très modernes pour réaliser quelques prothèses et, surtout, pour adapter des produits importés des USA, d'Allemagne et de Suisse.

Son système informatique interne peut être schématisé de la façon suivante :





Prot2000 souhaite rationaliser son système en remplaçant les modules Gestrix et sa GRH spécifique par un unique progiciel. La société ne dispose d'aucune compétence informatique et l'application de GRH est maintenue par un développeur indépendant qui doit cesser ses activités dans six mois.

### Questions

- 1) Indiquer les étapes ou travaux nécessaires au projet de rationalisation du système.
- 2) Quels acteurs interviendront dans le projet et quels seront leurs rôles ?
- 3) Donner les grandes lignes du contenu du cahier des charges.

## CAS 3.4

### Proposition commerciale

#### THÈME : processus et progiciels

Vincent Urion doit terminer une proposition commerciale destinée à une importante entreprise de travaux publics qui souhaite remplacer son logiciel de gestion des ressources humaines. L'ingénieur ayant préparé le dossier lui a laissé les informations suivantes :

« Le client souhaite une application GRH intégrée (gestion de la paie, des compétences, de la formation, du recrutement, des carrières, des budgets RH, production de tableaux de bord et mise en œuvre d'un intranet).

J'ai élaboré deux solutions :

- l'une, spécifique, répond parfaitement au cahier des charges ;
- l'autre, basée sur le progiciel TP-RH nécessite de très légers aménagements des processus mais cadre plutôt bien.

J'estime à 95 000 € le prix de l'étude préalable qui nous sera confiée, et à 50 000 € celui de la récupération des anciennes données et de la formation.

La solution spécifique sera vendue 800 000 € et pourra être mise en service avec un délai de 18 mois. Nous assurerons sa maintenance, dans le cadre de notre contrat standard, contre une redevance annuelle de 18 % du prix initial.

La solution TP-RH se traduira par un prix de licence initial de 52 000 €, 35 000 € pour l'installation, puis 13 000 € par an pour l'assistance et l'abonnement aux mises à jour. Elle nécessitera la réalisation d'interfaces spécifiques avec la gestion du client, soit une facturation de 125 000 € puis de 15 000 € par an pour la maintenance de ces interfaces. Cette solution serait opérationnelle en 5 mois. »

### Questions

- 1) Préciser la nature des processus concernés dans l'entreprise cliente.
- 2) Déterminer le prix initial proposé au client pour chaque solution et les prix sur cinq années d'exploitation.
- 3) Établir une liste d'arguments à présenter au client pour chaque solution. Peut-on anticiper son choix et pourquoi ?

# 4 CHAPITRE

## Les systèmes décisionnels

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. La prise de décision

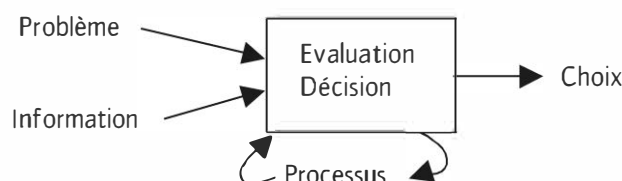
Décider nécessite de faire un choix entre plusieurs possibilités.

##### a) Le contexte de la décision

Des **décisions** sont prises continuellement dans l'organisation :

Niveau de décision	Stratégique	Tactique	Opérationnel
<b>Agit sur</b>	Avenir de l'organisation dans son ensemble, long terme	Structures, allocation des ressources, moyen terme	Exécution, régulation, très court terme, quotidien
<b>Exemple</b>	Implanter une usine, lancer une nouvelle activité	Choisir un équipement lourd, réorganiser un département, établir un budget RH	Passer une commande de réapprovisionnement, organiser un atelier, relancer un client
<b>Reproductibilité</b>	Rare, jamais à l'identique	Similitudes, surtout reproduction de techniques	Élevée (routines ou procédures)
<b>Incertitude</b>	Forte	Limitée	Faible
<b>Complexité</b>	Élevée (nombreux paramètres)	Importante	Limitée ou purement technique

Chaque prise de décision est un processus qui repose sur une information plus ou moins précise et complète :



### b) Le rôle du système d'information

Les méthodes qui sont utilisées par le système d'information pour alimenter la prise de décision diffèrent selon qu'il s'agit :

- d'une **décision programmable** (reproductible, avec peu de variables) s'appuyant sur les nombreuses informations formalisées qui sont couramment gérées par le système informatique (commandes clients, soldes de la comptabilité, plan de charge des ateliers...) ;
- d'une **décision non programmable** exploitant une synthèse de ces mêmes informations complétée par des informations peu structurées et des traitements spécifiques qui, parfois, reproduisent partiellement le raisonnement humain.

## 2. Les outils d'aide à la décision

Les outils d'aide à la décision sont en grande partie intégrés au système informatique où ils sont pris en charge par des logiciels.

### a) Les outils algorithmiques

Certains traitements de données produisent des informations utiles à la prise de décision selon un schéma prédéterminé et reproductible. Ces **systèmes algorithmiques** utilisent des données stables pour décrire les situations à considérer et ils fonctionnent en avenir certain ou probabilisé.

Type de traitement	Procédés ou moyens	Exemples de résultats utiles à la prise de décision
Traitement des données de gestion	Classement des données, regroupements, calculs. → Logiciels de comptabilité, de gestion commerciale... PGI	Soldes de comptes, de trésorerie Bilan, compte de résultat Comptes analytiques
Analyses de gestion	Extraction d'information des bases de données, calcul, extrapolations, statistique, probabilités, graphiques. → Logiciel d'analyse, tableur	Espérance de chiffre d'affaires Budgets et marges prévisionnels. Tableaux de bord synthétique Supports explicatifs ou pédagogiques
Simulation	Calculs dans différentes hypothèses, probabilités, programmation linéaire → Logiciel de simulation, tableur	Résultat attendu d'un projet Anticipation des résultats d'une décision Optimisation de la production

Type de traitement	Procédés ou moyens	Exemples de résultats utiles à la prise de décision
Planification	Description de tâches, planning, diagrammes (GANTT, PERT) → Logiciel de gestion de projet	Délais et contraintes de réalisation d'un projet. Étalement des charges, répartition des tâches
Gestion des files d'attente	Enchaînement de flux, probabilités. → Logiciels spécifiques, de gestion des stocks	Optimisation de processus, réduction de délais Gestion de stocks
Arbres de décision	Développement d'hypothèses, de scénarios, enchaînement de décisions. Probabilités → Logiciels spécifiques, aides au calcul (tableur)	Estimation de chances de succès. Espérance de gain ou de perte suite à des décisions. Choix entre plusieurs projets

La **simulation** est un moyen d'explorer les conséquences des décisions. « La simulation consiste à faire évoluer une abstraction d'un système au cours du temps afin d'aider à comprendre le fonctionnement et le comportement de ce système... dans l'objectif d'évaluer différentes décisions » (Hill, 1993).

La simulation nécessite de modéliser le comportement du système étudié (par exemple d'un processus), de déterminer les principaux paramètres expliquant ce comportement, de programmer le modèle obtenu puis de l'exécuter dans différentes hypothèses. Dans les cas de gestion assez simples, elle peut être réalisée à l'aide d'un tableur.

## b) Les outils heuristiques

L'**heuristique** est l'art de découvrir en utilisant des règles qui permettent d'éliminer a priori certaines possibilités.

Dans les situations complexes, l'information nécessaire à la décision doit être sélectionnée a priori par une personne ou un traitement informatique en fonction du contexte. Cette approche heuristique écarte volontairement certaines possibilités qui ne sont donc pas explorées.

### EXEMPLE

Un chef d'entreprise, considérant d'expérience que tout recul sur un nouveau marché est interprété comme un signe de faiblesse par ses concurrents et ne peut que lui nuire, écartera systématiquement sans même en envisager les conséquences toute proposition de son entourage allant dans ce sens.

Face à un choix, l'approche heuristique s'oppose à l'approche combinatoire, qui développe toutes les possibilités afin de les évaluer.

L'heuristique est une des caractéristiques de l'intelligence, dont l'autre particularité est l'**apprentissage** :

- les expériences modifient nos connaissances et nos règles heuristiques ;
- dans des circonstances équivalentes, la décision humaine change dans le temps ;

- l’heuristique permet d’arriver très rapidement à une décision acceptable ;
- l’approche heuristique s’oppose à un processus de décision purement algorithmique, reproductible.

Donner un comportement intelligent aux systèmes d’information (de l’intelligence artificielle) est difficile en raison des limites technologiques des ordinateurs.

### **Remarque**

Les ordinateurs sont des machines électroniques binaires où les données sont accessibles par leur adresse ou par une lecture séquentielle des mémoires, alors que le cerveau humain dispose d’un codage chimique complexe des données et peut mettre instantanément en relation, par analogie, une multitude d’informations mémorisées.

L’apprentissage et le choix heuristique interviennent cependant dans des systèmes informatiques s’appliquant à des activités très délimitées :

- dans des **systèmes experts** qui simulent le raisonnement d’un spécialiste dans un domaine déterminé. Ils reposent sur une base de connaissance (des faits et des règles) qui s’enrichit avec les expériences et qui est exploitée par un moteur d’inférence. Ces systèmes proposent des choix, la décision restant humaine ;
- parfois dans le **forage de données (data mining)** ou **ECD, extraction des connaissances à partir des données**, qui regroupe des outils destinés à inspecter (fouiller) les données pour y trouver des informations utiles à un objectif décisionnel, notamment en cherchant des corrélations entre ces données par visualisation, cartographie..., ou par des techniques d’intelligence artificielle.

### **c) La gestion des informations complexes**

Le contenu de diverses bases de données et des documents comme des textes ou des images peuvent être également porteurs d’un sens utile à la prise de décision. Une analyse ciblée de ces données éparpillées ou peu structurées peut être nécessaire à la prise de décision. Des méthodes spécifiques facilitent la gestion et l’exploitation de ces informations complexes.

La méthode **OLAP, on line analytical processing**, dont les principes ont été posés par Codd en 1993, vise une exploitation multidimensionnelle, simple et intuitive de données de sources hétérogènes ou complexes :

- un serveur OLAP est paramétré pour extraire périodiquement des bases de données de gestion les informations nécessaires aux utilisateurs ;
- ces données, généralement prétraitées en fonction des analyses souhaitées, sont rangées dans une base intermédiaire ;
- elles sont restituées à la demande à l’aide de générateurs de rapports ou d’un tableur et de ses outils d’analyse.

La base intermédiaire est optimisée pour un accès rapide fiable et facile par les utilisateurs et organisée selon plusieurs dimensions. En plaçant des objets (produits, clients...) dans le temps (année, mois...) et l’espace (national, régional...), on obtient une analyse à trois dimensions ou **cube OLAP**, qui aide à la construction de statistiques.

### Remarques

- Les éditeurs de SGBD proposent un système OLAP, comme le module « analysis services » des bases de données Microsoft SQL server dont les données peuvent être importées dans le tableur Excel.
- La technique OLAP évite aux utilisateurs de plonger directement dans des bases de données complexes à l'aide du SQL pour obtenir les informations souhaitées.

Un **entrepôt de données** (*data warehouse*) se constitue en assemblant par thèmes ou sujets des informations concernant le métier de l'entreprise et provenant de diverses sources internes ou externes :

- les informations utiles sont captées, transformées et rangées dans une base de données (fonction **ETL**, *extraction, transformation and loading*) ;
- elles sont validées puis stockées et historisées (datées) pour permettre des approfondissements successifs.

L'entrepôt de données s'enrichit avec le temps et reflète des connaissances propres à l'organisation.

Entrepôt de données, forage et technique OLAP sont complémentaires. La base intermédiaire d'OLAP constitue un entrepôt de données et le forage peut alimenter un entrepôt ou permettre de l'exploiter.

Un **CMS**, *content management system*, ou **GED**, *gestion électronique de document*, regroupe un ensemble de techniques et de logiciels permettant de gérer (trier, mettre à jour, diffuser...) divers documents peu structurés. Bureautique, PAO (publication assistée par ordinateur), *groupware*, *workflow...*, sont des composants du CMS.

### Remarque

Le **knowledge management** (management des connaissances) utilise des techniques de capitalisation et de diffusion des connaissances dans l'organisation, comme l'entreposage de données, le forage ou le travail collaboratif.

## 3. Le SIAD

Le **SIAD**, *système d'information* ou **système interactif d'aide à la décision** (**DSS**, *decision support system*) d'une organisation se compose de l'ensemble des systèmes aidant spécifiquement à la prise de décision aux différents niveaux de management :

- il regroupe tout ou partie des moyens informatiques vus précédemment ;
- il exploite des données de gestion et met en œuvre des bases de données, des méthodes ou des analyses particulières ;
- il est **interactif**, c'est-à-dire que les utilisateurs du système peuvent agir sur les résultats qu'il produit (notamment par le paramétrage).

Le SIAD est notamment un support des actions de direction.

# CAS PRATIQUES

## CAS 4.1

### Boîte à outils

#### THÈME : les outils d'aide à la décision

Une entreprise utilise plusieurs outils informatiques pour les travaux suivants :

- A – tenue de la comptabilité et préparation des documents de synthèse ;
- B – gestion des stocks pour éviter toute rupture ;
- C – organisation de la construction d'une usine ;
- D – traitement de la paie ;
- E – présentation graphique de l'évolution prévisible des ventes ;
- F – arbitrage entre plusieurs placements boursiers ;
- G – calcul du chiffre d'affaires probable de l'année suivante ;
- H – interrogation de la base de données pour connaître le solde moyen des comptes clients ;
- I – détermination de l'effet induit sur la masse salariale d'un plan de promotion interne.

#### Question

Déterminer, pour chaque traitement, s'il relève de la prise de décision et dans ce cas s'il est algorithmique ou heuristique.

## CAS 4.2

### Vetixel

#### THÈME : les techniques d'aide à la décision

Vetixel est une entreprise de prêt-à-porter. Ses marchés sont très fluctuants et son activité est saisonnière. Ces deux dernières années, Vetixel a dû faire face aux tâches suivantes :

- A – déterminer les marges constatées par produit pour décider de lancer ou non une nouvelle fabrication ;
- B – anticiper les conséquences financières de l'ouverture d'une usine en Malaisie ;
- C – prévoir la demande saisonnière d'un type d'article ;
- D – décider de lancer la production d'un article parmi plusieurs en fonction d'hypothèses probables de ventes et de marges ;
- E – planifier la production de la saison compte tenu des ressources disponibles en machines et en main-d'œuvre ;
- F – prévoir les approvisionnements en tissus ;
- G – suivre régulièrement les ventes par article et par région (Vetixel utilise un progiciel exploitant une base de données SQL Server très complète mais complexe) ;

- H – estimer le chiffre d'affaires probable en Allemagne, tous produits confondus ;
- I – constituer une base de données sur la création concurrente et en extraire régulièrement des tendances ;
- J – gérer les photos et descriptifs de modèles ;
- K – préparer l'interprétation des tendances du marché.

### Question

Définir, dans chaque cas, quels techniques ou outils d'aide à la décision sont les plus appropriés.

## CAS 4.3

### Le Challenge

#### THÈME : choix d'outils d'aide à la décision

« Le Challenge » est une compétition universitaire dans laquelle 5 équipes d'étudiants rivalisent durant 4 heures sur le thème du management de l'entreprise. L'équipe gagnante est celle qui a réalisé la plus grosse augmentation de son chiffre d'affaires sans mettre en péril son entreprise.

Au départ, des situations similaires sont attribuées aux concurrents qui ont 5 décisions successives à prendre sur le même marché (choix de produit, réalisation d'étude de marché, investissement, emprunt bancaire, politique de prix...). Chaque décision consiste à choisir entre 5 propositions.

Les concurrents peuvent disposer de deux outils informatiques de leur choix, dès lors qu'ils sont autonomes et qu'ils fonctionnent sur l'ordinateur portable de l'équipe concernée.

Vous participez au challenge et vous pouvez choisir deux outils logiciels parmi les suivants :

- un progiciel de gestion financière, permettant de déterminer la situation financière d'une entreprise, son endettement et sa trésorerie à partir de données saisies ;
- un tableur avec outils d'analyse et de simulation ;
- un progiciel d'analyse statistique (extrapolation, corrélation, variance...) ;
- un logiciel expert capable de proposer trois choix crédibles pour chaque décision ;
- un produit d'aide à la conception de documents publicitaires.

### Questions

- 1) Déterminer si un raisonnement combinatoire est possible durant cette compétition qui dure 4 heures.
- 2) Choisir, en justifiant vos options, les deux outils informatiques à retenir.

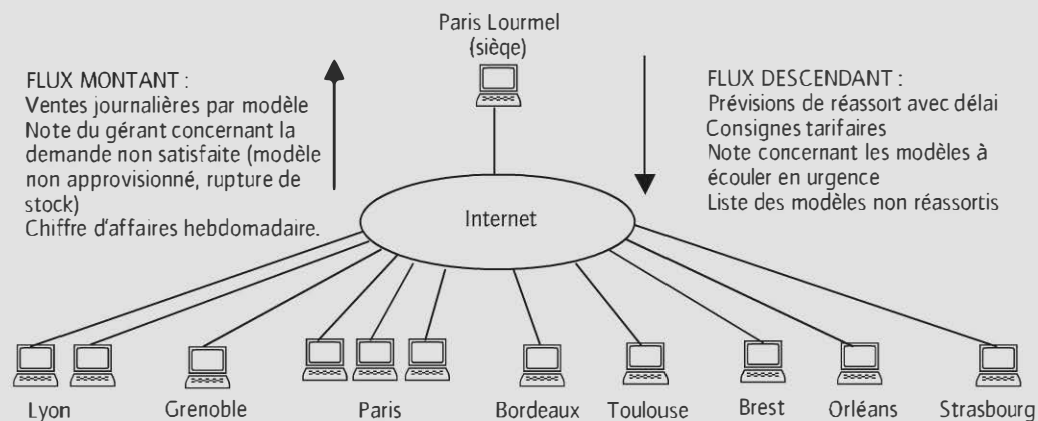


**CAS 4.4****Emmanuel Sand****THÈME : analyse d'un SIAD**

Emmanuel Sand est une entreprise de prêt-à-porter exploitant douze magasins répartis dans les grandes villes de France. Stephen Kanfer, son directeur général, a créé cette chaîne commerciale en très peu de temps. Commercial de talent, il a très vite éprouvé la complexité des décisions qu'il devait prendre désormais après avoir durant quelques mois tenté de piloter ses affaires comme il le faisait avec son premier magasin de la rue de Lourmel.

Emmanuel Sand étant équipé d'un système informatique destiné à la gestion de chaque lieu de vente et permettant de communiquer avec eux, Stephen a donc décidé d'exploiter les informations disponibles sur ce réseau pour mieux connaître chaque jour la situation des ventes et négocier globalement les réassorts avec ses fournisseurs.

Le système informatique existant peut se schématiser ainsi :



Stephen centralise chaque soir les données qui remontent du réseau. Il globalise les ventes sur son tableur pour en déduire une tendance puis réapprovisionne en conséquence. Chaque magasin se voit alors attribuer une part des commandes en fonction de son chiffre d'affaires.

Les notes émanant des magasins sont parfois contradictoires, mais elles l'aident à choisir les nouveaux modèles qui sont ensuite introduits dans l'ensemble du réseau.

À l'usage, cette organisation montre ses limites :

- certains magasins finissent par disposer d'un stock excessif de certains modèles ou de certaines tailles ou couleurs ;
- Stephen Kanfer n'y trouve pas l'essentiel de l'information nécessaire pour suivre ou anticiper les demandes locales qui sont très fluctuantes.

**Questions**

- 1) Faire une analyse critique du système de décision de cette entreprise en soulignant notamment son mode de fonctionnement, les paramètres non pris en compte et les outils utilisés.
- 2) Proposer des améliorations.

# 5

CHAPITRE

## Les progiciels de gestion intégrés et les processus

### SYNTHÈSE DE COURS

Les **progiciels de gestion intégrés (PGI)** constituent un axe structurant des systèmes d'information. Initialement ils touchaient surtout les grandes et les moyennes entreprises mais les nouveaux produits proposés par les éditeurs permettent aux PME d'utiliser un PGI.

#### 1. Définition et caractéristiques

Le progiciel de gestion intégré (en anglais **ERP**, *enterprise resource planning*) « ... est une application informatique paramétrable, modulaire et intégrée, qui vise à fédérer et à optimiser les processus de gestion de l'entreprise en proposant un référentiel unique et en s'appuyant sur des règles de gestion standard. » (R. Reix).

Le PGI répond au besoin de transversalité des traitements d'information et, dans le cadre d'architectures client serveur, il assure le **back office** (le support interne des traitements d'information) de l'activité commerciale.

Le PGI émane d'un seul éditeur et il est conçu pour satisfaire une large clientèle. Il est construit autour d'une seule base de données partagée et gérée par un système de gestion de base de données (SGBD).

#### 2. Marché des PGI et couverture fonctionnelle

Le PGI couvre au moins un processus et parfois la totalité du SI de l'entreprise à l'aide de différents **modules** paramétrables, dont certains sont optionnels. L'information y est mise à jour en temps réel au bénéfice de tous les modules.

Les modules de base (gestion comptable et financière, gestion des RH/paie, gestion des achats et des ventes) sont relativement autonomes pour permettre un déploiement progressif.

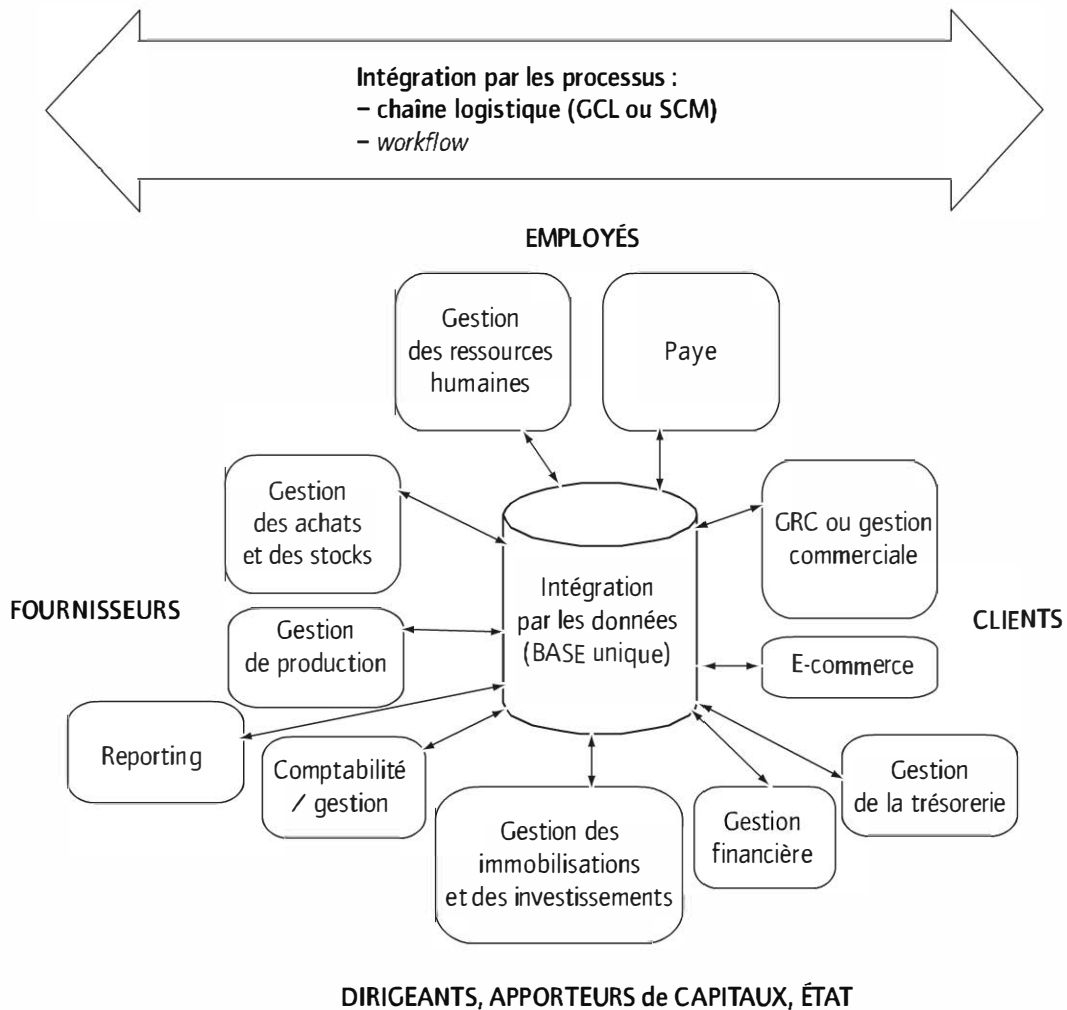
L'ensemble des domaines couverts par les modules représente la **couverture fonctionnelle** d'un PGI.

**Remarque**

Les PGI destinés aux PME (Sage, Microsoft business solution, Cegid...) ont une couverture fonctionnelle plus étroite, mais qui tend à s'étendre pour se rapprocher des produits destinés aux grandes entreprises comme SAP ou Oracle.

Les PME ont parfois recours à la location d'un PGI installé sur le serveur d'un fournisseur d'application hébergée (*applications service providers, ASP*). L'entreprise utilisatrice s'y connecte par un logiciel de navigation internet en mode client serveur.

Les fonctions et le rôle d'un PGI dans l'organisation peuvent se résumer ainsi :



### 3. Le PGI et les processus

#### a) La reconfiguration des processus et le PGI

Pour répondre aux pressions de l'environnement et aux besoins d'évolution interne, les entreprises peuvent identifier et redéfinir les **processus de gestion** qui conditionnent leur performance économique.

**Remarque**

La reconfiguration des processus ou Business Process Reengineering (BPR) peut améliorer de façon significative les coûts, la qualité et le service. Le BPR peut être limité à la refonte d'un processus ou être global, ce qui engage alors fondamentalement et durablement l'entreprise.

Le choix d'un PGI peut contribuer à l'évolution des processus, car ces progiciels sont construits sur un modèle d'organisation qui résulte d'un effort important de conception basé sur l'observation des besoins de plusieurs entreprises.

Sa mise en place favorise l'intégration des processus : les activités sont intégrées dans un processus transversal qui traverse la structure de l'organisation (services, départements...). Un pilotage horizontal est possible et les activités s'organisent en fonction des besoins des clients.

**b) Processus et workflow**

Les PGI permettent généralement d'exploiter un moteur de *workflow*, c'est-à-dire un dispositif logiciel qui permet de gérer les flux de travaux et donc les flux d'information.

Ce moteur gère électroniquement l'ensemble des tâches à accomplir par les acteurs et donc l'enchaînement des étapes qui conduisent à générer une information ou à produire un document.

Le workflow permet, lorsqu'une donnée est entrée dans le système d'information, de la propager dans les modules du système où elle est signalée aux utilisateurs qui en ont besoin. Il se déroule selon une programmation prédéfinie qui modélise les circuits, les délais et les modes de validation de l'information.

## 4. Le choix et l'implantation du PGI

**a) L'expression des besoins**

Il est essentiel de définir la couverture fonctionnelle du PGI (son **périmètre fonctionnel**) par rapport aux besoins. Une couverture insuffisante multiplie les interfaces avec d'autres applications et remet en cause les capacités d'intégration du PGI, donc sa performance.

L'expression des besoins à satisfaire se fait à partir de l'analyse des processus et des règles de gestion que l'on veut mettre en place. Elle peut s'accompagner de la définition précise des changements organisationnels souhaitables et des écueils organisationnels à éviter.

L'étendue fonctionnelle du PGI nécessite de limiter l'accès des personnels aux seuls modules utiles à leurs tâches.

**b) Le choix du PGI et son implantation**

Ce choix d'un PGI est contingent, il dépend de l'entreprise, de son secteur, de ses objectifs, de son SI, de son organisation, des compétences du responsable du SI, des aptitudes au changement des personnels...

Le PGI retenu doit représenter le meilleur compromis possible : certains besoins peuvent ne pas être couverts, mais il convient de choisir une solution qui limite les développements spécifiques.

La mise en place du PGI (son implantation) est une opération longue, notamment lorsque son périmètre fonctionnel est large et que les changements organisationnels sont importants. Elle peut être suivie d'un déploiement progressif lorsque le PGI doit être installé dans différentes entités (sites, régions, secteurs d'activité...).

### c) Les coûts

Dans les grandes entreprises, le coût initial de mise en place d'un PGI s'élève en moyenne à environ 2 % du CA et l'on prévoit 15 à 45 k€ par utilisateur (source : J.-L. Deixonne, *Piloter un projet ERP*, Dunod). Ce coût est moins élevé pour une PME car la mise en œuvre du PGI y est « allégée », mais il reste important.

Au prix de la **licence** d'utilisation du PGI (environ 15 % du coût global de la mise en place du PGI dans une grande entreprise) il convient notamment de rajouter celui des extensions spécifiques destinées à compenser une couverture fonctionnelle incomplète par le PGI, des coûts d'infrastructure (SGBD, systèmes d'exploitation, matériels, réseaux...), des coûts de mise en service, des prestations de conseil et de formation puis des coûts d'exploitation (assistance, maintenance, saisie des données...).

### d) Principaux avantages et contraintes du PGI

	Avantages	Contraintes / Exigences
Partage des informations et accompagnement des processus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chacun accède aux informations dès leur saisie, en temps réel</li> <li>• <i>Workflow</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition précise des autorisations d'accès <sup>(1)</sup></li> <li>• Nécessite une bonne réactivité des acteurs</li> </ul>
Cohérence des données et des applications. Référentiel de données unique (base commune).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès plus facile aux différentes applications (ergonomie uniforme)</li> <li>• Pas d'interfaçages</li> <li>• Extractions et synthèses à la demande (SQL et surtout outils d'analyse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lourdeur de mise en place du PGI (nombreuses données à transférer depuis les anciennes applications, changement d'organisation...)</li> <li>• Formation du personnel</li> <li>• La sécurisation des données est vitale <sup>(1)</sup></li> </ul>
Standardisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coût très inférieur à des applications « maison »</li> <li>• Maintenance régulière par l'éditeur</li> <li>• Ergonomie éprouvée</li> <li>• Adaptation aux réglementations nationales et IAS-IFRS</li> <li>• Recherche des meilleures pratiques sur un secteur donné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité d'adapter les procédures de travail au PGI</li> <li>• Dépendance vis-à-vis de l'éditeur du PGI ou d'une société de service</li> <li>• Choix et processus de mise en place du produit sont vitaux</li> </ul>

(1) Ces contraintes sont bénéfiques si elles induisent plus de rigueur dans l'organisation.

## 5. L'évolution des PGI

### a) L'évolution fonctionnelle

Les modules prenant en charge les fonctions ci-dessous tendent à se généraliser dans les PGI. Ces fonctions sont présentées à titre indicatif car la couverture fonctionnelle des PGI est en constante évolution.

La **GCL**, **gestion de la chaîne logistique** (en anglais *supply chain management*, SCM) assure « La coordination de la production, des stocks, de la localisation et du transport

entre les participants d'une chaîne logistique, afin de faire bénéficier au client du meilleur compromis entre réactivité et efficacité. » (M.H. Hugos).

L'objectif de la GCL est de réduire les cycles et les coûts d'exploitation grâce à une information en temps réel qui permet notamment d'intégrer des processus externalisés (entreposage, colisage, transport...) au système d'information.

La **gestion de la relation client, GRC** (*customer relationship management, CRM*) permet de personnaliser la relation client et d'assister les vendeurs en leur fournissant en temps réel des informations clients (historique des ventes, préférences...), des argumentaires produits ou encore leurs objectifs de vente.

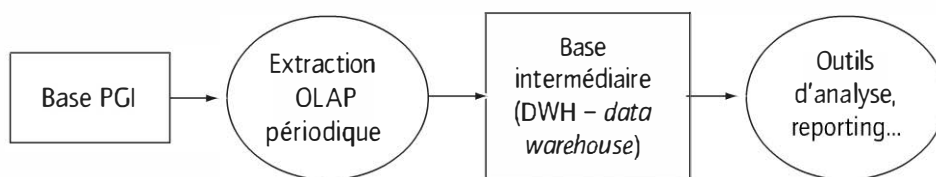
La GRC vise la fidélisation des clients en améliorant la prestation de l'entreprise.

Le **commerce électronique** (*e-business*) permet la prise de commandes en ligne (achats et/ou ventes). Il tend à étendre certains processus vers l'extérieur de l'entreprise en y intégrant les systèmes d'information des fournisseurs et des clients réguliers.

## b) Les outils d'analyse

Les PGI ont des bases de données complexes, qui peuvent regrouper plusieurs centaines de tables, dont il est difficile d'extraire des données « à la carte » pour aider à la prise de décision par de simples requêtes SQL.

Les PGI récents proposent donc des modules d'extraction de données vers une base intermédiaire simplifiée, qui peuvent reposer sur la méthode OLAP (*On-Line Analytical Processing*), ainsi que des outils d'analyse et de génération de rapports :



# CAS PRATIQUES

## CAS 5.1

### Peskaer

#### THÈME : PGI – Partage des tâches

La SARL Peskaer, au capital de 24 000 €, a pour activité le commerce de gros de poissons, crustacés et mollusques. Elle importe ses produits d'Europe (40 %), d'Amérique du sud (30 %) et d'Afrique (30 %) et réalise un chiffre d'affaires de 8 millions d'euros par an, dont 80 % à l'export. Afin d'améliorer la performance du système d'information de l'entreprise, la gérante, Mme Burmonge, a décidé de mettre en place un PGI et demande à une SSII prestataire de gérer la création des utilisateurs et de leurs droits sur les modules de ce PGI, qui est destiné aux PME.

**L'organisation du PGI**

Les modules et menus suivants ont été installés (l'administration des modules consiste notamment à paramétrer leur fonctionnement et à définir les droits des utilisateurs) :

MODULE	MENUS (traitements) DU MODULE
Administration sociétés	Gestion des sociétés, des banques, paramètres généraux utilisateurs
Comptabilité/finance	Administration du module, import/export/EDI, écritures, gestion des tiers, budgets, éditions
Comptabilité analytique et budgétaire	Administration du module, axes analytiques, ventilations, transfert de la comptabilité générale
Gestion de trésorerie	Administration du module, prévisions et analyses, gestion bancaire
Gestion des règlements	Administration du module, suivi clients, suivi fournisseurs
Gestion des immobilisations	Administration du module, inventaire, immobilisations, fiscalité, amortissements, comptabilisation, gestion des encours
Gestion commerciale (achats et ventes)	Administration du module, ventes, achats, articles et stocks, analyses, liaison nomade, EDI
Gestion de la paie et des ressources humaines	Administration du module, paramètres, paie, absences, bilan social, gestion RH, formation
Gestion de la relation client	Administration du module, force de vente, marketing, service client, communication, e-commerce

**L'organisation de Peskaer**

- La gérante, Mme Burmonge, gère les relations avec la SSII. Elle peut être amenée occasionnellement à effectuer des tâches d'administration pour lesquelles elle est qualifiée. Elle désire avoir une vue d'ensemble du système d'information.

- La directrice du service contrôle de gestion/finance, Mme Le Meur, est assistée d'un aide comptable M. Jan dont le travail consiste essentiellement à :

- enregistrer des écritures courantes et donc, à cet effet, à consulter les tiers, réaliser des éditions, effectuer des traitements ;
- traiter l'intégralité du suivi des immobilisations y compris l'administration du module ;
- assurer le suivi bancaire et à traiter les règlements clients et fournisseurs.

Il participe au suivi des stocks.

- Mme Le Meur, quant à elle, assure l'ensemble des tâches liées à la comptabilité générale, participe à l'élaboration et au suivi budgétaire, ainsi qu'au suivi analytique. Elle gère les règlements, effectue toutes les déclarations fiscales et peut être amenée à traiter la paie, en cas d'absence de M. Bencherif, responsable de la gestion des ressources humaines et de la paie.

Mme Le Meur doit pouvoir contrôler l'ensemble de l'activité de M. Jan et le remplacer quand il s'absente. Elle doit accéder à l'administration des modules sur lesquels elle intervient à l'exception du module paie/RH.

- M. Bencherif assure l'ensemble des tâches liées à la paie et à la gestion du personnel.

- Mme Le Gall, M. Bobbée et M. Marlette forment l'équipe de vente. Mme Le Gall assure la gestion de la force de vente et les autres tâches liées à la gestion de la relation client, y compris l'administration du module. M. Marlette s'occupe des achats de marchandises (il est le seul avec Mme Burmonge à intervenir dans ce domaine).

L'équipe de vente doit pouvoir suivre les règlements des clients et M. Marlette doit aussi suivre ceux des fournisseurs. Elle ne peut administrer le module gestion commerciale mais les vendeurs ont accès aux autres menus de ce module les concernant.

- Mme Conrad, l'assistante n'a pas, pour l'instant, accès au PGI.


Les droits sont attribués au niveau des groupes d'utilisateurs et sept groupes d'utilisateurs ont été créés : (1) Administration générale, (2) Comptabilité, (3) Comptabilité accès limité, (4) Paie, (5) Achat, (6) Vente, (7) Marketing/GRC.

Un tableau résumant l'accessibilité des groupes aux modules et menus a été ébauché (les modules déjà renseignés à titre d'exemple n'ont pas à être complétés, A signifie accessible et NA non accessible) :

GROUPES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Administration Bases de données</b>	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Administration sociétés</b>	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Comptabilité/finance :</b> intégralité écritures tiers éditions traitements autres menus							
<b>Comptabilité analytique et budgétaire</b>							
<b>Gestion de trésorerie :</b> intégralité gestion bancaire autres menus	A	A	A NA	NA	NA	NA	NA
<b>Gestion des règlements :</b> intégralité suivi clients suivi fournisseurs autres menus							
<b>Gestion des immobilisations</b>							
<b>Gestion commerciale (achats et ventes)</b> intégralité administration ventes achats articles et stocks autres menus							





 <b>Gestion de la paie et des ressources humaines</b> intégralité paie autres menus							
<b>Gestion de la relation client</b>							

### Questions

- 1) Identifier les utilisateurs de chaque groupe.
- 2) Préciser, en complétant le tableau d'accessibilité ci-dessus, les droits des groupes sur les modules et les menus (ne détailler que si nécessaire).
- 3) Présenter la démarche générale de gestion des utilisateurs et de leurs autorisations lors de la mise en place du PGI en précisant l'avantage qu'il y a à définir des groupes.

## CAS 5.2

### Vieti

#### THÈME : PGI - workflow

La SAS Vieti, au capital de 80 000 €, a pour activité l'installation de structures métalliques chaudronnées et de tuyauterie. Son chiffre d'affaires pour l'année N s'élève à 6 500 k€ pour un effectif de 32 salariés dont 3 vendeurs et 22 techniciens.

L'entreprise utilise un PGI et le module gestion des ressources humaines est en cours d'implantation. Le directeur des ressources humaines (DRH) souhaite améliorer la gestion des déplacements professionnels et désire refondre ce processus en fonction des possibilités de *workflow* offertes par le progiciel.

#### Organisation actuelle

Les salariés organisent eux-mêmes leurs déplacements sans toujours en référer aux divers responsables. Il arrive que des déplacements soient effectués sans réelle nécessité.

Certains salariés complètent leurs états de frais sur papier libre, d'autres renseignent un tableau non normalisé à l'aide d'un tableur et le transmettent à l'assistante du DRH par le réseau intranet. Tous envoient les pièces justificatives qu'ils ont en leur possession au service RH. Il y a régulièrement des pièces manquantes. La périodicité de ces états de frais est très variable d'un salarié à l'autre.

L'assistante, quand elle en a le temps, complète un tableau Excel, conçu avec l'aide de la comptable, qui contient les informations relatives à ces états. Cette opération ne fait pas partie de ses priorités. Tous les mois environ, elle envoie les tableaux édités avec les justificatifs aux responsables pour qu'ils approuvent les frais engagés. Tous les états n'ont pas forcément été traités. Certaines pièces concernant des états en cours de traitement sont envoyées par erreur.

Les responsables signent le plus souvent les états sans effectuer de vérification. Les montants par catégorie de frais sont très variables d'un salarié à l'autre pour des déplacements équivalents. Certains frais ne sont pas justifiés.

Après signature, les documents sont transmis à la comptable qui effectue l'enregistrement des frais de déplacement et saisit donc de nouveau toutes les informations. La mise en paiement s'effectue le 28 de chaque mois.

Cette procédure génère des délais de traitement importants et qui peuvent varier d'un salarié à l'autre et d'un mois à l'autre. Les salariés qui ne veulent pas engager de façon durable des frais

au bénéfice de l'entreprise abusent du système d'avance qui est une procédure d'urgence réservée à certaines missions.

Le montant de frais de déplacement moyen est élevé par rapport aux normes de la profession et l'expert-comptable met régulièrement l'accent sur la non-justification de ces frais par les documents adéquats.

L'assistante et la comptable estiment passer trop de temps pour traiter ces frais.

### Nouvelle organisation

La nouvelle organisation repose sur l'exploitation d'un workflow.

Tout déplacement doit donner lieu à une demande. Si celle-ci est acceptée, le déplacement est créé dans la base. Il est identifié par un numéro et décrit par un motif, une durée et un temps de travail associé. Le déplacement est affecté à un centre de coût et ces informations sont transmises au salarié.

### Actions des acteurs du système

#### • Actions du salarié :

Pour soumettre son état de frais de déplacement le salarié se connecte à partir d'un poste du réseau ou en accès nomade. Il renseigne son matricule et les numéros des déplacements puis il envoie les données au système.

Si ces données sont acceptées, le salarié peut saisir le détail des déplacements : centre de coûts, catégorie de frais, montant, puis il peut valider l'état de frais.

Il scanne ses notes de frais (le PGI permet de les classer par numéro de déplacement) et transmet les originaux au service comptabilité.

#### • Actions des responsables :

Tous les quinze jours, les responsables approuvent les états de frais des salariés qui leur sont affectés. Ils disposent pour cela des notes de frais numérisées et des états de frais. Ils vérifient la concordance des montants et des justificatifs ainsi que la pertinence (légitimité) des frais encourus. En cas de non-approbation, la procédure est interrompue et le workflow terminé.

#### • Actions comptables :

Quand un déplacement a été approuvé, les actions suivantes sont effectuées dans le sous-processus comptable :

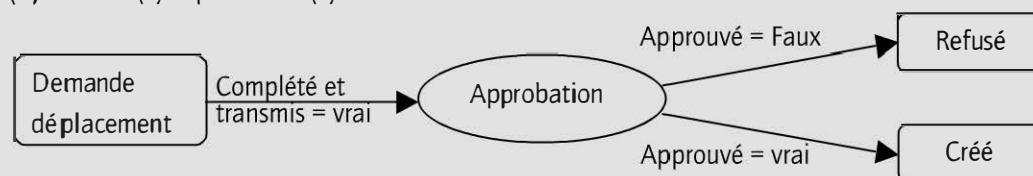
- calcul du total par déplacement et transfert en comptabilité ;
- vérification automatique de la conformité des montants par rapport aux normes de l'entreprise ;
- vérification de la concordance entre les pièces justificatives numérisées et les originaux ;
- comptabilisation (tous les jours, s'il y a lieu).

Cette comptabilisation est un préalable indispensable pour pouvoir émettre un remboursement.

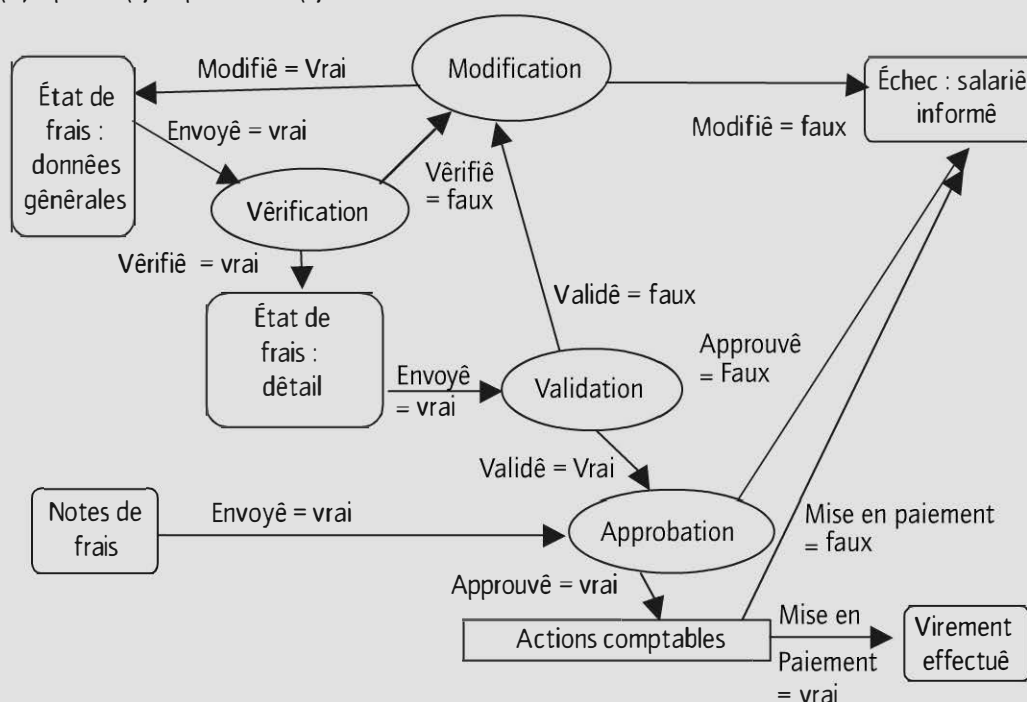
La mise en paiement ou le refus de paiement termine le workflow.

### Schéma logique du workflow

(1) Avant le(s) déplacement(s) :



(2) Après le(s) déplacement(s) :



Légende :

- Information ou état
- Action du processus
- Condition pour réaliser l'action
- Sous processus impliquant généralement un autre module.

Remarques :

Il n'est pas possible de créer un déplacement ou de le comptabiliser si les données de référence du salarié (table salarié) sont en cours de modification.

Les utilisateurs d'un groupe ne peuvent voir que les demandes les concernant.

Le chef de service ne peut voir que les demandes de son service.

Le gestionnaire ou le DRH peut voir toutes les demandes de tous les groupes/services.

### Questions

- 1) Décrire les modifications du processus de gestion des déplacements induites par la mise en place du *workflow* ainsi que les conséquences pour l'entreprise et les salariés.
- 2) Préciser en quelles circonstances le salarié peut être amené à modifier les informations qu'il a fournies concernant son déplacement.
- 3) Montrer comment la description du workflow souligne le fait que le PGI fonctionne à partir d'une base de données unique mise à jour en temps réel.



# 2

PARTIE

# La modélisation des processus

# 6

CHAPITRE

## La modélisation des flux d'information

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Les acteurs du système d'information

Divers **acteurs** contribuent à la découverte, à l'élaboration, à la diffusion ou à l'exploitation des informations utiles à l'organisation :

Type d'acteur	Acteur interne	Acteur externe
Individu	Employé, cadre, chef de projet, directeur, membre du conseil d'administration...	Représentant commercial, client individuel, représentant de l'État...
Groupe formel	Service, département, comité, groupe de projet, établissement...	Entreprise (fournisseur, client, banque, presse...), autre organisation (administration, association)
Entité organisationnelle	Poste de travail, fonction, localisation géographique	

#### 2. Les flux d'information

La communication entre les acteurs du système nécessite des **flux d'information**. Chaque flux porte un message et il est caractérisé par :

- un émetteur et un ou plusieurs destinataires ;
- un contenu informationnel ;
- un support de communication (papier, réseau informatique, voix...) ;
- une contingence temporelle (émis en temps réel, en différé, degré d'urgence).

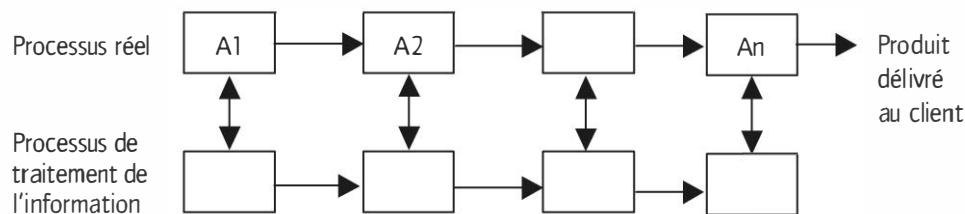
Le système informatique conserve l'information de certains flux dans des bases de données et fournit des moyens de communication grâce aux réseaux et aux applications communicantes (plateforme collaborative, workflow, messagerie...).

### 3. La modélisation du système d'information

#### a) Les processus de traitement de l'information

Dans l'organisation, les activités s'enchaînent dans des **processus** transversaux destinés à satisfaire des clients par la délivrance d'un produit. On distingue les **processus métiers** (fabrication, vente...), qui conduisent à l'achat d'un produit par le client final et les **processus de soutien** (gestion du personnel, comptabilité...), qui servent un client interne à l'organisation.

Chaque activité est déclenchée et contrôlée grâce à l'information. Les processus de traitement de l'information, qui constituent le système d'information, sont ainsi le reflet et le support de l'activité réelle de l'organisation.



Les **processus de gestion** sont des processus de traitement de l'information réalisant un acte de gestion.

La modélisation des processus permet de les comprendre, d'y déceler des dysfonctionnements puis d'élaborer des projets d'amélioration.

Le **BPM, business process modeling**, est à la base du management par l'amélioration des processus, qui étudie particulièrement les **processus clés**, c'est-à-dire les processus conditionnant la performance d'une organisation.

#### b) Les méthodes de modélisation du système d'information

La modélisation d'un système d'information peut se faire globalement, ou par partie (par sous-système), notamment par **domaine** (un domaine est un sous-ensemble cohérent de l'organisation) ou par processus.

Les méthodes de modélisation d'un système d'information reposent essentiellement sur :

- la définition du périmètre observé ;
- la schématisation de traitements d'information et de flux de données ;
- la modélisation des données utilisées.

Un processus peut, par exemple, être représenté par un enchaînement de flux (le passage d'un flux à l'autre nécessite un traitement) ou par un enchaînement de traitements (qui sont alimentés par des flux et produisent des flux).

Les **modèles** (les représentations du réel) proposés par chaque méthode sous-tendent une démarche intellectuelle. Le respect des symbolismes est donc important car il canalise la réflexion, mais aussi car le respect d'une représentation standardisée facilite la communication.

## 4. Les diagrammes de flux Merise

### a) La méthode Merise

Merise est une méthode développée en France à la fin des années 70 pour construire des systèmes d'information, et plus particulièrement des systèmes utilisant des bases de données.

Merise distingue :

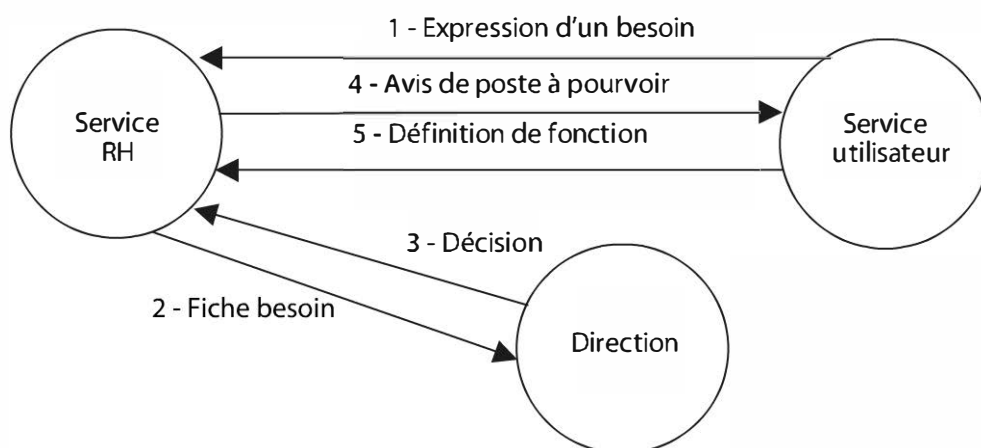
- les **modèles conceptuels**, qui ne représentent que des principes stables, indépendants de toute mise en œuvre pratique dans une organisation et peuvent donc être facilement transposés d'une entreprise à l'autre ;
- les **modèles organisationnels**, qui appliquent les concepts à une organisation.

### b) Le modèle de communication

Le **modèle de communication** ou **diagramme des flux** représente les flux échangés entre des acteurs du système d'information.

#### EXEMPLE

Diagramme des flux concernant la définition d'une fonction en vue d'un recrutement.



#### Remarque

Le passage d'un flux à l'autre suppose un traitement (flux entrant → traitement → flux sortant...). En ordonnant les flux dans un graphe, on peut préparer la définition des traitements.

Si le diagramme est conceptuel, il ne doit contenir aucun flux interne informant, qui ne ferait que transférer une information sans entraîner le déclenchement d'un traitement et qui correspondrait à un enregistrement dans une base de données partagée entre les acteurs.

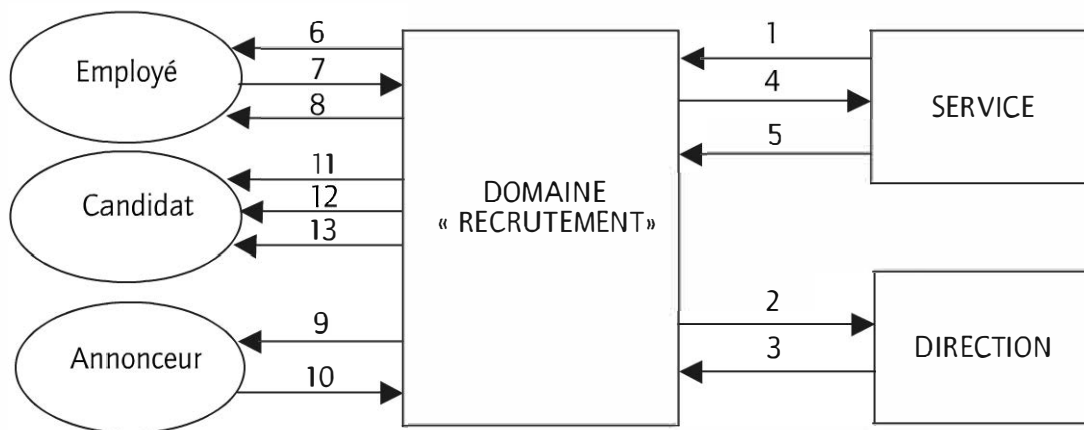


### c) Les modèles conceptuels des flux

Le **modèle de contexte** (ou diagramme de contexte) est un modèle conceptuel qui schématise les flux d'information entre un domaine d'activités, des acteurs externes et d'autres domaines de l'entreprise (domaines connexes).

#### EXEMPLE

Modélisation par un diagramme de contexte :



Légende (flux d'informations) :

- 1 – Besoin en recrutement
- 2 – Fiche d'identification du besoin
- 3 – Accord
- 4 – Avis de poste
- 5 – Définition de fonction
- 6 – Publication de poste
- 7 – Candidature interne

- 8 – Acceptation candidature
- 9 – Demande annonce
- 10 – Candidatures externes
- 11 – Convocation
- 12 – Réponse (refus, promesse)
- 13 – Contrat

Le domaine étudié peut être successivement décomposé en activités de plus en plus détaillées. On obtient des modèles de niveau 1, de niveau 2..., jusqu'à mettre en évidence des **opérations conceptuelles** de traitement.

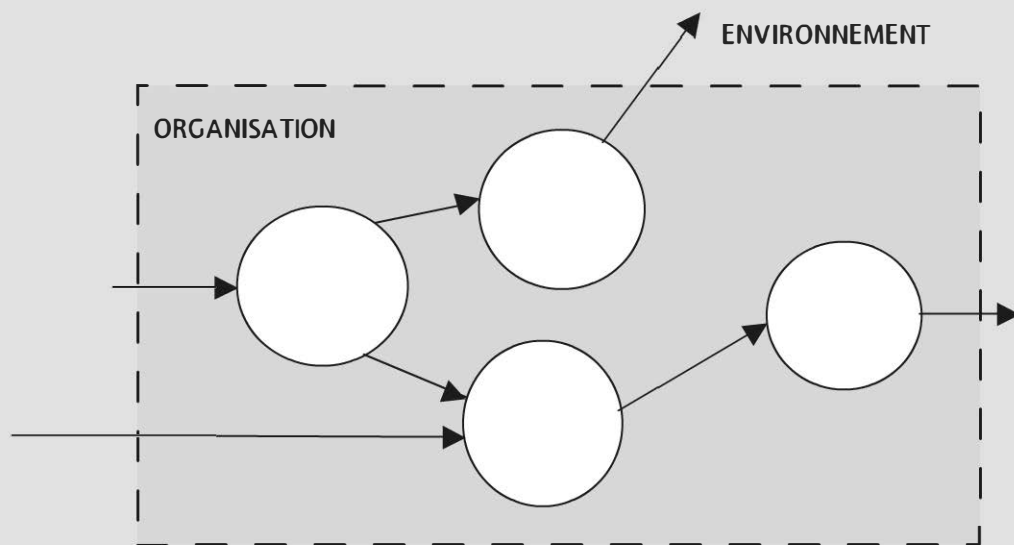
# CAS PRATIQUES

## CAS 6.1

### Gestion commerciale

**THÈME : les flux d'information**

Le diagramme des flux ci-dessous concerne des acteurs (vendeur, comptable, employé au courrier, magasinier – le magasinier gère les livraisons) et des documents (commande client, commande à livrer, commande à facturer, facture établie, facture expédiée, bon de livraison, chèque).

**Questions**

- 1) Placer les noms de flux et d'acteurs dans ce diagramme (il existe une seule combinaison logiquement acceptable).
- 2) Identifier les deux processus de gestion présentés dans ce diagramme.
- 3) Ces processus conviendraient-ils si le magasinier pouvait constater des ruptures de stock et, le cas échéant, quel nouveau flux permettrait de traiter cette situation ?

## CAS 6.2

### Med-Immob

**THÈME : les modèles conceptuels des flux**

L'entreprise Med-Immob gère un hebdomadaire spécialisé dans les petites annonces immobilières.

## Fonctionnement du journal

25 personnes sont employées par le journal, dont 3 pour la réception, la vérification et la saisie initiale des annonces, 10 pour le suivi-parution (enregistrement des annonces à paraître, établissement du plan de parution, suivi des annonces), et 2 à la facturation et à l'archivage.

### *Réception des annonces par le journal*

Les clients envoient leurs annonces au journal à l'aide d'un formulaire ; celles-ci sont prises en charge dès leur arrivée par le service réception-vérification.

Le tarif de base est unique (45 euros par annonce), et il est majoré de 30 euros si l'annonce est accompagnée d'une photo. Une remise fixe de 11,25 euros est appliquée quand le client s'adresse au journal moins de deux mois après la première parution de sa précédente annonce. Les particuliers doivent joindre un chèque à leur demande. Les agences bénéficient d'un règlement mensuel, à la condition qu'elles fournissent leur numéro de carte professionnelle et un numéro de compte bancaire avec autorisation de prélèvement.

Le service de réception-vérification contrôle le chèque ou les pièces jointes par les agences ainsi que la justification d'une éventuelle remise précomptée par le client.

Toute demande non conforme est retournée à l'annonceur avec son chèque ou ses documents et une lettre standard. Les annonces acceptées sont transmises au service suivi-parution.

### *Le traitement des annonces*

Les annonces saisies la veille et parvenues dans les délais (au plus tard le vendredi soir précédant la parution du journal) sont reprises chaque matin au service suivi-parution, qui leur attribue une date de première parution, vérifie et met à jour les données de l'annonce et du client. L'annonce est dès lors prête à paraître.

### *La parution*

Une annonce paraît 3 semaines et peut être prolongée gratuitement pour deux semaines, sur simple demande formulée auprès du service suivi-parution avant le samedi suivant la dernière parution de l'annonce. La date de nouvelle parution remplace alors celle du début de parution.

### *La préparation des éditions*

Chaque lundi, l'édition du journal est préparée par le service suivi-parution pour l'édition du mercredi. Le plan de parution (ou plan d'édition) est d'abord préétabli (opération de pré-planification) en y inscrivant toutes les annonces devant paraître à la date concernée.

Après décision de la direction, qui en fixe globalement le volume pour la semaine, des promotions sont ensuite accordées aux annonceurs. Une annonce peut ainsi être choisie pour une publication en première page, ou bien l'annonceur se voit offrir un voyage touristique dans le département. La promotion des annonces se fait au coup par coup, dans la journée du lundi, selon la disponibilité des employés du service.

En fin d'après-midi, le lundi, dès que l'imprimeur a été choisi par la direction et quand les promotions sont définies, le plan de parution hebdomadaire est arrêté. Le service envoie alors à l'imprimeur le plan de parution accompagné du texte des annonces ; une copie du plan est transmise au service des facturations, pour contrôle.

### *La facturation*

La facturation est déclenchée le mercredi, jour de parution, par le service facturation, après un rapide contrôle visuel du plan de parution par le responsable.

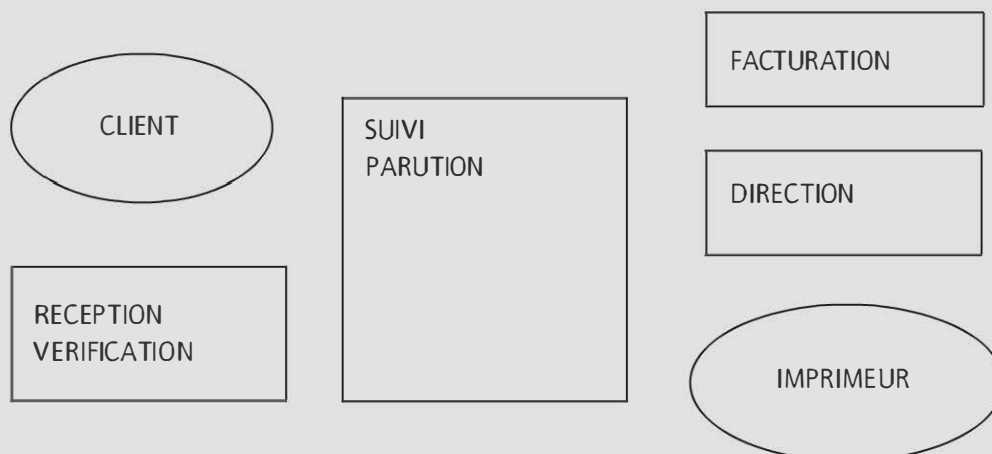
Les factures aux particuliers sont imprimées chaque semaine, au jour de première parution de chaque annonce. Un bordereau récapitulatif est alors édité, auquel les chèques sont joints pour encaissement selon une procédure hors système. Une facture de particulier concerne toujours une seule annonce.

Les factures destinées aux agences sont éditées en même temps que celles des particuliers, selon la même numérotation et lors du même traitement, mais uniquement le dernier mercredi du mois. Elles récapitulent les annonces non encore facturées depuis le mois précédent.

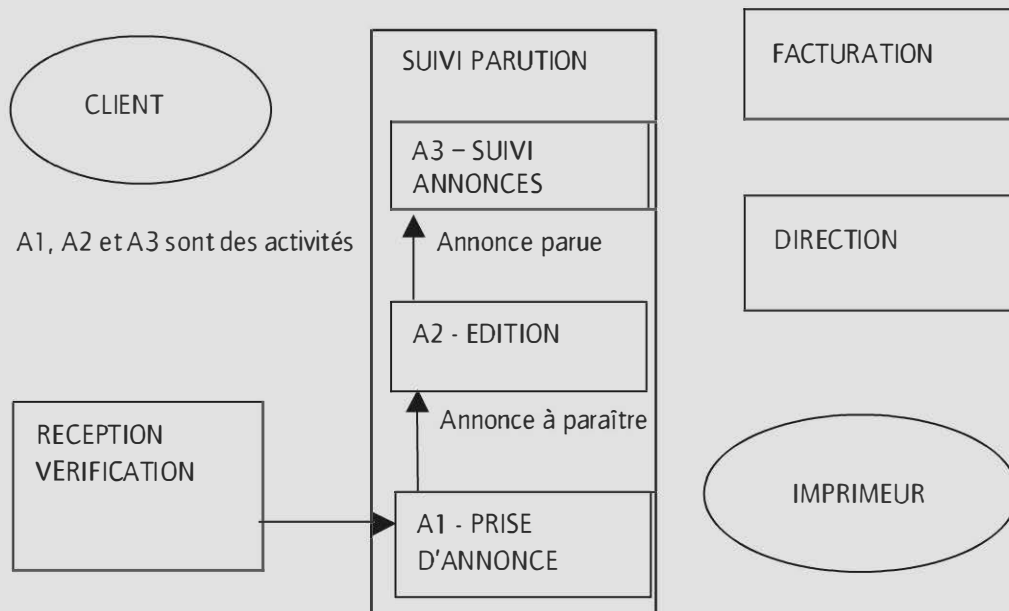
### Le suivi des annonces

Après parution de son annonce, l'annonceur peut demander à tout moment une modification de son adresse, de son téléphone ou de son prix par courrier ou par téléphone, jusqu'au vendredi soir précédant la parution du mercredi. Ces demandes de modifications sont directement reçues et traitées par le service suivi-parution.

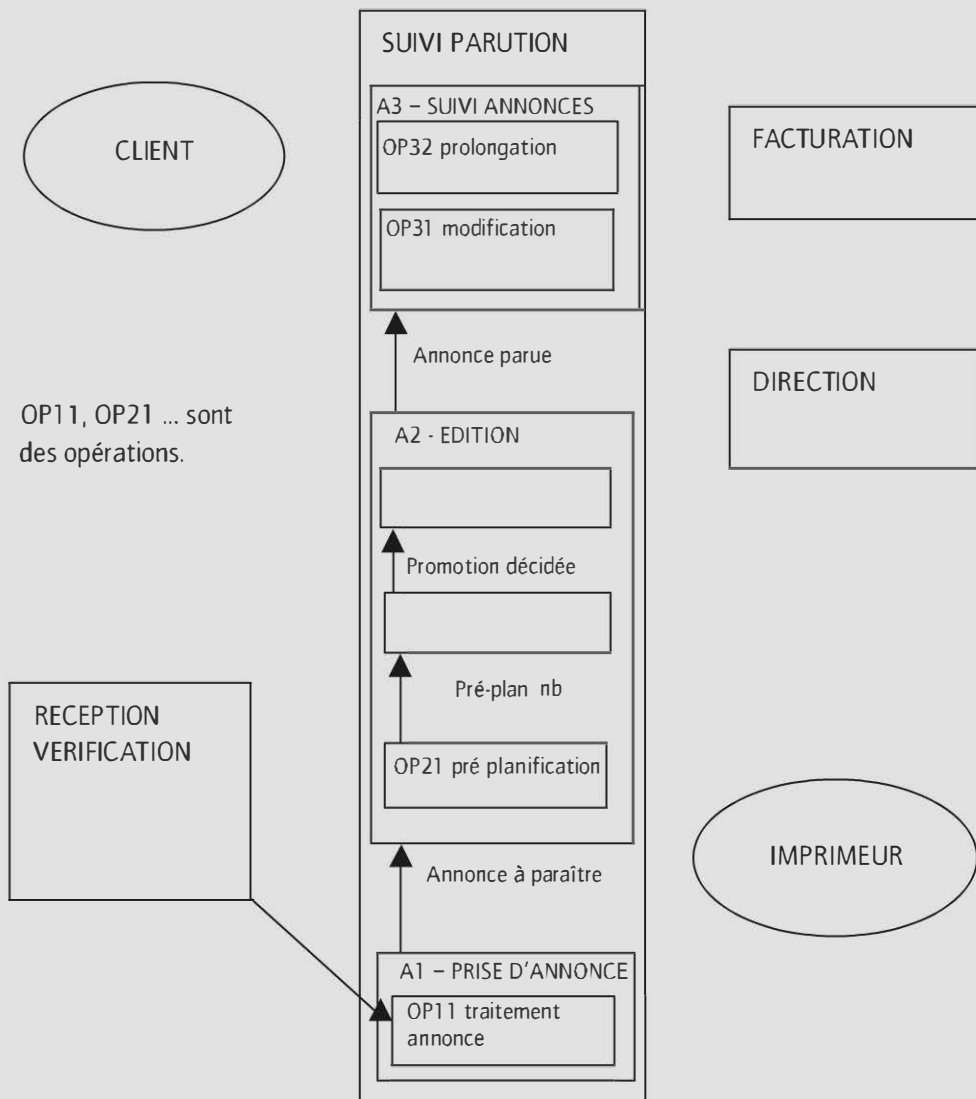
#### ÉBAUCHE DE MODÈLE DE CONTEXTE DU DOMAINE SUIVI-PARUTION



#### MODÈLE CONCEPTUEL DES FLUX DE NIVEAU 1 DU DOMAINE SUIVI-PARUTION



## MODÈLE CONCEPTUEL DES FLUX DE NIVEAU 2 DU DOMAINE SUIVI-PARUTION



## Questions

- 1) Compléter l'ébauche de diagramme de contexte du domaine suivi-parution.
- 2) Compléter le modèle des flux de niveau 1 ou modèle d'activités, dans lequel les flux externes du domaine sont dirigés vers des activités.
- 3) Compléter le modèle des flux conceptuels de niveau 2, dans lequel les flux externes du domaine sont dirigés vers des opérations.

*Corrigé des questions 2 et 3 sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. Les modélisations Merise

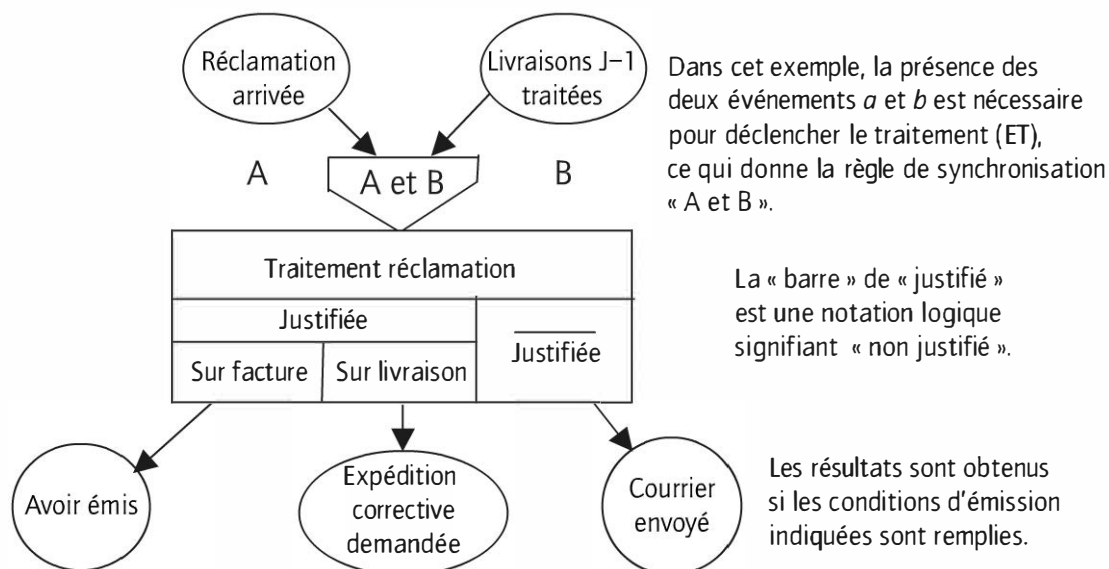
La méthode Merise utilise un modèle « événements-résultats » pour représenter les traitements. Chaque traitement d'information est déclenché par un ou plusieurs événements et produit au moins un résultat :

- un événement peut être l'arrivée d'un flux d'information ou d'une échéance ;
- les événements se combinent selon une règle logique de **synchronisation** ;
- l'un au moins des résultats arrête le traitement ;
- l'obtention d'un résultat peut être conditionnée par une **règle d'émission**.

La schématisation des traitements se fait selon le principe suivant :

#### EXEMPLE

Modèle conceptuel de traitement des réclamations :



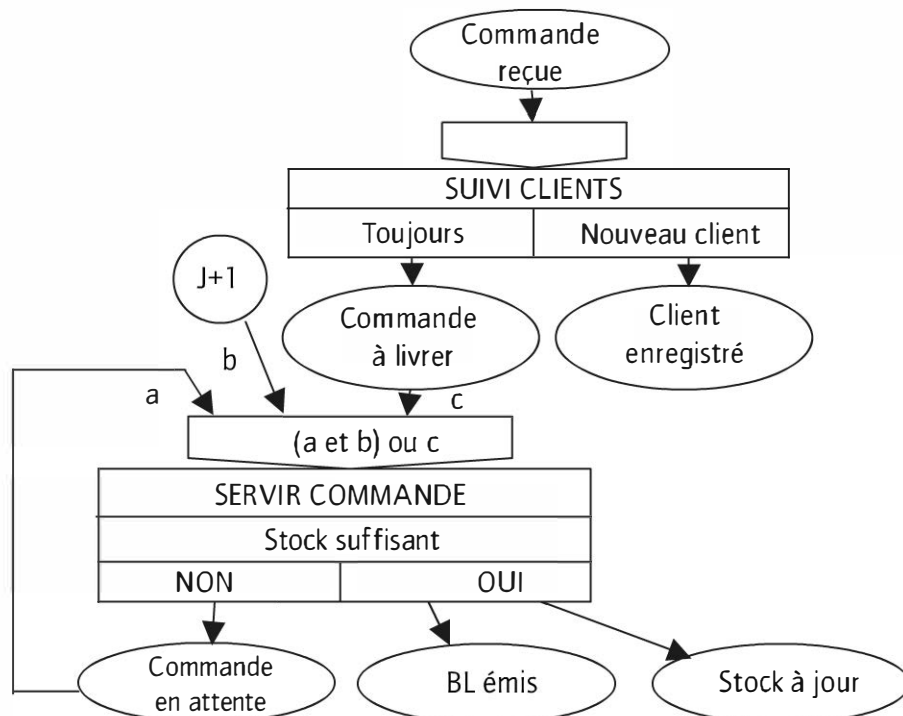
Le résultat d'un traitement peut constituer un événement qui participe au déclenchement d'un autre traitement, ou provoquer un changement d'état du système d'information (une évolution de la base de données).

Deux règles de base s'appliquent aux modèles de traitement :

- les actions déclenchées dans les mêmes conditions sont regroupées dans un même traitement ;
- un traitement se déroule sans interruption, dès lors que les conditions sont remplies pour le lancer (toutes les données nécessaires sont supposées disponibles).

### EXEMPLE

Modèle de traitement des commandes prévoyant une rupture de stock :



Merise propose deux niveaux de modélisation des traitements qui utilisent le même symbolisme :

- le **modèle conceptuel des traitements (MCT)** ou **schéma conceptuel des traitements (SCT)** est indépendant de l'organisation (des lieux, des postes, des moyens, des attentes liées à l'organisation du travail) ;
- le **modèle organisationnel des traitements (MOT)** tient notamment compte des lieux de traitement et des attentes organisationnelles (« dès que le technicien arrive », « à 10 h lors de la tournée »...).

## 2. Les diagrammes UML

UML (*unified method language*) est un standard de représentation, un langage (et non une méthode). Parmi les nombreux modèles UML, nous retiendrons deux diagrammes qui permettent de décrire simplement des traitements d'information.

### a) Les cas d'utilisation

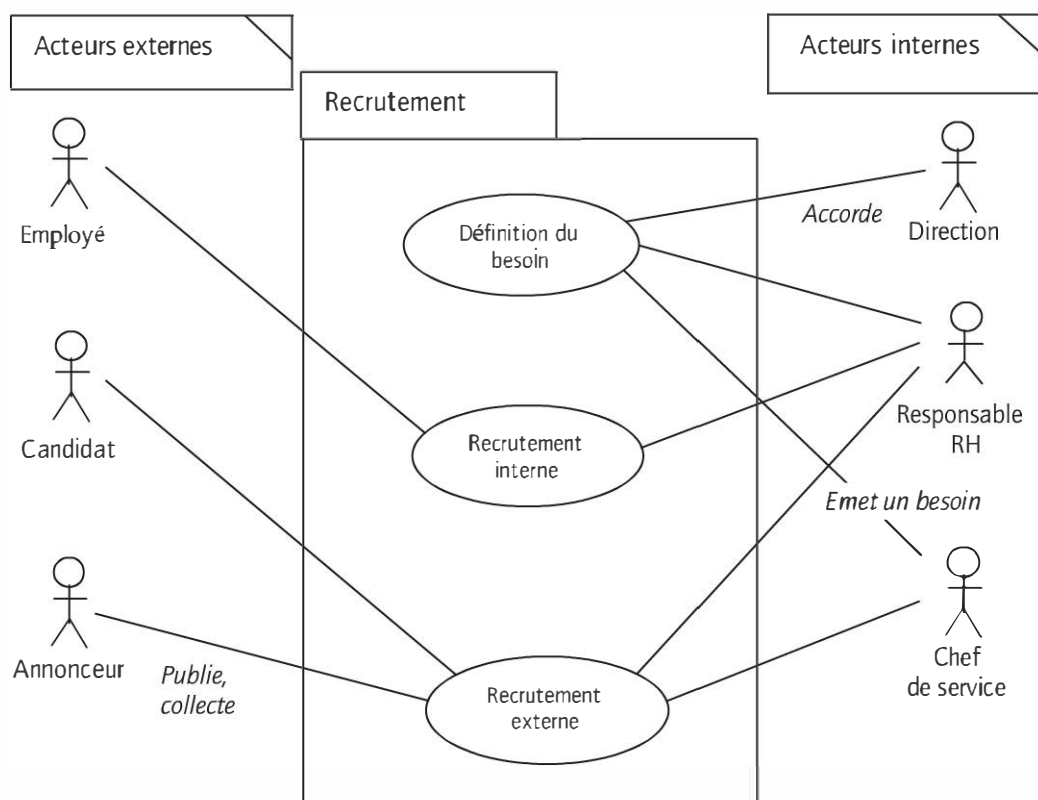
Le **diagramme des cas d'utilisation** d'UML résume les principaux cas traités par un système (un domaine, une application informatique, un processus...) ainsi que les acteurs concernés.

Un **paquetage** peut être utilisé pour regrouper plusieurs éléments de modélisation et définir le système représenté.

#### EXEMPLE

Modélisation par un diagramme des cas d'utilisation :

- ici, le paquetage correspond au domaine « recrutement » et il regroupe trois cas d'utilisation (« définition de besoin », « recrutement interne » et « recrutement externe ») ;
- les acteurs de chaque cas d'utilisation sont indiqués (leur rôle peut être précisé sur le diagramme) ;
- des notes ou commentaires (ici « acteurs externes », « acteurs internes ») précisent le diagramme.



### b) Le diagramme d'activités

Le **diagramme d'activités** permet de représenter le déroulement d'un processus (par exemple un cas d'utilisation) par un flot d'activités. Les transitions entre activités sont représentées par des flèches :

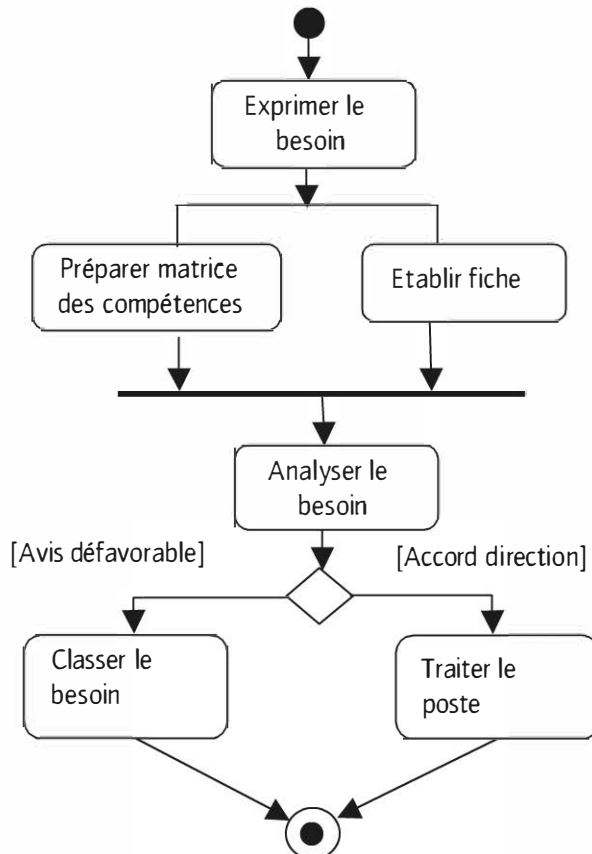
- une **barre de synchronisation** indique, si nécessaire, que plusieurs activités doivent être lancées simultanément ou être toutes terminées avant de poursuivre le processus ;



- les symboles ● et ⊙ indiquent le début et la fin du diagramme (l'arrêt de toute activité) ;
- la réalisation de certaines activités peut être conditionnelle (les conditions ou **gardes** s'expriment entre crochets).

**EXEMPLE**

Diagramme d'activités pour le cas d'utilisation « définition du besoin » :



*Cette barre de synchronisation indique que les deux activités « préparer » et « établir » doivent être terminées pour continuer.*

# CAS PRATIQUES

## CAS 7.1

### Microplug

#### THÈME : la modélisation des traitements

Microplug est une société de distribution de matériel informatique qui en assure également la maintenance par retour en atelier. Le processus de maintenance se déroule ainsi :

- le client se présente avec son matériel ;

- sa demande de réparation est étudiée. S'il s'agit d'un matériel sous garantie, la remise en état est effectuée gratuitement et un bon de prise en charge sous garantie est immédiatement édité. Dans le cas contraire, un devis est établi et la réparation du matériel n'intervient qu'après accord du client sur ce devis ;
- cet accord déclenche la facturation, le client paye immédiatement, ce qui provoque l'acquittement de sa facture et l'édition d'un bon de réparation. A défaut d'accord, la procédure est abandonnée et le client repart avec son matériel.

### Questions

- 1) Établir le schéma conceptuel des traitements correspondant au processus de maintenance.
- 2) Établir le diagramme d'activités UML.

## CAS 7.2

### Med-Immob

THÈME : les cas d'utilisation

Voir le cas Med-Immob page 46.

#### Question

Établir le diagramme des cas d'utilisation UML pour le domaine suivi-parution.

## CAS 7.3

### Closvit

THÈME : diagramme d'activités

L'entreprise Closvit est spécialisée dans la pose de cloisons (plafonds, doublages, isolation). Cette entreprise emploie une centaine de personnes et réalise un chiffre d'affaires annuel d'environ 12 000 000 €.

Le service RH reçoit régulièrement des demandes de contrat d'apprentissage.

Ces demandes sont stockées et, le 15 de chaque mois, le service trie les demandes et détruit celles qui ont au moins deux mois. Simultanément, la direction est saisie pour connaître le nombre d'apprentis qu'il est possible d'embaucher, puis on demande l'avis de la direction des chantiers quant aux qualifications souhaitées.

Quand les demandes sont triées et qu'il a obtenu l'avis des responsables de chantiers, le service RH consulte les demandes en cours et convoque les intéressés pour un entretien. Un courrier leur demande de se présenter avec une acceptation du centre de formation auquel ils sont rattachés et toutes les pièces nécessaires.

Une série d'entretiens est menée puis une réponse est donnée aux candidats. Ils reçoivent alors un contrat à retourner après visas ou une lettre de refus.

#### Question

Tracer le diagramme d'activités UML correspondant au processus de traitement des demandes de contrat d'apprentissage.

**CAS 7.4****Uniréseau****THÈME : cas d'utilisation et diagramme d'activités**

Le groupe RVP vient de se constituer par fusion de trois constructeurs automobiles européens :

- Rotcar (6 900 M€ de CA, réseau de 2 700 distributeurs) ;
- Pouget SA (7 800 M€ de CA, réseau de 2 600 distributeurs) ;
- Voulo (8 870 M€ de CA, réseau de 1 950 distributeurs).

**Dossier 1**

Un des premiers chantiers sera la rationalisation des réseaux : chaque distributeur devra, pour rester au sein du réseau de RVP, s'engager sur des objectifs de CA, de qualité, et adopter le système informatique unifié Uniréseau, qui devrait être disponible dans les 18 mois.

Ce système aura notamment comme fonctions :

- la gestion commerciale (notamment les cessions internes, la vente des véhicules neufs et le traitement des commandes) ;
- la gestion des documents techniques et notes de formation destinées aux ateliers.

Les principaux acteurs du projet Uniréseau sont :

- le siège, qui définit les prix de cession en fonction des commandes de chaque distributeur ;
- les distributeurs, qui commandent au siège les véhicules neufs vendus aux clients. Le siège intègre ces commandes au planning des usines ;
- les usines, qui exécutent les commandes et livrent directement aux distributeurs ;
- les ateliers, qui dépendent des distributeurs et qui accèdent aux données techniques et aux notes mises en place par le bureau d'études du siège. Les ateliers commandent directement les pièces de rechange aux usines.

**Question**

Établir le diagramme des cas d'utilisation schématisant le projet Uniréseau.

**Dossier 2**

Quand un distributeur a un projet d'aménagement ou d'extension de ses équipements, il doit obtenir l'aval du siège, qui se traduit par sa participation au financement de l'opération.

Une fois établi, le dossier de projet est donc soumis simultanément à la banque et au siège, qui répond très rapidement.

Si le siège est défavorable, le projet est abandonné et la banque est prévenue.

Si le siège accepte de co-financer le projet, on attend la réponse de la banque pour décider de poursuivre ou de réétudier le dossier.

Quand les deux réponses sont positives, un dossier de financement définitif est établi puis le projet est lancé.

**Question**

Établir de diagramme d'activités correspondant au processus de financement et de lancement d'un projet.

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

# 8

CHAPITRE

## Les processus dans l'organisation

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Les modèles Merise

##### a) Le modèle organisationnel

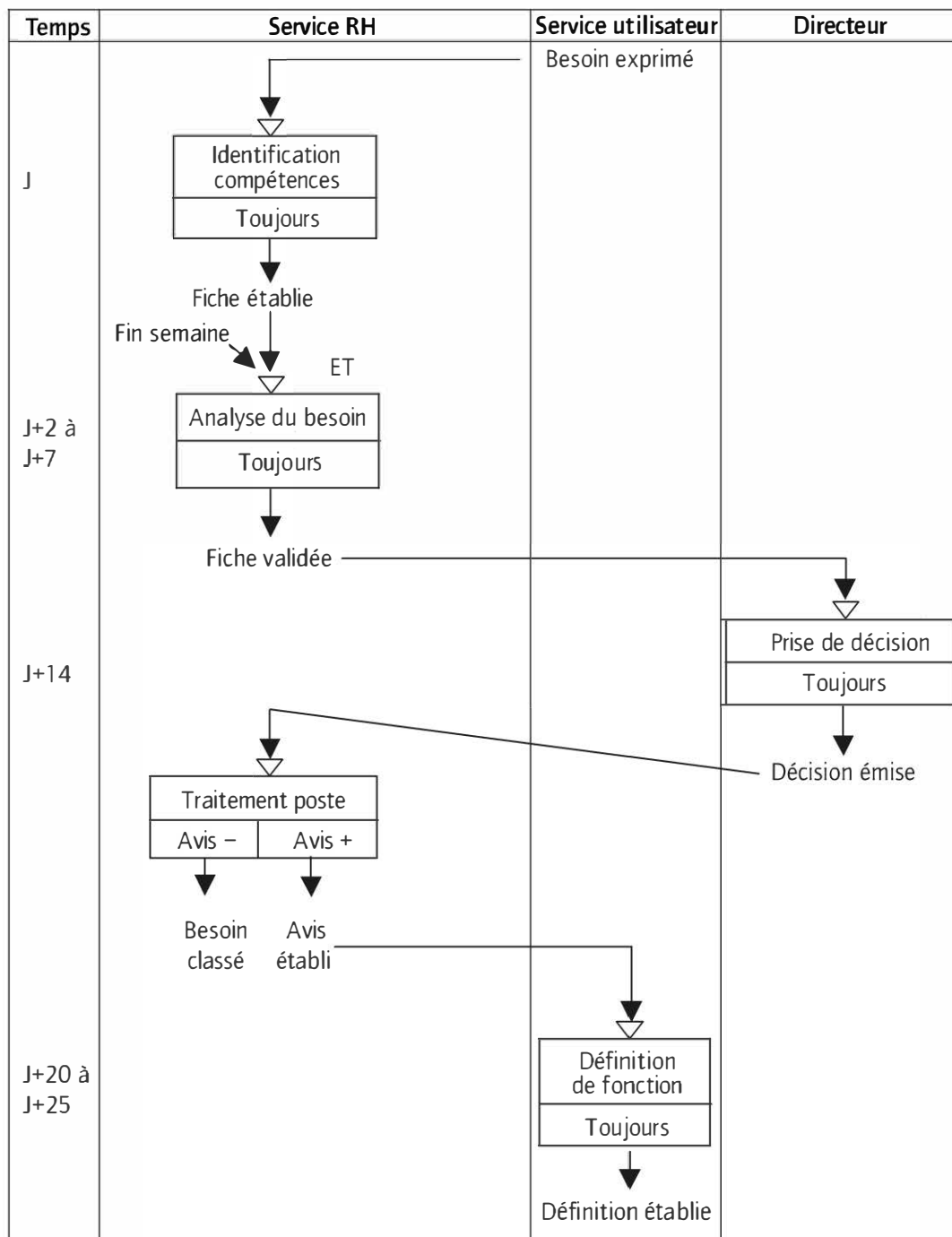
Le MOT (**m**odèle **o**rganisationnel **d**es **t**raitements) reprend la modélisation des traitements de la méthode Merise et les inscrit dans une organisation, en fonction du lieu, des moyens et des responsabilités. Il peut préciser la chronologie des traitements.

Le MOT, dont un exemple est donné ci-après, admet des variantes (absence de colonne « temps », acteurs précisés dans une colonne unique en face des traitements, colonne pour les acteurs extérieurs à l'entreprise...).

##### EXEMPLE (voir page ci-contre)

MOT représentant un processus « définition du besoin en recrutement ».

Le formalisme des traitements de la méthode Merise a été volontairement simplifié dans cet exemple.



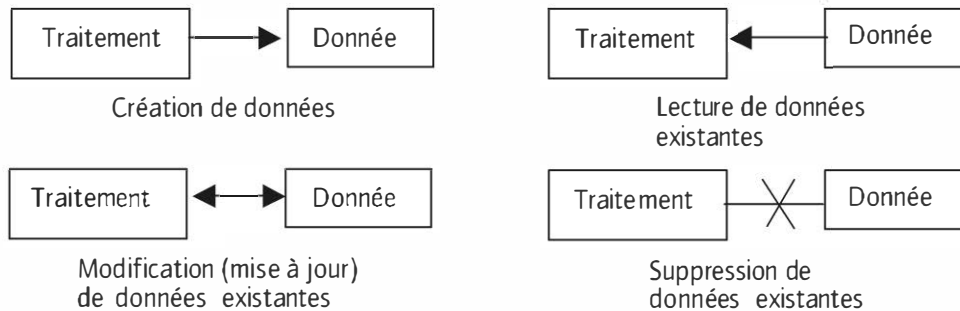
### b) Le modèle analytique

Le **MOTA (modèle organisationnel des traitements analytique)** est un MOT où les objets de la base de données utiles à un traitement sont précisés, ainsi que les actions menées sur ces objets.

#### Remarque

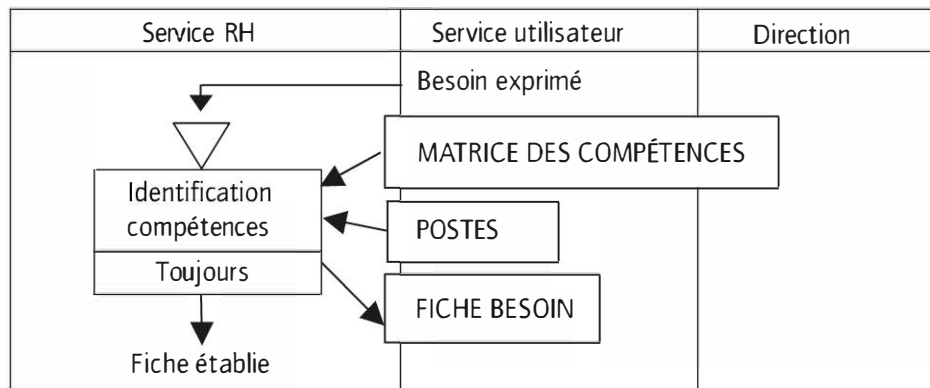
Merise propose également un modèle conceptuel des traitements analytique (MCTA).

Les actions (création, lecture ou interrogation, modification ou suppression), qui correspondent aux ordres INSERT, SELECT, UPDATE et DELETE du langage SQL, sont indiquées par utilisation d'une convention graphique :

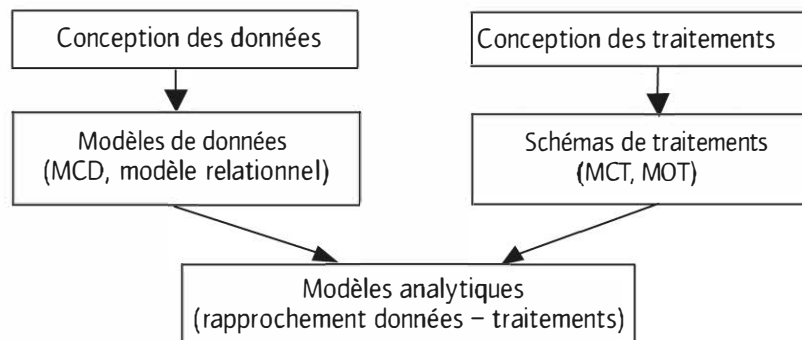


### EXEMPLE

Traitement dans un MOTA :



Les modèles analytiques confrontent les traitements aux modèles de données :



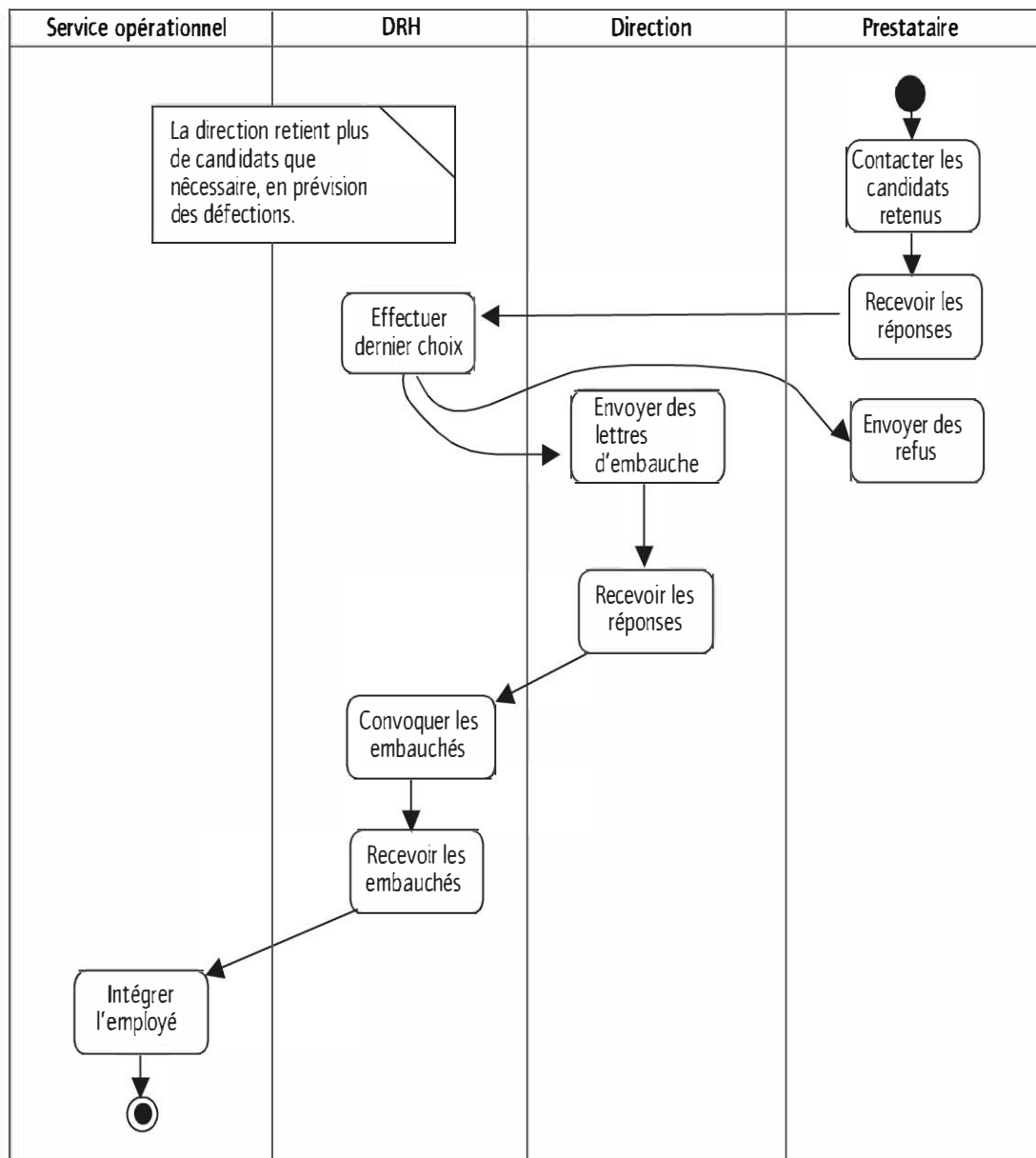
## 2. Les diagrammes UML

### a) Les couloirs d'activités

Un diagramme d'activités peut être organisé dans des couloirs (travées) correspondant, chacun, à un domaine de responsabilité.

### EXEMPLE

Diagramme d'activités avec couloirs représentant le processus d'intégration des candidats à l'embauche.

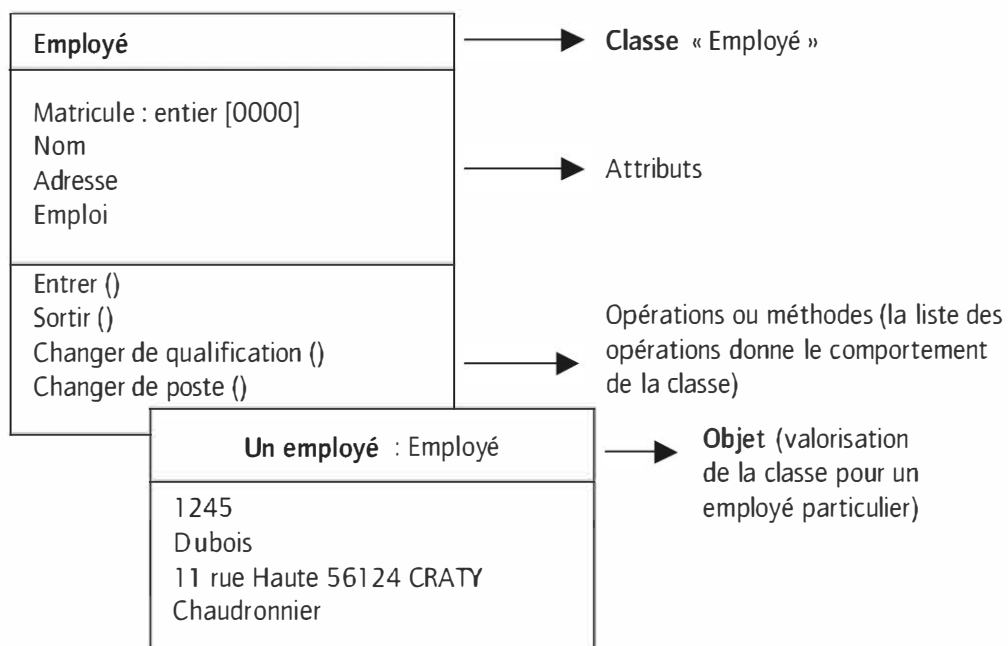


### b) Les diagrammes avec classes ou objets

UML décrit des **classes** et des **objets**. Un objet est une instance (une valorisation) d'une classe. Classe et objet comprennent des attributs (données) et des opérations qui permettent de les faire évoluer.

### EXEMPLE

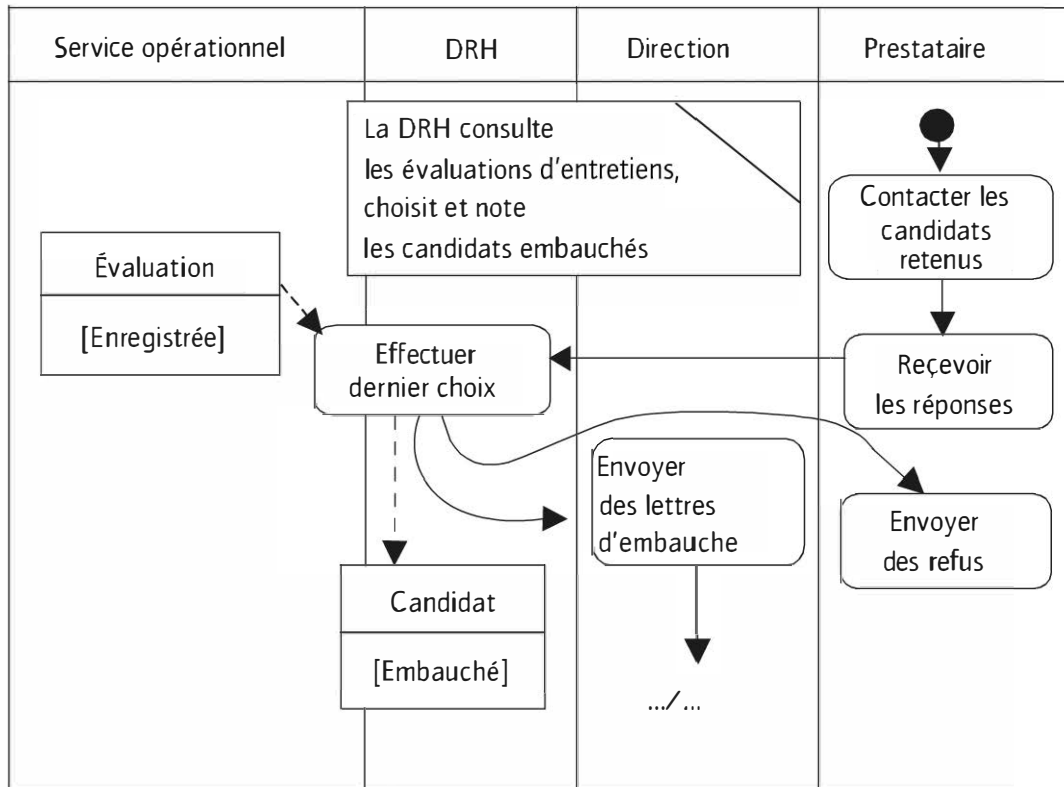
Classe et d'objet :



Les objets ou les classes utiles à une activité peuvent être mentionnés dans le diagramme d'activités. Leur état est éventuellement précisé.

#### EXEMPLE

Extrait d'un diagramme d'activités avec couloirs et référence aux classes ou objets :





# CAS PRATIQUES

## CAS 8.1

### Eurotel

#### THÈME : le modèle organisationnel des traitements

La société Eurotel commercialise divers articles destinés aux professionnels de l'hôtellerie restauration et aux revendeurs.

Les contrats passés avec les fournisseurs sont régulièrement renouvelés pour optimiser le catalogue d'Eurotel. De nouveaux produits ou de nouveaux fournisseurs peuvent être recherchés. Cette recherche est guidée par les informations collectées par les deux acheteurs d'Eurotel.

L'entreprise choisit ses fournisseurs selon le processus suivant.

En fin de semaine, les vendeurs enregistrent les informations utiles au choix des produits et donc des fournisseurs qu'ils recueillent en permanence auprès des clients. Ces informations sont triées puis les données sélectionnées sont envoyées aux acheteurs. Un acheteur intègre ces données à une base ACCESS dès réception.

Les acheteurs recherchent un fournisseur à la demande de la direction, après que le directeur ait analysé les résultats en fin de mois ou sur alerte d'un vendeur en fonction du marché. Dans les deux cas, un acheteur établit des demandes d'offres en s'appuyant sur la base de données du service et les envoie aux fournisseurs qui retournent des propositions.

Les acheteurs reçoivent les propositions, les comparent et en retiennent certaines. Un projet de contrat est alors établi pour chaque proposition retenue et une lettre de rejet pour les autres. Les projets de contrat sont soumis à la direction pour aval et les lettres envoyées aux fournisseurs concernés.

Si la direction ne donne pas son accord, elle en informe les acheteurs qui traitent la proposition correspondante comme les propositions initiales des fournisseurs.

Un projet de contrat ayant l'aval de la direction est finalisé par les acheteurs. Le contrat final est envoyé au fournisseur qui le signe et le retourne directement à la direction. Le contrat est alors visé par le directeur et transmis aux acheteurs pour classement. Un exemplaire complet est envoyé au fournisseur.

#### Question

Traduire le processus de choix des fournisseurs dans un modèle organisationnel des traitements.

## CAS 8.2

### Charedon

#### THÈME : les traitements et les activités dans l'organisation

La société anonyme Charedon achète, traite, conditionne et commercialise des herbes aromatiques (thym, laurier, estragon...), des légumes déshydratés (champignons, céleri, persil...) et des épices (poivre, curcuma, clous de girofle...). Elle a également développé une activité de négoce : achat et revente de barquettes en plastique ou en aluminium, accessoires de boucherie...

Les dirigeants de la société Charedon souhaitent développer les commandes spéciales qui portent sur des mélanges particuliers d'épices. Le client choisit les épices composant le mélange et leurs proportions en accord avec le responsable de fabrication, M. Anthony.

Pour mieux comprendre la gestion de ces commandes, vous avez un entretien avec ce responsable. À l'issue de cette rencontre, vous devez formaliser les informations recueillies.

### Entretien avec le responsable fabrication

**Vous :** Bonjour, je vous remercie de me recevoir. Pourriez-vous me décrire précisément ce qu'est une commande spéciale ?

**M. Anthony (MA) :** Quand un client veut un mélange d'épices spécifique, il passe une commande spéciale

**Vous :** Qui reçoit la commande spéciale ?

**MA :** La commande spéciale est reçue par le service commercial. Ce service m'en transmet alors aussitôt un double et j'examine si elle est ou non réalisable. Si cette commande ne peut pas être traitée, j'en informe le service commercial qui avertit le client par courrier.

**Vous :** Que se passe-t-il quand la commande est réalisable ?

**MA :** Dans ce cas, j'en informe le service commercial qui saisit, dans la base, le numéro de commande, la date de commande et le numéro de client.

Pour ma part, je complète la partie identification d'une nouvelle « fiche produit », sans renseigner le prix de vente, et je saisis ces données dans la base.

Je transmets cette fiche ainsi que le double de la commande spéciale au laboratoire. L'un des responsables du laboratoire vérifie alors les proportions d'épices figurant sur la commande spéciale, complète la partie relative à la recette entrant dans la composition de la fiche « produit » et procède à la saisie de ces proportions dans la base.

**Vous :** Que devient ensuite la fiche « produit » ?

**MA :** Le laboratoire me la renvoie et je fais alors une demande de prix auprès du service contrôle de gestion. Ce service consulte à l'ordinateur les informations sur le produit, en détermine le coût de revient et fixe son prix de vente qu'il me transmet. Une fois le prix obtenu, je complète la partie concernant le prix de vente de la fiche « produit ». J'avertis le service commercial qui, après avoir consulté le client, me confirme la commande préalablement enregistrée.

**Vous :** Comment débute la fabrication de la commande spéciale ?

**MA :** Dès que la commande est confirmée, j'édite, pour la commande concernée, l'ordre de fabrication et je le remets à un chef d'atelier. La production liée à la commande spéciale peut alors effectivement commencer. Avez-vous d'autres questions ?

**Vous :** Non, je vous remercie d'avoir bien voulu me recevoir, au revoir.

### Questions

- 1) Établir le modèle organisationnel des traitements représentant le processus de traitement des commandes spéciales.
- 2) Établir le diagramme d'activités UML en couloirs représentant le processus de traitement des commandes spéciales.

(D'après un sujet du BTS CGO)

## CAS 8.3

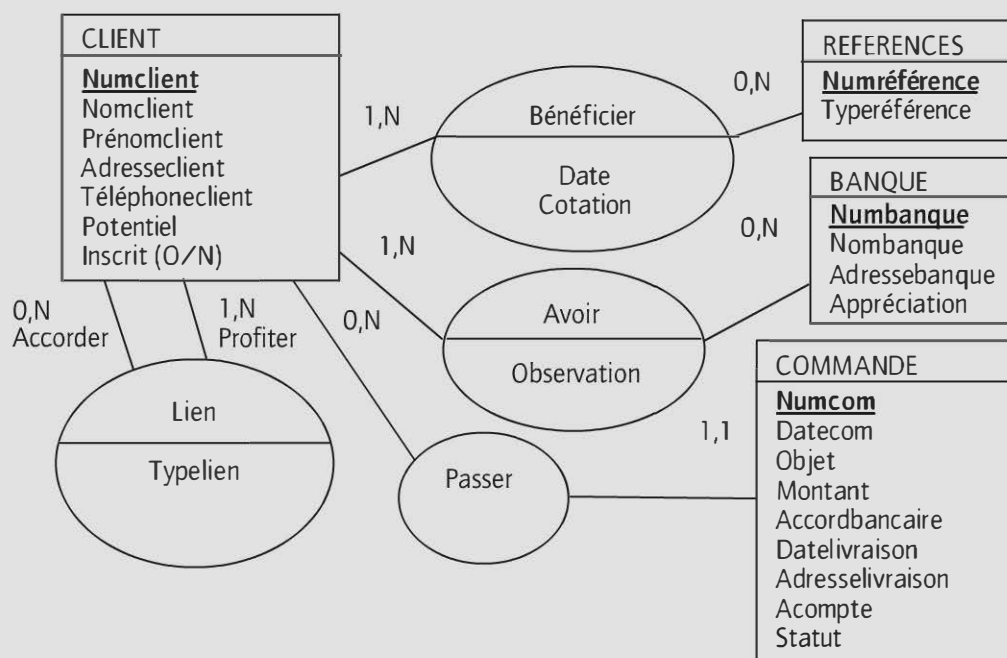
## Zéro

## THÈME : les modèles de traitement analytiques

La société Zéro est spécialisée dans la vente par correspondance de produits de grand luxe de tout type (ceci peut aller de la boîte de caviar à la berline, en passant par le yacht ou le jet privé). Elle offre un service complet et peut fournir « à la porte du client » n'importe quel article dans un délai maximum de 8 jours. Ses prestations sont évidemment très coûteuses et réservées à une clientèle triée et inscrite dans les fichiers de l'entreprise.

Le fonctionnement commercial de cette entreprise se résume en quatre processus : 1) Inscription du client ; 2) Prise de commande ; 3) Approvisionnement auprès d'un fournisseur ; 4) Mise à disposition de l'objet commandé.

## Extrait du schéma conceptuel des données de la base utilisée par Zéro :

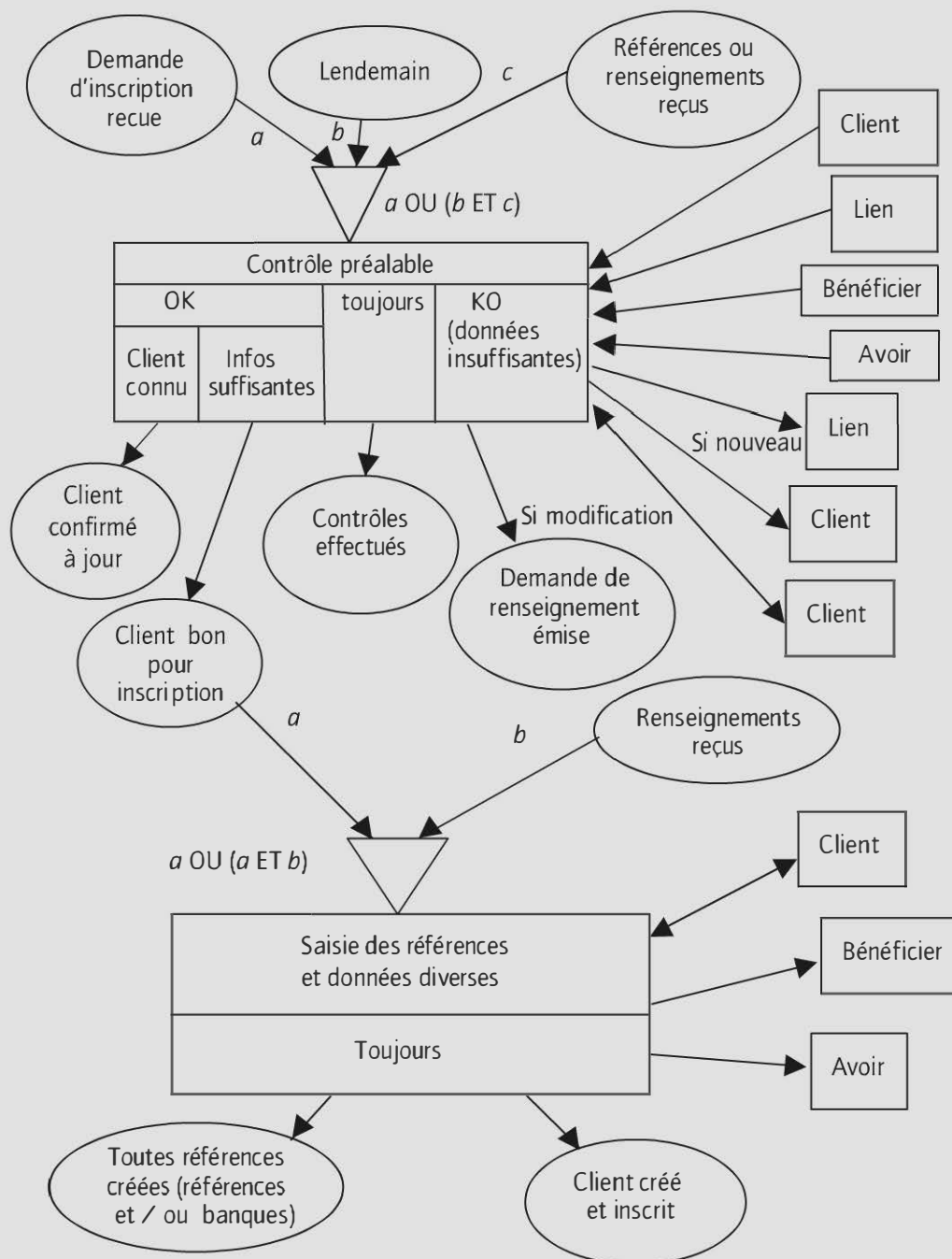


## Extrait du dictionnaire des données :

Potentiel	Appréciation de la capacité financière du client
Objet	Définition de l'objet commandé
Accordbancaire	Référence de l'accord de prélèvement
Datelivraison	Date prévue (toujours respectée)
Statut	Code (à compléter, à confirmer, ... , livrée)
Typelien	Code (enfant, époux...)

« Client » est un terme général désignant les bénéficiaires des services de l'entreprise, directement ou en raison d'un lien.

### Schéma des traitements analytique du processus 1 (inscription d'un client)



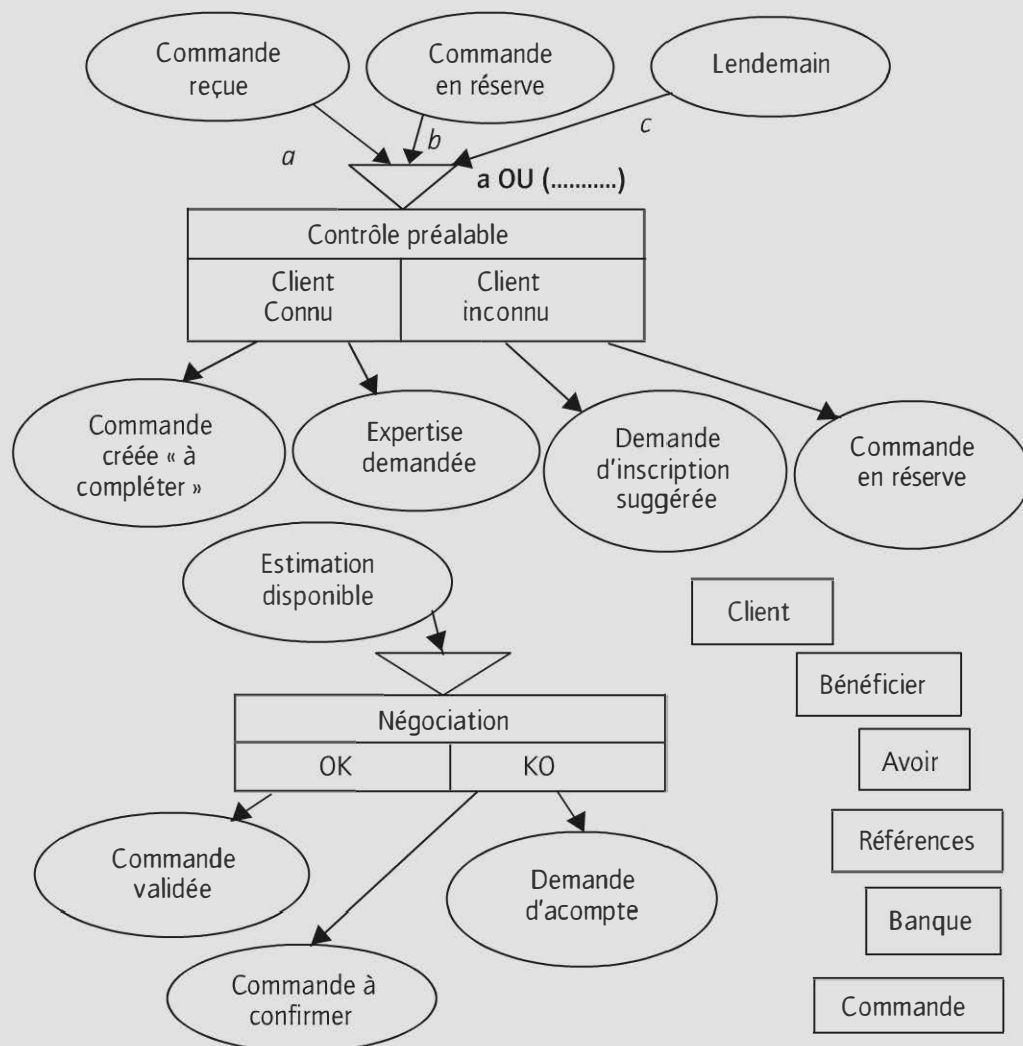
### Description du processus 2 (prise de commande)

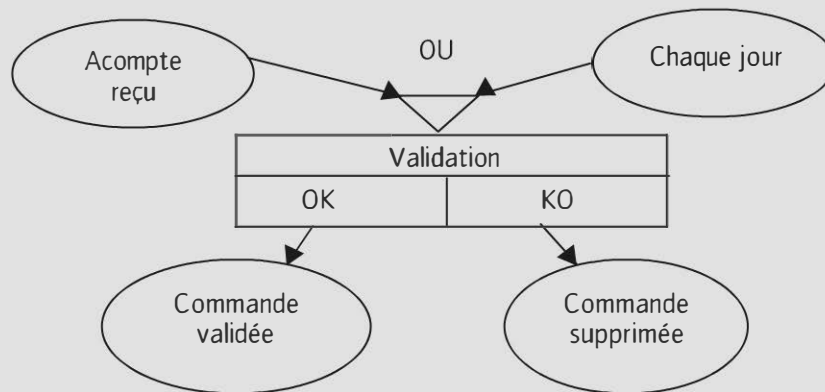
À réception d'une commande de la part du client :

- on vérifie l'existence du client dans la base. Si c'est le cas, la commande est créée, sinon elle est mise en réserve et traitée à nouveau le lendemain ;

- une demande d'estimation est émise vers un expert extérieur dès la commande créée, qui retourne une estimation du montant de la commande ;
- la fiabilité et la solvabilité du client sont vérifiées compte tenu du montant, en consultant tous les éléments utiles de la base ;
- le client est contacté pour arrêter la commande ;
- un acompte est demandé si la fiabilité générale du client ou de sa banque n'est pas jugée suffisante ;
- dès réception de l'acompte, une commande « à confirmer » passe en statut « validée ». L'acompte doit parvenir sous quinzaine ; à défaut, la commande est effacée (un contrôle est effectué à cet effet chaque jour).

### Ébauche du schéma organisationnel des traitements analytique de prise de commande





### Questions

- 1) Après avoir étudié le schéma des données et le schéma des traitements analytique de l'inscription d'un client, répondre aux questions suivantes :
  - dans quel délai un client nécessitant un complément d'information est-il inscrit au plus tôt ?
  - un client peut-il être inscrit plus d'une fois ?
  - un client peut-il être inscrit sans bénéficier d'aucune référence ?
- 2) Après avoir pris connaissance du processus de prise de commande, compléter le schéma des traitements analytique correspondant.

# 3

PARTIE

# Les équipements informatiques

# 9 CHAPITRE

## Le micro-ordinateur

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Présentation du micro-ordinateur

##### a) Les données traitées par un ordinateur

L'ordinateur traite des données binaires. Le **langage binaire** comprend deux symboles représentés par 0 et 1 et qui se traduisent par deux états physiques (le courant passe ou ne passe pas, un faisceau lumineux est présent ou non, une surface aimantée est orientée vers le nord ou le sud...).

Ces deux symboles représentent la plus petite unité d'information manipulable par l'ordinateur, le bit (*binary digit*). Avec 1 bit, deux combinaisons sont possibles (0 et 1), avec 2 bits, quatre combinaisons sont possibles (00, 01, 10, 11, soit  $2^2$ ), avec  $n$  bits  $2^n$  combinaisons sont possibles.

Les nombres sont parfois traduits par conversion du décimal (base 10) au binaire (base 2).

##### EXEMPLE

9 en décimal se traduit par 1001 en binaire ( $1001 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 9$ ). Inversement, 11 en décimal se représente par 1011 en binaire (ce nombre est obtenu par divisions successives par 2) :

11 : 2 = 5	reste 1	↑	Les flèches indiquent le sens de lecture du nombre binaire (du dernier reste au premier)
5 : 2 = 2	reste 1	↑	
2 : 2 = 1	reste 0	↑	
1 : 2 = 0	reste 1	↑	

Les caractères typographiques usuels sont traduits sur 8 bits (un octet), ce qui autorise  $2^8 = 256$  combinaisons de 0 et de 1. Des tables de correspondance ou code **ASCII** (*american standard code for information interchange*) sont utilisées pour représenter les lettres de l'alphabet, les chiffres et les caractères ou symboles spéciaux.



### EXEMPLE

La lettre A est traduite par 0100000 en ASCII, la lettre a par 01100001.

L'importance des volumes de données traitées dans les systèmes informatiques conduit à utiliser des symboles multiplicatifs pour donner une quantité d'octets ou de bits :

- Ko ou Kb (pour « kilo », soit  $2^{10}$  – 1 024 ou 1 000 octets pour un Ko) ;
- Mo ou Mb (pour « méga », soit  $2^{20}$  – 1 048 576 ou 1 000 000 octets pour un Mo) ;
- Go ou Gb (pour « giga », soit  $2^{30}$  ou 1 000 000 000 octets pour un Go) ;
- To (pour « téra », soit  $2^{40}$  ou 1 000 000 000 000 octets).

### b) La classification des ordinateurs

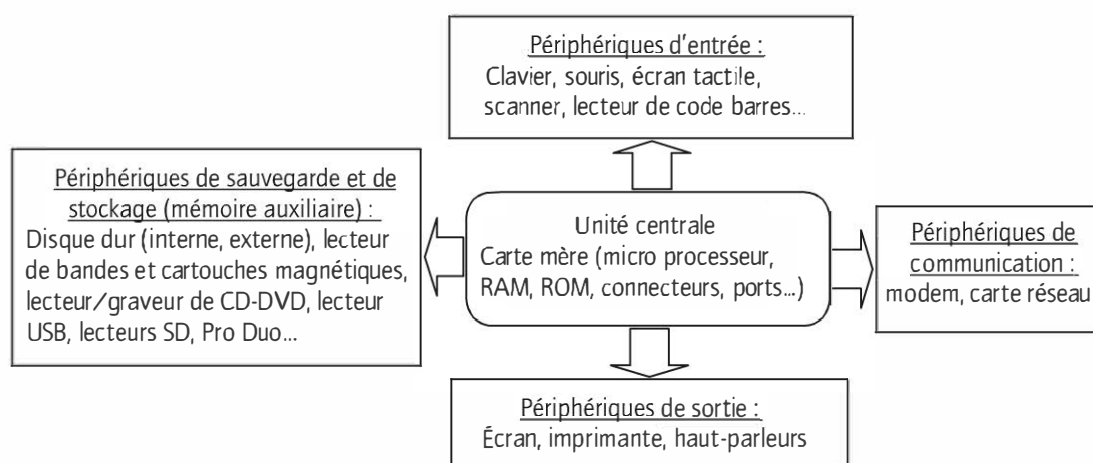
Classe d'ordinateur	Caractéristiques
Ordinateur central ou <b>mainframe</b>	Grandes capacités (calcul, stockage...), prise en charge de traitements lourds ou de très nombreux utilisateurs
Ordinateur départemental, mini-ordinateur ou serveur	Machines de puissance intermédiaire pouvant traiter l'information au bénéfice de plusieurs utilisateurs dans le cadre d'un service ou d'une application déterminée
Ordinateur personnel ou <b>personal computer</b> (PC) ou micro-ordinateur	Capacité variable, en cohérence avec une utilisation personnelle ou professionnelle à un poste de travail

### c) L'architecture d'un micro-ordinateur

Le micro-ordinateur rassemble plusieurs composants qui permettent la circulation et le traitement de l'information. On distingue les composants matériels (**hardware**) et les composants logiciels (**software**) ou programmes.

L'ensemble des composants d'un ordinateur constitue sa **configuration**.

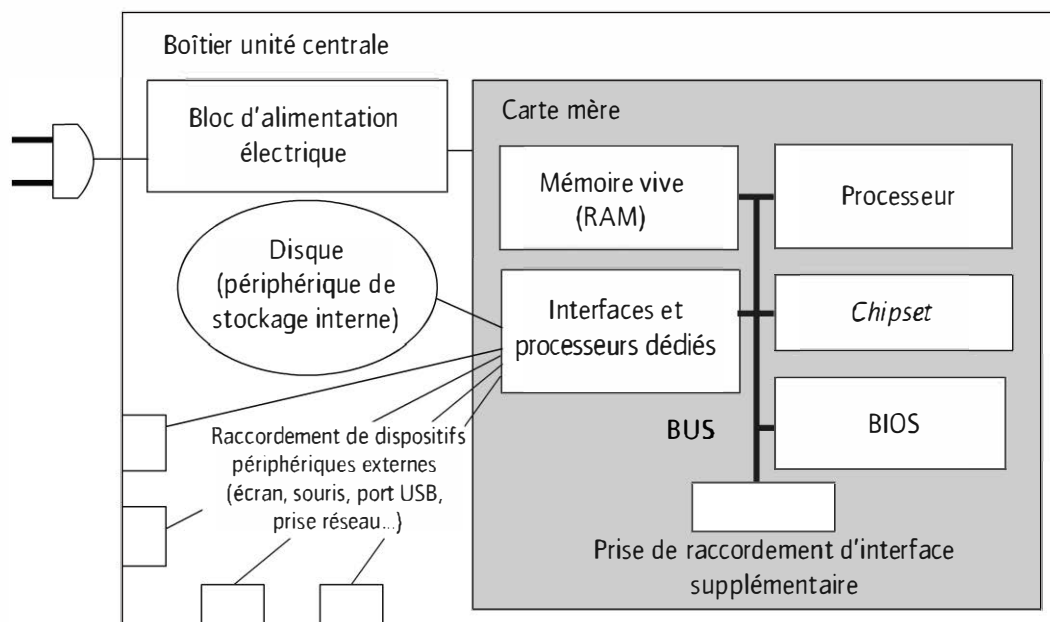
L'**architecture matérielle** d'un micro-ordinateur s'articule de la façon suivante :



## 2. L'unité centrale du micro-ordinateur

Le micro-ordinateur rassemble plusieurs composants dans un boîtier nommé unité centrale (dans un ordinateur portable, tout le matériel y est intégré).

Le contenu du boîtier unité centrale peut, très schématiquement, se résumer ainsi :



### a) La carte mère

La carte mère est un support qui regroupe les composants suivants :

Composants	Caractéristiques
<b>Processeur</b> (micro-processeur)	Ensemble de transistors intégrés dans une puce électronique. Il est le centre de calcul et d'exécution des instructions de programmes. Sa rapidité est notamment fonction de sa <b>fréquence d'horloge</b> mesurée en Hertz (1 Hz = une impulsion par seconde). Exemple : Intel® Core™ i7-629M a une fréquence d'horloge de 3,33 GHz, soit 3,3 milliards de cycles par seconde, une opération élémentaire pouvant être exécutée à chaque cycle
<b>Chipset</b>	Élément qui contrôle la communication entre les composants de la carte mère. Le chipset peut intégrer une fonction graphique ou sonore
<b>CMOS</b>	( <i>complementary metal oxide semiconductor</i> ) Mémoire semi-permanente alimentée par une petite batterie
<b>BIOS</b>	( <i>basic input output system</i> ) Programme permanent qui, notamment, initialise l'ordinateur lors de sa mise sous tension
<b>Bus</b>	Ensembles de conducteurs électriques reliant les composants. Le nombre de fils d'un bus influe sur le nombre de bits transportés simultanément et la performance du bus dépend aussi de sa fréquence de fonctionnement Exemple du Bus PCI™ à 64 bits et 66 MHz de fréquence

Composants	Caractéristiques
Connecteurs et ports d'extension	Ils permettent la connexion de divers périphériques à l'ordinateur (notamment à l'aide de cartes d'interface) Exemples : Supports de mémoire vive, port USB, connecteur VGA (video graphics adapter pour l'écran)

## b) Les mémoires

Les **mémoires** permettent de conserver sous forme binaire les données et les logiciels nécessaires au fonctionnement de l'ordinateur. Les besoins en mémoire évoluent avec la puissance des logiciels (système d'exploitation, logiciels d'application) et avec le volume des données à conserver.

On distingue les mémoires selon leur technologie, leur capacité, leur temps d'accès (de quelques nanosecondes à quelques millisecondes, soit un rapport de 1 000 000) et la durée de conservation des données qu'elles autorisent. Le micro-ordinateur fonctionne avec une combinaison de différents types de mémoires optimisée au regard de son fonctionnement et du coût de ces mémoires.

La **mémoire vive** ou **RAM** (*random access memory*) est volatile (son contenu disparaît lorsque l'ordinateur n'est plus alimenté électriquement) et elle a un temps d'accès très court (quelques dizaines de nanosecondes). Elle se présente sous forme de barrettes enfichables sur la carte mère et contient les programmes et les données en cours d'utilisation.

### EXEMPLE

Une barrette RAM de 1 Go.

La **mémoire cache** ou **mémoire tampon** ou **SRAM** (*static random access memory*) stocke momentanément des informations utiles au processeur pour en optimiser la performance. Elle est plus rapide d'accès que la RAM et très onéreuse.

La **mémoire morte** ou **ROM** permet de conserver des données ou des programmes essentiels au système en l'absence d'alimentation électrique.

### EXEMPLE

Le programme BIOS se trouve sur une mémoire morte.

RAM et ROM constituent la **mémoire centrale** de l'ordinateur, qui est complétée par d'autres dispositifs de mémorisation (disques durs notamment).

### Remarque

Processeur et mémoire centrale constituent l'unité centrale d'un ordinateur, les dispositifs situés autour étant des périphériques. Le boîtier « unité centrale » contient donc en fait l'unité centrale et des périphériques.

### 3. Les périphériques

#### a) Les périphériques d'entrée

Les périphériques d'entrée permettent d'introduire des données dans l'ordinateur (clavier, scanner – matériel à lecture optique numérisant des documents papiers, souris...).

#### b) Les périphériques de communication

Les périphériques de communication permettent à l'ordinateur d'échanger des informations avec d'autres équipements.

Un **modem** ou **modulateur/démodulateur** permet la connexion à une ligne de transmission à distance (ligne téléphonique par exemple). Le modem transforme le signal numérique en signal analogique et inversement. Il se caractérise notamment par sa fréquence de fonctionnement, qui détermine une vitesse de transmission ou **bande passante** (mesurée en bits par seconde ou en bauds).

##### EXEMPLE

Débit de bande passante : 100 Mbits/s.

Le **modem ADSL** (*asymmetric digital subscriber line*) permet d'obtenir une liaison numérique haut débit permanente à internet via une ligne téléphonique classique. L'ADSL permet des débits variables (par exemple 25 Mbits/s en réception et 1,2 Mbit/s en émission).

La **carte réseau** est l'interface physique entre le micro-ordinateur et un réseau local. La carte réseau est identifiée grâce à son adresse constructeur (unique au monde) appelée **adresse MAC** (*media access control*).

#### c) Les périphériques de sortie

Les périphériques de sortie permettent d'envoyer des informations vers l'homme (écran, imprimante, hauts parleurs, imprimante...).

Leurs caractéristiques sont liées à la qualité de la présentation des informations, par exemple la résolution mesurée en pixels pour l'écran, ou au débit de production de documents, par exemple la vitesse d'impression d'une imprimante.

#### d) Les mémoires auxiliaires

Les **mémoires auxiliaires** permettent de stocker l'information durablement (disques optiques ou magnétiques, bandes, clé USB). Le temps d'accès à leur contenu est très élevé par rapport aux mémoires centrales (quelques millisecondes contre quelques nanosecondes) mais elles sont permanentes (elles ne s'effacent pas spontanément), de grande capacité et relativement peu coûteuses.

Le disque dur (interne ou externe) est une **mémoire de masse** magnétique qui peut permettre le stockage de plusieurs centaines de Go de données. C'est un support à **accès direct** constitué de plusieurs plateaux circulaires en rotation et recouverts d'une pellicule magnétique.

**EXEMPLE**

Caractéristiques de disque : vitesse de rotation de 7 200 tours/min pour un temps d'accès moyen de 10 millisecondes et une capacité de 1 To (terra octets ou mille milliards de caractères).

Le lecteur et/ou graveur optique permet de lire et/ou d'écrire sur des supports de disques CD et DVD optiques à accès direct. On rencontre plusieurs technologies de performances différentes : CD, DVD ou Blu-ray RW réinscriptible (*re-writable*) et CD ou DVD WORM non réinscriptible (*write once read many*).

**EXEMPLE**

Capacités : CD-RW à 780 Mo, DVD à 9 Go, Blu-ray à 50 Go.

La **clé USB** est un support mémoire à semi-conducteurs (mémoire flash) pouvant contenir plusieurs Go de données. La clé a des performances d'accès limitées, elle est fragile et doit être réservée au transport des informations, à l'exclusion de toute utilisation permanente comme support de travail.

## 4. Les moyens de sauvegarde et d'archivage

En plus des disques amovibles (CD, DVD, disque magnétique externe), des **bandes** ou **cartouches magnétiques** peuvent servir de supports de sauvegarde en raison de leurs grandes capacités de stockage. L'accès aux informations y est **séquentiel** (pour accéder à une position sur la bande, il faut avoir lu tout ce qui précède). Ce support est très peu onéreux, peu encombrant et fragile.

**EXEMPLE**

Capacité d'une cartouche magnétique SONY® AIT-6™ : 800 Go.

## 5. L'architecture logicielle du micro-ordinateur

Le **système d'exploitation** (SE) ou *operating system* (OS) permet de gérer les différents composants de l'ordinateur.

On distingue les systèmes destinés aux serveurs et ceux qui sont destinés aux postes de travail, les systèmes constructeurs ou propriétaires et les systèmes libres (partagés par une communauté).

La société Microsoft propose des systèmes destinés à une utilisation professionnelle ou familiale.

**EXEMPLE**

Systèmes d'exploitation : WINDOWS (Microsoft), LINUX (libre).

Le système d'exploitation partage les ressources matérielles entre les programmes. Il est chargé en mémoire centrale par le BIOS lors de la mise sous tension de la machine.

Le système d'exploitation est complété par divers **logiciels d'application** (tableur, traitement de texte, comptabilité...), des logiciels de gestion de bases de données (SGBD) et des utilitaires (compression de fichiers, vérification de disque...).

# CAS PRATIQUES

## CAS 9.1

### Entre binaire et décimal

THÈME : le codage binaire

#### Questions

- 1) Convertir les nombres 192, 224 et 241 en langage binaire.
- 2) Convertir les valeurs 11111111, 11111110, 11111100 en langage décimal.
- 3) À quoi reconnaît-on un nombre pair en binaire ?

## CAS 9.2

### Raufar

Thème : configuration informatique

Vous êtes stagiaire dans la société Raufar, spécialisée dans la fabrication et l'installation de toiles de tente. Implantée à Toulouse, l'entreprise emploie 8 personnes dont un comptable, M. Bergsson. L'ordinateur utilisé actuellement date de 1998 et M. Bergsson envisage de le remplacer. Il vous demande de l'aider dans cette tâche.

La configuration de l'ordinateur actuel est la suivante :

- processeur Pentium 500 MHz, 1 Go de RAM, disque dur 50 Go ;
- système WINDOWS 98, suite Office Pro 2000, Ciel comptabilité ;
- MODEM téléphonique 96 Kb/s.

L'objectif de M. Bergsson est de pouvoir échanger des documents avec les partenaires de l'entreprise (textes, feuilles de calcul), de naviguer plus efficacement sur internet et d'utiliser la nouvelle version de Ciel Comptabilité.

La configuration minimale requise pour Ciel 2010 est la suivante (extrait du site <http://www.ciel.com>) : « Windows™ 7, Vista, XP (Service Pack à jour) – Processeur 500 Mhz (700 Mhz conseillé) – 256 Mo de Ram – 150 Mo d'espace disque disponible pour l'installation – Lecteur de CD-rom ou de DVD-rom – Imprimante laser, jet d'encre – Carte graphique et moniteur ayant une résolution minimum de 1024×768 (65 636 couleurs minimum ou 16 bits) – Carte son compatible Windows™, haut-parleurs. »

#### Questions

- 1) Expliquer pourquoi l'ordinateur actuel doit impérativement être changé.  
Un voisin de M. Bergsson, représentant commercial, lui suggère la configuration suivante, avec une maintenance par retour atelier :
- 2) Rédiger une note destinée à M. Bergsson à propos de cette suggestion en y rappelant les caractéristiques des composants de cette configuration.
- 3) Décrire une configuration matérielle et logicielle à recommander à M. Bergsson.

Processeur Intel® Core™ i3 530 (2,93 GHz, 4 Mo)
Chipset Intel™ P35
Système d'exploitation installé Windows 7® familial, suite bureautique Works (Microsoft)
Mémoire DDR-2 4 096 Mo – 2 extensions possibles
Disque dur interne de 1 000 Go à 7 200tr/min
Carte Graphique spéciale affichage vidéo 3D
Connecteurs : 6xUSB, VGA, RJ45, SD, prise casque.
Lecteur/graveur CD/DVD
Ecran LCD 24 pouces haute définition (qualité TV-Vidéo)
Système acoustique 50 watts Hi-Fi
Prix : 950 €

## CAS 9.3

### Eskif

#### THÈME : la consommation électrique des ordinateurs

La société Eskif, domiciliée à Clermont-Ferrand, est spécialisée dans la conception, la fabrication et la vente de matériels de géothermie (sondes verticales de géothermie, carottage, tubages...). Son chiffre d'affaires est de 134 millions d'euros par an pour un effectif salarié de 876 personnes. Le parc informatique est notamment composé de 456 ordinateurs et 87 imprimantes. Le dirigeant, attentif aux problèmes écologiques, a récemment pris connaissance des informations ci-dessous :

#### **Coût d'achat des ordinateurs de la société**

Le coût d'achat moyen d'un micro-ordinateur par la société Eskif est de 685 euros.

#### **Consommation électrique des micro-ordinateurs**

Un micro-ordinateur a une puissance d'environ 300 watts. Un ordinateur allumé 8 heures par jour et 5 jours par semaine coûte environ 120 € d'électricité par an.

#### **Extrait du site <http://www.intel.com> le 17 février 2010**

« Investir dans des PC neufs, équipés de processeurs Intel® Core™2 Duo, a toutes les chances de dégager des économies conséquentes pour votre entreprise. Plus rapides, plus économes en énergie et plus réactifs pour le multitâche, ces ordinateurs de bureau y doperont la productivité. Avec leur rapidité de traitement conjuguée à leur exceptionnel rendement électrique, ils permettent d'en faire un maximum en un minimum de temps et réduiront le montant de votre facture électrique de 50 % en moyenne ».

#### **Question**

Analyser et commenter l'offre Intel à l'attention du directeur d'Eskif.

# 10

CHAPITRE

## L'architecture et l'organisation des réseaux

### SYNTHÈSE DE COURS

L'évolution des technologies informatiques, notamment le développement des réseaux, a permis à des machines distantes de dialoguer et de coopérer afin de réaliser des tâches coordonnées.

#### 1. Les caractéristiques des réseaux

##### a) Nature et rôle du réseau

Un réseau est constitué d'un ensemble d'équipements interconnectés qui forment une infrastructure réseau.

Le but d'un réseau est de partager des ressources et d'échanger des informations. Il permet notamment :

- le partage de fichiers, d'applications (logiciels de bureautique, PGI), de matériels (disques durs, imprimantes, scanner), de données (base de données) ;
- les échanges entre les personnes (messagerie, visioconférence, e-learning, *groupware*) ;
- la communication entre processus (échange de données entre différentes applications, pilotage synchronisé de machines industrielles) ;
- une diminution des temps d'opérabilité (réduction des temps d'accès aux données, de la durée de réalisation des traitements, des délais de communication).

Le réseau est un facteur d'efficacité :

- il évite la **redondance** des matériels, des données, des applications ;
- il autorise l'utilisation de **plates-formes matérielles** et **logicielles** hétérogènes (âges et caractéristiques différentes) et il favorise leur évolution progressive (augmentation du parc informatique, introduction de nouvelles applications...) ;
- il optimise les ressources financières dédiées à l'équipement informatique grâce au partage des équipements.



## b) La typologie des réseaux

Une typologie des réseaux peut être établie selon leur étendue. On distingue en particulier :

Catégories de réseaux	Étendue du réseau	Commentaires et caractéristiques
<b>Réseau local</b> ou LAN ( <i>local area network</i> )	Connexion des équipements au sein d'un espace géographiquement limité, d'une enceinte privée.	Seuls les utilisateurs autorisés d'une organisation peuvent y accéder. Utilisations courantes : applications de gestion, PGI, travail collaboratif. Un intranet peut fournir des services de type internet (navigation, messagerie, accès à des applications) sur le réseau local.
<b>Réseau étendu</b> WAN ( <i>wide area network</i> )	Interconnexion d'équipements sur une zone géographique étendue.	Nécessite d'utiliser des moyens de transmission publics. Le plus connu des WAN est internet (Interconnected Network), réseau public mondial. C'est un réseau de réseaux. Un intranet peut être accessible via internet au-delà du réseau local (mais il reste réservé à des utilisateurs autorisés). L'extranet est une ouverture de l'intranet à des partenaires extérieurs (fournisseurs, clients) pour qu'ils accèdent à des services ciblés.

On distingue les **réseaux publics** (accessibles à toute personne ou organisation payant une redevance) et les réseaux privés (propriété d'une organisation).

Les réseaux publics peuvent être utilisés de façon privée par la location physique de lignes de transmission, ou virtuellement, par VPN (*virtual private network*). Le VPN permet de relier des réseaux locaux par internet de façon sécurisée à l'aide d'outils de chiffrement (de tunnelisation).

### EXEMPLE

Une collectivité territoriale peut relier ses services (mairies annexes, services sociaux...) par un réseau public avec, si nécessaire un VPN.

## 2. L'organisation des réseaux

### a) La transmission physique des données

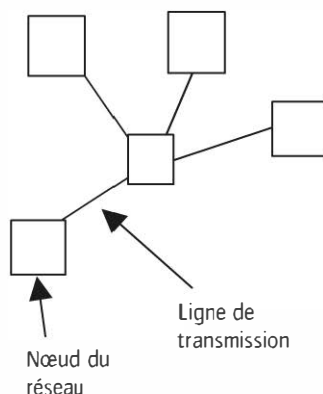
Les réseaux transmettent des données binaires à l'aide de lignes de transmission qui peuvent utiliser trois moyens de transmission (qui peuvent se combiner) :

<b>Transmission électrique par câble filaire</b>	Exemple : <b>paire torsadée</b> utilisée dans les réseaux locaux (fils de cuivre isolés et entrelacés). Portée d'une centaine de mètres pour des débits de 10 Mbit/s (10 Base-T), 100 Mbit/s (100 Base-T) voire 1 000 Mbit/s (1 000 Base-T)
--	---

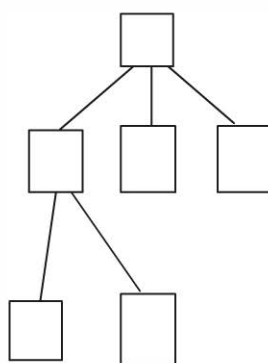
<b>Transmission optique</b>	Exemple : <b>fibre optique</b> (brin central de fibre de verre ou de plastique entouré d'une gaine protectrice). De grandes distances sont possibles avec des relais (plusieurs centaines de km) pour des débits allant jusqu'à 320 Go/s. Ces liaisons sont insensibles à l'environnement électrique ou magnétique (exploitation possible au sein d'entreprises industrielles)
<b>Transmission par onde</b>	Exemple : <b>Wi-Fi</b> ou <b>Wi-Max</b> par ondes électromagnétiques. Portée jusqu'à une centaine de mètres (Wi-Fi) ou quelques dizaines de km (Wi-MaX) avec des débits jusqu'à 54 Mbit/s (Wi-Fi) et 70 Mbit/s (WiMax). L'avantage est de permettre la connexion des équipements sans obligation de multiplier les câbles et les prises

## b) La topologie des réseaux

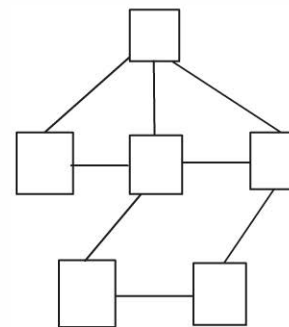
La **topologie** d'un réseau désigne la façon dont ses équipements sont physiquement reliés entre eux. Elle est caractérisée par la disposition des **nœuds** du réseau (un nœud est un équipement, ordinateur, imprimante, routeur..., qui possède une adresse). Actuellement, on rencontre principalement trois topologies :



Réseau en étoile



Réseau arborescent



Réseau maillé

Les réseaux locaux ont généralement une topologie arborescente et utilisent la technologie Ethernet. Les liaisons à l'intérieur du réseau sont assurées par des **commutateurs** (*switchs*) ou des **concentrateurs** (*hubs*).

**Ethernet** est aussi un **protocole** (CSMA/CD, *carrier sense multiple access with collision detection*) qui définit le mode de dialogue sur le réseau (lorsqu'un équipement émet, il vérifie qu'aucun autre équipement n'émet à cet instant, si tel est le cas, il recommence son émission ultérieurement).

## c) Le fonctionnement des réseaux

Les ordinateurs d'un réseau local peuvent collaborer de deux façons :

- en **poste à poste**, où chaque ordinateur est selon le moment fournisseur (serveur) ou utilisateur de service (client) ;
- en mode **client serveur**, où les données et/ou les applications sont localisées sur des ordinateurs dédiés, les serveurs, et sont accessibles aux postes clients.

En poste à poste, chaque ordinateur peut donner accès à ses ressources sur le réseau (données, disque dur, périphériques) et le contrôle des actions de chacun est très difficile, surtout quand le nombre de postes augmente. Chaque machine doit par ailleurs disposer de la totalité des logiciels qui lui sont utiles et la synchronisation automatique des traitements est impossible.

### 3. L'architecture client serveur

Le réseau client serveur distingue la fonction serveur et la fonction client (postes de travail). Les postes de travail y disposent d'une capacité de traitement plus ou moins importante (micro-ordinateur ou client léger).

Ce type d'architecture où les rôles sont prédéfinis a supplanté le réseau poste à poste dans les entreprises.

C'est une **architecture distribuée** qui nécessite de répartir les traitements entre les clients et un ou plusieurs serveurs, il s'agit d'un **système coopératif**.

Un équilibre doit être trouvé entre la charge des postes clients et celle des serveurs.

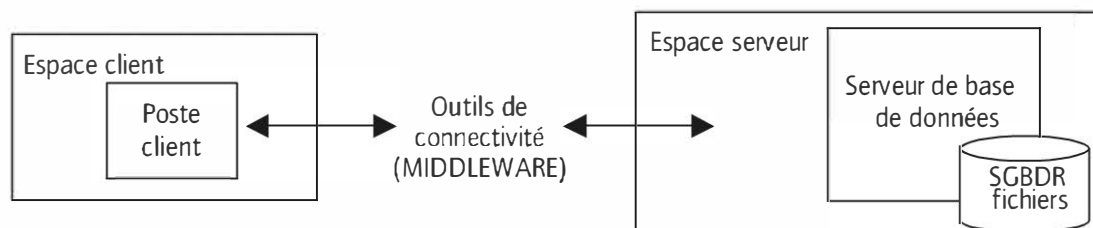
#### a) Principes fonctionnels

Le dialogue entre client et serveur obéit au principe suivant :

- le client, piloté par un utilisateur du système, émet une demande (une **requête**) vers le serveur ;
- le serveur exécute la requête et renvoie les données demandées vers le client ;
- le client exploite les informations ou les fichiers reçus.

Dans le cas d'un serveur de base de données relationnelle :

- le client formule des requêtes en SQL pour accéder aux données du serveur ;
- le serveur renvoie le résultat de la requête au client ;
- le client traite les données reçues (calculs, synthèse, présentation...).



Les **outils de connectivité** (*middleware*) permettent d'organiser le dialogue entre les logiciels applicatifs client et les applicatifs du serveur (ici un SGBDR). Le middleware, constitué d'un ensemble de logiciels optionnels, gère l'interopérabilité des applications collaborant dans un réseau client serveur.

#### EXEMPLE

Middleware ODBC de Microsoft assurant l'interface entre une base de données SQL Server et un client ACCESS.

Rôles et caractéristiques de la fonction client	Rôles et caractéristiques de la fonction serveur
Le client émet une requête	Le serveur la traite et y répond en retour
Le client est un consommateur de services	Le serveur est un fournisseur de services
Le client déclenche le dialogue, il est dit actif ou maître	Le serveur attend les requêtes des clients, il est dit passif ou esclave
Plusieurs clients peuvent simultanément solliciter le serveur (accès concurrentiels)	Le serveur peut traiter les requêtes de plusieurs clients (avec un ordre de priorité ou séquentiellement)
L'emplacement des services est transparent pour le client	Les services peuvent migrer d'un serveur à l'autre sans impacter l'environnement utilisateur
La possibilité d'utiliser n'importe quel poste client permet de ne pas interrompre l'activité de l'utilisateur en cas de panne (utilisation d'un autre poste client)	La répartition des traitements sur plusieurs serveurs et leur possible redondance créent une tolérance aux pannes (basculement sur un serveur de secours)

## b) L'évolution des réseaux

L'infrastructure informatique des entreprises a évolué d'une **architecture centralisée** (regroupement de tous les moyens de traitement et stockage sur un ordinateur central, *mainframe*) à une **architecture répartie** où il y a distribution des ressources (données, logiciels) entre clients et serveurs.

L'architecture client serveur peut évoluer horizontalement (nombre et caractéristiques des postes client), et verticalement (nombre et caractéristiques des serveurs). Elle est :

- extensible (ajout de machines sans remise en cause du fonctionnement du réseau) ;
- flexible et évolutive (changement d'unités de stockage, de serveurs, de clients sans remise en cause des fonctions applicatives).

## c) L'administration du réseau

Pour ouvrir une session de travail depuis un poste du réseau, un utilisateur doit s'identifier. Un **profil** (image de l'écran, accès aux répertoires disque, aux applications...) lui est associé et il peut le récupérer a priori sur n'importe quel poste client.

Le réseau local est toutefois administré par **domaines** (ensemble de ressources, notamment applicatives) gérés par un serveur de réseau qui vérifie l'identité des utilisateurs. Chaque poste client doit être rattaché à un ou plusieurs domaines pour pouvoir accéder aux ressources correspondantes.

### EXEMPLE

Un technicien de production ne pourra accéder qu'aux données sur lesquelles on lui a attribué les droits d'accès en fonction de ses besoins professionnels. Ce technicien ne pourra pas accéder à ces données depuis un poste rattaché uniquement au domaine comptable.

L'administration d'un réseau client serveur permet d'en sécuriser le fonctionnement (gestion des droits d'accès, des domaines, des sauvegardes...). Elle doit être confiée à une personne spécialement formée (**administrateur réseau**).

#### d) Les niveaux de l'architecture client serveur

Dans une architecture client serveur à deux **niveaux**, la requête formulée par le client obtient une réponse directe du serveur, sans intervention d'un autre processus. Toutes les ressources nécessaires (applications et données) sont implantées sur le client ou le serveur.

Une architecture client serveur peut spécialiser les serveurs par tâche (serveur d'application métier, serveur de base de données, serveur d'impression...). Chaque processus de traitement est ainsi scindé en plusieurs niveaux ou couches (**n-tier**). Une architecture à trois niveaux peut par exemple comprendre :

- un client (ordinateur formulant une requête et assurant la présentation des données) ;
- un serveur hébergeant des applications (logiciels « métiers ») ;
- un ou plusieurs autres serveurs (serveur de données, serveur de messagerie...).

Cette modularité peut apporter de meilleures performances et accroître la sécurité du réseau.

### 4. Caractéristiques fonctionnelles des équipements réseau

<b>Serveur</b>	Système (matériel et logiciel) offrant un service. Sa puissance doit être adaptée à son rôle
<b>Carte réseau</b>	Composant servant d'interface entre un hôte (ordinateur, imprimante...) et le réseau local.
<b>Poste client</b>	Ordinateur servant un ou plusieurs postes de travail de l'organisation. Micro-ordinateur, capable d'effectuer par ailleurs des tâches bureautiques ou autres, ou client léger aux capacités limitées (donc moins coûteux)
<b>Concentrateur ou hub</b>	Démultiplie les prises informatiques pour relier les matériels du réseau. Le <i>hub</i> envoie systématiquement les informations à tous les équipements qui lui sont raccordés (risque de saturation du trafic réseau)
<b>Commutateur ou switch</b>	Démultiplie les prises informatiques pour relier les matériels du réseau. Le <i>switch</i> n'envoie les informations qu'aux équipements destinataires, connus par leur adresse
<b>Routeur</b>	Assure l'interconnexion de deux réseaux différents

Les principaux types de serveurs sont les suivants :

- **serveur de données** ou serveur de fichiers (gestion des données au profit des applications) ;
- **serveur d'applications** (hébergement d'applications mises au service des usagers du réseau) ;
- **serveur d'impression** (pilotage des moyens d'impression partagés) ;
- **serveur de domaine** (gestion de l'authentification des utilisateurs et contrôle des accès aux ressources) ;
- **serveur proxy** (mémorisation intermédiaire entre réseau local et internet pour accélérer les accès réseau) ;
- **serveur de messagerie** (gestion du courrier électronique, protocoles POP, IMAP, SMTP, voir chapitre 11) ;
- **serveur FTP** (fourniture de fichiers, téléchargement, voir chapitre 11) ;
- **serveur DHCP** (attribution dynamique d'adresses IP, voir chapitre 11) ;
- **serveur DNS** (traduction des noms de domaine symboliques en adresses IP, voir chapitre 11) ;
- **serveur WEB** (fourniture de pages HTML sous protocole http, voir chapitre 12) ;
- **serveur de groupware** (mise à disposition d'applications collaboratives partagées, voir chapitre 30).

# CAS PRATIQUE

## CAS 10

### Hekla

**THÈME : architecture et réseaux**

La société Hekla, domiciliée à Clermont-Ferrand, est spécialisée dans les technologies de chauffage par géothermie. L'effectif de la société est de 25 personnes dont 2 comptables à temps partiel, 3 commerciaux et 20 techniciens.

Le réseau local est constitué de 9 postes fixes affectés au dirigeant, M. Jonsson, aux comptables, aux commerciaux et aux ateliers (un poste par atelier). Trois imprimantes ont été installées (sur le poste du dirigeant, sur le poste d'un des deux comptables et sur le poste d'un des commerciaux). Il n'y a ni serveur dédié à l'accès de la base de données ni service d'administration du réseau pour y contrôler les accès. Les bases de données sont implantées sur les postes de travail des responsables et elles sont parfois recopiées, quand cela est nécessaire, sur d'autres postes. Par exemple, la base de données des clients de la société Hekla a été élaborée par Mme Helgadóttir et elle est installée sur son poste.

L'ordinateur du dirigeant gère l'accès à Internet pour tout le réseau.

**Questions**

- 1) Analyser la situation du système informatique de la société Hekla, identifier son mode de fonctionnement et souligner ses avantages ou ses inconvénients.

M. Jonsson vient de racheter la société Krafla, spécialisée dans les capteurs et les sondes géothermiques, qui exploite un réseau local similaire à celui de la société Hekla et qui regroupe 5 postes et deux imprimantes.

Krafla utilise notamment une base de données clients. Toutes les activités de Krafla vont rejoindre le site de la société Hekla.

**Questions**

- 1) Quels problèmes peuvent résulter de la réunion des deux systèmes informatiques ?
- 2) Proposer une solution informatique cohérente applicable après le rapprochement des deux sociétés.

# 11

CHAPITRE

## Les protocoles de communication

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Présentation des protocoles de communication

Un **protocole** est un ensemble de règles et de procédures standardisées permettant d'établir une connexion entre les machines d'un réseau.

##### a) Présentation du modèle OSI

Le **modèle OSI** (*open system interconnection*), créé par l'ISO (International Standard Organisation), décrit en 7 couches l'organisation des transmissions de données sur un réseau :

- chaque couche fournit des services accessibles aux couches adjacentes ;
- chaque couche d'un système émetteur communique avec la couche de même niveau du système récepteur.

Couches chez l'émetteur		Communication horizontale entre couches	Couches chez le récepteur	
Application	7	Gestion des formats de données des applications, interface avec l'utilisateur	7	Application
Présentation	6	Mise en forme des données, compression	6	Présentation
Session	5	Lien logique entre les équipements	5	Session
Transport	4	Transport des messages, gestion des adresses, protocoles TCP/IP et erreurs de transmission	4	Transport
Réseau	3	Sélection des voies de transport des données dans le réseau, gestion des protocoles IP	3	Réseau
Liaison de données	2	Transport des données avec détection et correction des erreurs de transmission	2	Liaison de données
Physique	1	Gestion des connexions matérielles (câbles à paires torsadées, fibre optique, liaison sans fil)	1	Physique

## b) Présentation du modèle TCP/IP

Le **modèle TCP/IP** (*transmission control protocol / internet protocol*) est constitué d'une série de protocoles inspirée du modèle OSI (le nombre de niveaux est réduit à 4).

Couches du modèle TCP/IP	Correspondance couches OSI	Descriptif, illustration	Quelques protocoles utilisés
Application	Application, présentation, session	Transfert des mails (entre serveurs, entre un serveur de messagerie et un poste client (émission et réception) Transfert de fichiers sur internet	SMTP <sup>(1)</sup> POP <sup>(2)</sup> IMAP <sup>(3)</sup> FTP <sup>(4)</sup>
Transport	Transport	Gère et contrôle le transfert de données : <ul style="list-style-type: none"> <li>transmission de paquets de données ou datagrammes (contenant les données, l'identifiant de l'ordinateur qui envoie, l'identifiant de l'ordinateur qui reçoit...)</li> <li>vérification par l'envoi d'accusés de réception</li> </ul>	TCP
Internet	Réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fractionne les messages en paquets de données dont chacun comporte l'adresse de l'expéditeur, du destinataire et des moyens de contrôler l'acheminement</li> <li>Gère les destinations des transferts de données.</li> </ul>	IP
Accès réseau	Liaison physique	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'appuie sur les topologies réseau permettant la connexion des machines entre elles</li> <li>Utilise les fonctionnalités des cartes réseau</li> </ul>	Ethernet

(1) SMTP : Simple Mail Transfer Protocol (envoi de mails).

(2) POP : Post Office Protocole (réception de mails).

(3) MAP : Internet Message Access Protocol (réception de mail en conservant une copie sur le serveur).

(4) FTP : File Transfer Protocole (transfert de fichiers).

## 2. Le protocole IP

Les propriétés du protocole IP, initialement prévu pour Internet, font qu'il est aussi utilisé pour gérer le transport des données au sein d'un réseau local.

### a) L'adressage IPv4

L'**adressage IPv4**, créé pour internet, utilise une adresse formée de quatre octets binaires, soit quatre nombres compris entre 0 et 255 :

– chaque équipement actif du réseau (carte réseau, imprimante, routeur) a une adresse IP ;



- au sein d'un même réseau et à un instant donné, cette adresse est unique et garantit une identification fiable de chaque hôte (équipement) du réseau.

**EXEMPLE**

192.168.2.51 est une adresse IPv4.

L'adresse IP peut être scindée en une **adresse réseau** et une **adresse hôte** :

- certains bits situés à gauche de l'adresse identifient alors le réseau (adresse réseau ou **net-id**) ;
- les bits restants identifient l'hôte au sein du réseau (adresse hôte ou **host-id**).

**b) Les classes d'adresses**

Les réseaux locaux ont des tailles très diverses (de quelques postes à plusieurs milliers pour des grosses organisations). Trois **classes d'adresses** internet ont été initialement définies pour adapter l'adressage IPv4 à différentes situations :

	Classe A	Classe B	Classe C
Adresse à 4 nombres (w. x. y. z)	w donne l'adresse réseau et est compris entre 0 et 126 (inclus)	w et x donnent l'adresse réseau et w est compris entre 128 et 191 (inclus)	w, x et y donnent l'adresse réseau et w est compris entre 192 et 223 (inclus)
Exemples d'adresses	10.250.18.16	172.16.14.16	192.168.24.4
Traduction binaire	Premier bit d'adresse à 0	Deux premiers bits égaux à 10	Trois premiers bits d'adresse égaux à 110
Nb de réseaux distincts possibles	127	16 384	Plus de 2 millions de réseaux
Nb d'hôtes de chaque réseau	$2^{24} = 16\,777\,216$ (moins certaines adresses réservées)	$2^{16} = 65\,536$ (moins les adresses réservées)	$2^8 = 256$ (moins deux adresses réservées)

**EXEMPLE**

192.168.24.0 est une adresse réseau de classe C.

Des adresses sont réservées pour des raisons purement techniques :

- aucun hôte ne peut recevoir l'adresse « 0 » ;
- aucun hôte ne peut avoir une adresse composée de valeurs 255 (adresse de diffusion ou de **broadcast** réservée pour permettre l'envoi d'un message à tous les hôtes du réseau) ;
- l'adresse 127.x.y.z est une **adresse de bouclage local** permettant à une machine de s'envoyer un message à elle-même.

**c) L'adressage IPv6**

Face à l'augmentation du besoin en adresses internet, l'adressage IPv4 doit être progressivement remplacé par un **adressage IPv6 (version 6)**, appelé aussi IPng (IP *new generation*).

L'adresse IPv6 comporte 16 octets (128 bits) au lieu des 4 octets (32 bits) de l'IPv4.

L'IPv6 a été conçu de façon à être compatible avec l'adressage IPv4 et permet de s'affranchir de la notion de classe, 64 bits étant réservés à l'adresse réseau. Les 64 bits qui restent identifient l'hôte au sein du réseau.

### Remarque

Actuellement, moins de 1% des entreprises seulement sont passées à l'IPv6.

## c) Les sous-réseaux et les masques

Un **masque** peut être appliqué aux adresses IP pour segmenter un réseau local en plusieurs sous-réseaux (par service, par fonction, par zone géographique...). Ce masque permet de distinguer une adresse de sous-réseau et une adresse hôte :

- le masque est une suite binaire de même format que l'adresse (il va de 0.0.0.0 à 255.255.255.255, soit tout à 0 ou tout à 1 en binaire) ;
- les bits du masque valant 1 définissent l'adresse réseau par application d'un ET entre l'adresse IP et le masque (le ET est une opération logique multiplicative, 0 ET x vaut toujours 0 et 1 ET 1 vaut toujours 1) ;
- l'adresse réseau est obligatoirement composée d'une suite de bits continue placée à gauche de l'adresse IP, les autres bits formant une adresse hôte.

### EXEMPLE

L'adresse IP 192.168.25.7 associée au masque 255.255.254.0 définit une adresse réseau 192.168.24.0 et une adresse hôte 0.0.1.7

	1100 0000. 1010 1000. 0001 1001. 0000 0111	(192.168.25.7)
ET	1111 1111. 1111 1111. 1111 1110. 0000 0000	(255.255.254.0)
donne	1100 0000. 1010 1000. 0001 1000. 0000 0000	(192.168.24.0)
	0000 0000. 0000 0000. 0000 0001. 0000 0111 (0.0.1.7) est l'adresse hôte, obtenue par différence (un OU entre adresses réseau et hôte permet de retrouver l'adresse IP).	

Une notation abrégée peut être utilisée pour indiquer le nombre de bits à 1 du masque réseau (192.168.25.7 /23 dans l'exemple précédent).

Seuls les équipements placés dans le même sous-réseau peuvent communiquer entre eux. Ce découpage du réseau accroît notamment la sécurité en cloisonnant les échanges.

### EXEMPLES

On peut créer dans un cabinet d'expertise comptable un sous-réseau dédié au service social, un autre au service du commissariat aux comptes, un autre au service de tenue de la comptabilité.

## d) L'adressage fixe/dynamique et public/privé

Les ordinateurs d'un réseau peuvent se voir attribuer une **adresse IP fixe**. Il faut alors disposer d'un nombre d'**adresses hôtes** suffisant pour toutes les machines, ce qui n'est pas toujours possible. Il faut de plus attribuer ces adresses rationnellement selon un plan d'adressage prédéfini et paramétrer manuellement chaque poste de travail.

L'**adressage IP dynamique** élimine cet inconvénient. Un serveur **DHCP** (*dynamic host control protocol*) attribue alors des adresses IP aux postes du réseau pour le temps de leur

connexion. Pour deux connexions successives, un même poste peut ainsi avoir deux adresses IP différentes.

L'adressage dynamique est applicable aux réseaux locaux (qui doivent alors disposer d'un serveur DHCP) et il s'impose sur internet compte tenu du nombre élevé et imprévisible d'hôtes. Les équipements participant à la gestion des réseaux (serveurs et routeurs) doivent toutefois avoir une adresse fixe.

Les machines directement reliées à internet doivent disposer d'une adresse IP publique qui leur permet de communiquer sur le réseau et qui est attribuée par un organisme américain (ICANN, Internet Corporation for Assigned Names and Numbers).

Les ordinateurs d'un réseau local utilisant indirectement internet en passant par une **passerelle (routeur, serveur)** sont repérés par des adresses IP privées.

Pour éviter tout **conflit d'adresse** sur internet, des **adresses privées** sont réservées dans chaque classe :

- adresses 10.0.0.1 à 10.255.255.254 en **classe A** ;
- adresses 172.16.0.1 à 172.31.255.254 en **classe B** ;
- adresses 192.168.0.1 à 192.168.255.254 en **classe C**.

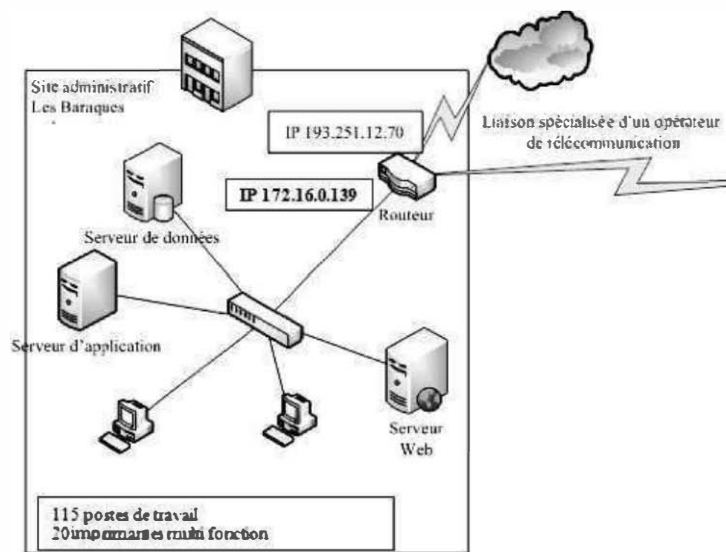
### 3. L'interconnexion des réseaux

L'**interconnexion** de réseaux différents se fait par une **passerelle** qui assure la correspondance entre les adresses IP en vigueur dans chaque réseau.

La passerelle peut être un ordinateur ou un **routeur**, souvent utilisé pour raccorder un **réseau local** à un **réseau public** et à internet. Ce routeur possède deux interfaces réseaux (l'une sera compatible avec le réseau local et l'autre sera compatible avec le réseau extérieur) et il transforme les adresses pour permettre la communication des deux réseaux.

#### EXEMPLE (EXTRAIT D'UN SUJET DU BTS CGO)

Le routeur assure l'interface entre un réseau local (adresse 172.16.0.0 et masque 255.255.0.0) et les adresses publiques internet permettant de communiquer avec d'autres sites (adresse 193.251.12.0 en classe C).



**Remarque**

Les routeurs offrent parfois la **fonction DHCP** sur le réseau local.

## 4. Les domaines internet

Les adresses IP étant peu ergonomiques, des **serveurs de noms de domaines** ou **DNS** (*domain name system*) sont disponibles sur internet pour assurer la correspondance entre des noms de domaine clairs et les adresses IP correspondantes.

**EXEMPLE**

Le site ou nom de domaine `www.education.gouv.fr` correspond à l'adresse `160.92.130.142`.

Ces noms de domaine comprennent une racine générique (.fr, .org, .com) standardisée et évoquant un type de service (.com pour commercial, .org pour institutionnel...). Ils sont attribués par un organisme accrédité contre rémunération et, comme toute autre marque, ils sont protégés et soumis à un droit d'antériorité.

# CAS PRATIQUES

## CAS 11.1

### Vatna

**THÈME : protocoles et adressage réseau**

La société Vatna fabrique des équipements pour les voyages extrêmes (haute montagne, arctique, antarctique) : sacs de couchages, sur-sacs de couchage étanches...

L'effectif de la société est de 75 personnes travaillant au sein d'ateliers de fabrication et de services comptables et administratifs. Le réseau local comporte notamment 15 postes de travail, un serveur de données et un routeur. Vatna emploie un administrateur réseau qui a défini les adresses IP du réseau de la façon suivante :

192.168.24.9 (poste atelier n°1); 192.168.24.89 (serveur comptable); 192.168.24.234 (routeur); 192.168.24.5 (poste administration n°2); 192.168.24.14 (poste atelier n°5); 192.168.24.55 (imprimante n°6)...

**Questions**

- 1) Quelles sont les couches du modèle OSI concernées par le transfert de données entre deux postes de travail de ce réseau ?
- 2) Quelle est la classe d'adresses de ce réseau ? Justifiez votre réponse.
- 3) Quel masque peut être utilisé sur ce réseau ? Quelle est l'adresse de ce réseau et quelle est la plage d'adresses disponibles pour les hôtes de ce réseau ?
- 4) Quelle est l'adresse de diffusion ou broadcast sur ce réseau ? Donnez un exemple d'utilisation de cette adresse.

- 5) Que signifie le fait que toutes les adresses ont la structure 192.168.y.z ?
- 6) Quel est l'équipement de la société Vatna nécessaire pour son raccordement à Internet ?
- 7) Quels équipements doivent disposer d'adresses fixes au sein de ce réseau ?

## CAS 11.2

### Sarlon

#### THÈME : adressage réseau

La société Sarlon est implantée à Perpignan et s'est spécialisée dans la fabrication de couvertures de survie haute protection, GPS, matériel de camping, de canyoning, raquettes de randonnées, sacs à dos, ski, sacs de couchage, tentes, lunettes...

Les clients sont des laboratoires de recherche scientifique qui organisent des expéditions polaires, des particuliers et des magasins spécialisés dans le monde entier.

La société Sarlon bénéficie d'un réseau privé de classe A.

#### Questions

- 1) Donner cinq adresses IP possibles sur ce réseau. Justifier la réponse.
- 2) Combien peut-on créer d'adresses hôtes au sein de ce réseau (présenter le calcul) ?
- 3) Quel masque peut être associé à ce réseau ?

## CAS 11.3

### Arborg

#### THÈME : adressage réseau

La société Arborg est une agence de voyages nantaise spécialisée dans les destinations nordiques. Plusieurs produits sont proposés aux clients : voyages découverte, safari traîneau à chiens ou à rennes, safari motoneige, randonnées.

Un site web présente les différentes alternatives, les photos, les tarifs, les calendriers. Le site abrite également une application permettant les réservations de voyages en ligne.

La société Arborg compte à ce jour 37 salariés. Le dirigeant, M. Bergsson, assure le pilotage de la société.

Le réseau local est subdivisé en deux sous-réseaux de même capacité en nombre d'hôtes. L'un accueillera le site web, l'autre le reste des activités de la société Arborg. L'adressage IP est basé sur une classe C du type 192.168.44.z.

#### Questions

- 1) Quels sont les adresses des sous-réseaux, les masques et les plages d'adresses qui sont utilisables pour les hôtes ?
- 2) Quel matériel faut-il utiliser pour qu'un utilisateur puisse envoyer un fichier d'un sous-réseau à l'autre ?
- 3) Quelle utilité peut avoir la distinction du sous-réseau « web » et par quel(s) équipement(s) ce réseau pourra-t-il être protégé ?

La société Arborg s'interroge sur l'opportunité de créer au moins trois sous-réseaux afin d'isoler le service commercial, le service comptable et le site web.

### Questions

- 4) Peut-on créer exactement trois sous-réseaux ? Quel masque de sous-réseau serait utilisable ?
- 5) Quels sont les avantages et les contraintes de la multiplication des sous-réseaux, notamment en rapport avec l'organisation du travail ?
- 6) Pour les sous-réseaux identifiés, déterminer à chaque fois, l'adresse de sous-réseau, la plage d'adresses disponible, l'adresse de *broadcast* et le nombre d'hôtes. Répondre sous forme de tableau.

## CAS 11.4

### Paul Éluard

#### Thème : protocoles et adressage

Deux établissements d'enseignement disposent chacun d'un réseau local. Ces réseaux comprennent respectivement 283 et 256 équipements adressables et ils utilisent deux sous-réseaux qui leur ont été attribués par le rectorat académique dans le cadre d'un adressage en classe B :

- l'établissement Paul Éluard dispose des adresses 172.16.0.0 à 172.16.1.255 avec le masque 255.255.254.0 ;
- l'établissement Jules Ferry dispose des adresses 172.16.2.0 à 172.16.3.255 avec le masque 255.255.254.0.

Les deux établissements dont les locaux se jouxtent doivent fusionner et l'administrateur réseau du rectorat souhaite à cette occasion récupérer 222 possibilités d'adressage hôte au profit d'un nouveau lycée technologique. Une étude statistique a montré que les postes de travail situés dans les salles de classe (soit les trois-quarts) sont, au plus, utilisés à 50 % à un moment donné.

### Questions

- 1) De combien de sous-réseaux attribuables aux établissements dispose le rectorat ? Justifier la réponse.
- 2) Définir l'adresse de sous-réseau et le nombre d'hôtes possibles dans chaque établissement. Justifier la réponse.
- 3) Quelles sont les conséquences, en termes d'adresses, de la réunion des réseaux locaux des deux établissements ? Le souhait du rectorat de récupérer des adresses est-il envisageable ?

Le lycée Paul Éluard a créé un site, géré par son serveur administratif, qui présente l'établissement. Ce site est couplé à un intranet permettant aux enseignants de déposer des documents à l'attention des élèves ou de leurs collègues et de gérer les bulletins scolaires à distance. Les élèves accèdent par ailleurs librement au Web depuis l'établissement. Paul Éluard dispose d'un antivirus et des contrôles d'accès par identifiant comme seuls moyens de sécurisation.

### Question

- 4) Pourquoi serait-il nécessaire d'accroître la sécurité du système et par quels moyens serait-ce possible ?

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. L'échange de données

Les échanges de données peuvent se produire au sein d'un même ordinateur (entre deux applications) ou entre plusieurs ordinateurs. Ils peuvent aller du simple échange de fichier à l'intervention d'intermédiaires de services (web services).

#### Remarque

Un web services est un mécanisme de communication entre applications via un réseau, qui exploite les standards **http** (*hypertext transfer protocole*) et XML.

Chaque application ou chaque système gère ses données dans un certain format :

- un **format propriétaire** ou **privé**, spécifique à un logiciel ou un éditeur ;
- un **format ouvert**, défini par un **standard public** et partagé.

L'**interopérabilité** des applications impose l'existence d'un format d'échange de données commun. La coexistence de différents formats nécessite l'utilisation de programmes d'interfaçage ou d'import-export.

Principales caractéristiques des formats d'échange de données :

	Format propriétaire	Format ouvert
Spécification	Par un éditeur, parfois non publiée et protégée	Publique, librement exploitable
Contexte	Éditeur de logiciel, de SGBD, de système d'exploitation	Souvent logiciels libres d'utilisation
Avantages		<b>Portabilité</b> (le format est accepté par plusieurs logiciels) Évolution maîtrisée (accès au code source et aux spécifications)

	Format propriétaire	Format ouvert
Inconvénients	Dépendance vis-à-vis de l'éditeur Interopérabilité non garantie avec d'autres produits (liée à l'existence de convertisseurs)	

#### EXEMPLES

Les formats Word et Excel (Microsoft) et PDF (*portable document format* d'Adobe) sont des formats propriétaires. Du fait de leur diffusion, certains logiciels disposent de convertisseurs permettant de lire ou d'exporter dans ces formats.

Les formats Jpeg (*joint photographic experts group*, norme ISO de codage des images) et *Open Document* (*Open Office*) sont des formats ouverts.

## 2. Le langage HTML

### a) Les principes du langage HTML

**HTML** (*hypertext markup language*) est un **langage à balises** (une balise est un repère, un mot clé annonçant qu'un certain type de données va suivre) permettant de définir ou de lire des pages Web provenant de différents serveurs utilisant le protocole http (*hypertext transfer protocol*) :

- des instructions **HTML** permettent de décrire une présentation (taille des caractères, couleurs, polices) et d'intégrer des textes ou des images au document ;
- des **liens hypertextes** relient les éléments qui font référence à des adresses locales ou à des adresses web.

Un **site web** se construit à l'aide de pages HTML rangées sur un serveur, accessibles par les internautes et affichées par leurs **navigateurs**. Une page HTML est un texte (un script) qui peut être écrit avec un simple traitement de texte. Toutefois, des utilitaires permettent de générer graphiquement des pages HTML sans écrire directement le code HTML.

#### EXEMPLE

Internet Explorer (Microsoft) et Firefox (Mozilla) sont des navigateurs.

### b) Les balises HTML

Les balises sont encadrées par < et >. Chaque **balise d'ouverture** est accompagnée d'une **balise de fermeture** notée < / >.

#### EXEMPLES

Un document HTML débute par la balise <HTML> et se termine par </HTML>.

<TITLE>Présentation des balises HTML</TITLE> permet de définir le titre de la page HTML.

L'imbrication de balises est possible.

#### EXEMPLE

<B><I>Présentation des balises</I></B> affiche le texte concerné en italiques gras.



Tout texte inséré dans le code HTML est affiché, à l'exception des balises et du texte encadré par certaines balises comme <TITLE>.

HTML permet de définir des **liens hypertextes** vers d'autres documents (renvoi à une autre page Web par exemple).

#### EXEMPLE

```
<A HREF="cours.html">Cliquez ici pour vous rendre sur la page intitulée cours
HTML</A>
```

#### FONCTION DE QUELQUES BALISES

Balise	Fonction au sein de la page Web
<HTML>	Déclaration (ouverture) d'un document HTML
<HEAD>	Déclaration de l'en-tête de la page Web
<META ... >	Propriétés de la page Web (nom de l'auteur, description, mots clés de la page...). Ces balises sont placées dans l'en-tête de la page
<TITLE>	Titre de la page Web (à bien choisir pour un accès aisé par un moteur de recherche), à placer dans l'entête
<BODY>	Corps de la page
<IMG>	Insertion d'une image
 	Passage à la ligne suivante (pas de balise de fermeture pour cette action)
<B>	Caractère gras
<I>	Écriture en italique
<BIG>	Écriture en grands caractères
<FONT COLOR=#FF0000>	Couleur de police (ici couleur rouge définie par le code FF0000). La couleur implicite est noire pour les textes courants.
<UL>	Permet de présenter une liste d'éléments (avec puce mais sans numérotation).
<OL>	Permet de présenter une liste d'éléments numérotés
<LI>	Permet d'ajouter un élément à une liste
<FORM>	Délimite un formulaire à compléter en ligne par un internaute et retourné au serveur Web
<A>	Lien hypertexte. Indiquer l'URL de destination grâce à HREF= " autredocument.HTML" (le texte s'affiche implicitement en souligné)

#### Remarque

Pour tester un code html, il est possible de l'écrire à l'aide d'un générateur de texte (comme Notepad de Microsoft) puis de changer l'extension .txt du fichier par .html pour que le code soit ouvert et exécuté à l'aide du navigateur internet disponible sur l'ordinateur.

Le lien entre les pages HTML et une base de données se fait grâce à l'insertion de séquences de programmation dans le code HTML. La méthode **ASP** (*active server page*) est utilisée à cet effet, elle consiste à insérer des séquences de code « **Visual Basic** » identifiées par le séparateur % qui est placé en début et fin de séquence.

Page de saisie d'un nom et d'un nom d'établissement pris dans une liste retournée par le serveur, en vue de créer un compte personnel.

Cet exemple montre que la création de pages Web interactives relève d'une compétence spécifiquement informatique et que la création d'un site Web riche de possibilités représente généralement une charge importante.

### 3. Le langage XML

Le XML (*Extensible Markup Language*) est un langage à balises qui a pour objectif de décrire les informations indépendamment de toute application. Le XML permet de transférer des données entre des applications différentes.

Contrairement au HTML le choix des balises XML est ouvert ; le langage XML permet de définir ses propres balises, il s'agit d'un **métalangage**. La seule contrainte est le respect de la syntaxe de l'ouverture et la fermeture des balises.

#### EXEMPLE

Pour ouvrir une étape consacrée au nom d'un client (Vial), on doit utiliser deux balises (l'une est ouvrante et l'autre est fermante `<nom_client>Vial</nom_client>`).

Les balises doivent notamment respecter les règles suivantes :

- les noms des balises contiennent des lettres, chiffres ou autres caractères, ils ne peuvent ni débiter par les lettres xml (majuscules ou minuscules), ni contenir d'espace ;
- l'ouverture et la fermeture des balises doivent respecter l'arborescence du document ;
- les noms balises doivent être en cohérence avec les contenus.

Un document XML qui respecte toutes les contraintes syntaxiques est dit « bien formé » (dans le cas contraire, on le dit « mal formé »).

#### EXEMPLE

Document XML bien formé :

```
<corps_du_document>
```

```
<titre>
```

```
<paragraphe>
```

Respecter l'ordre d'imbrication des balises :

```
</paragraphe>
```

```
</titre>
```

```
</corps_du_document>
```

## CAS PRATIQUES

### CAS 12.1

#### Dunod

THÈME : le langage HTML

Quand on ouvre la page d'accueil du site <http://www.dunod.com>, le menu « affichage » permet d'accéder au « code source de la page ». Des extraits de ce code sont donnés ci-après :

**Extrait n° 1**

```
<HTML>
<HEAD>
<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=iso-8859-1">
<title>Dunod Editeur, édition de livres, Microsoft Press, ETSF, Ediscience, InterEditions</title>
```

**Extrait n° 2**

```
<A HREF="http://www.dunod.com/recherche-livre-collection-dunod.html">Collections</A>
```

**Questions**

- 1) Quelles sont les deux premières balises présentes sur ce code source ? À quoi servent ces balises ?
- 2) Quelles sont les balises permettant de présenter de titre du document source « Dunod Editeur, édition de livres... » ?
- 3) Quel est le rôle de la balise <A HREF= " "> et </A> ?

## CAS 12.2

### Belass

**THÈME : le langage HTML**

L'association Belass, qui regroupe des joueurs de belote de votre commune, envisage de créer un site Web. Pour tester la procédure d'hébergement par le fournisseur d'accès internet, vous décidez de créer une première page web très simple nommée Association BELASS et qui se présente ainsi :

**Association de joueurs de belote BELASS**

- 128 rue des Dunes
- 56410 ETEL
- Téléphone : 02 97 10 10 10

*Tournoi du mois d'avril en partenariat avec l'amicale laïque FADOR*

**L'association BELASS propose à ses adhérents de :**

1. S'inscrire au tournoi en téléphonant à l'association BELASS
2. Se rendre sur le site de l'amicale laïque FADOR pour les modalités

[Cliquer ici pour accéder à l'amicale laïque du FADOR](#)

L'association Fador dispose de la page internet <http://www.fador-laic.html>

**Question**

Ecrire le code HTML correspondant à cette page web.

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

**CAS 12.3****Xml****THÈME : le langage XML****Question**

Corriger les erreurs syntaxiques dans le document XML suivant :

```
<?xml version="1.0"?>
<commande>
  <commande_entete>
    <numero>00123< //Numero>
    <date>31/08/2010<date>
  </commande entete>
  <xml_client>
    <nom>Bergsson</Nom>
    <societe>KRAFLA<Societe>
    <adresse_rue>9 rue des dunes</adresses_rue>
    <adresse_code_postal>44000</adresse_code_postal>
  <article>
    <identifiant>0002345</identifiant>
    <designation>sac de couchage polaire</designation>
    <quantite_valeur="10" />
    <prix_unitaire_ht="123,45" />
  <commande>
```

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*



# 4

PARTIE

# La sécurité du système informatique

# 13

CHAPITRE

## Les principes de sécurité

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Les principes de sécurisation du système d'information

La sécurisation du SI consiste à le protéger des pannes, des accidents, des intrusions, des malveillances et des maladresses. Elle repose sur une identification des risques, pouvant résulter d'un **audit de la sécurité**.

##### *Remarque*

Le rapport 2008 du Club de la sécurité de l'information français (CLUSIF) souligne que 30 % seulement des entreprises de plus de 200 salariés ont réalisé une analyse des risques de leur système d'information.

La sécurisation du système d'information repose sur une préoccupation partagée dans l'organisation où elle concerne tous les niveaux, de la direction générale à l'utilisateur d'un poste informatique : motivation des personnels, définition de règles, de procédures de suivi, contrats d'assurance, **sauvegarde** de données, organisation de **systèmes de secours**, **procédures d'urgence**, **administration du système**...

La sécurisation absolue est toutefois impossible : le risque inhérent à toute activité doit être réduit dans la mesure du possible et des procédures exceptionnelles doivent être prévues pour faire face à des événements imprévisibles.

#### 2. Les enjeux de la sécurité du système d'information

L'enjeu peut aller d'une perte de temps à la survie : une entreprise sur deux disparaît dans les deux ans qui suivent un sinistre de son système d'information.

Les conséquences possibles d'un défaut de sécurité sont les suivantes :

<b>Discontinuité de service</b>	Indisponibilité du réseau, des applications, interruption totale ou partielle de l'exploitation
<b>Perte de données</b>	Destruction ou altération de tout ou partie des données enregistrées, altération consécutive de l'image de l'entreprise



<b>Divulgateur intempestive d'informations</b>	Communication d'informations confidentielles à la concurrence, à la presse, aux partenaires...
<b>Perte de temps</b>	Temps passé à rétablir le fonctionnement du système après un incident, notamment à partir de sauvegardes
<b>Responsabilité civile et pénale de l'entreprise</b>	Mise en cause de l'entreprise sur le plan civil ou pénal pour usage illégal de logiciel ou de données, publication d'informations erronées, défaut de produits générés par le SI...
<b>Coût</b>	Charge occasionnée par les dysfonctionnements (voir ci-dessus) et leur réparation technique, commerciale et/ou juridique

### 3. Les origines des problèmes de sécurité

#### a) Les problèmes matériels

La sécurité peut être menacée par des problèmes affectant le matériel :

- sinistre sur les ordinateurs, serveurs, onduleurs, câbles (incendie, dégât des eaux, surtension) ;
- vol par une personne extérieure à l'entreprise ou un salarié (ordinateur fixe / nomade, supports de sauvegarde) ;
- panne (du disque dur, des équipements d'interconnexion tels que des routeurs, des commutateurs) ;
- coupure d'alimentation électrique (qui peut avoir une incidence sur les supports de données) ;
- maladresse humaine (chute d'un ordinateur, mauvaise manipulation d'un support de sauvegarde) ;
- dégradation volontaire.

#### b) Les malveillances

Les actes malveillants touchent notamment le logiciel et les données rangées sur les supports informatiques. Les principales causes de ces problèmes ont comme origine :

<b>Un programme malveillant</b>	<p>Propagé via un fichier, un support de sauvegarde, un réseau :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>virus</b> (s'exécute et/ou s'installe lorsque l'utilisateur réalise une action). Il peut effacer des données, détériorer le système d'exploitation ;</li> <li>• <b>ver</b> ou <b>worm</b> (se réplique sur un réseau, provoquant l'effacement de fichiers, de programmes, la saturation du réseau...) ;</li> <li>• <b>cheval de Troie</b> ou <b>trojan</b> (collecte et/ou altère des données personnelles à l'insu de l'utilisateur, divulgue des données privées via les courriers électroniques...) ;</li> <li>• <b>logiciel espion</b> ou <b>spyware</b> (collecte des données personnelles afin d'en tirer profit, exploitation à des fins commerciales...) ;</li> <li>• <b>porte dérobée</b> ou <b>backdoor</b> (permet d'accéder frauduleusement à un ordinateur ou d'en prendre le contrôle à distance) ;</li> <li>• <b>enregistreur de frappe</b> ou <b>keylogger</b> (enregistre les touches utilisées par un utilisateur afin de récupérer des mots de passe, des identifiants...).</li> </ul>
---------------------------------	--

<p><b>Une fraude ou une malveillance interne</b></p>	<p>Agissements volontaires des salariés ou ex-salariés en vue d'en tirer un profit personnel ou de nuire à l'entreprise (introduction d'un programme malveillant, transmission ou falsification de données sensibles, détournement de fonds...).</p> <p>80 % de la malveillance serait interne (CLUSIF, 2009).</p> <p>Ces actes sont souvent cachés par les entreprises elles-mêmes pour ne pas effrayer les clients, déclencher un climat de suspicion...</p>
<p><b>Exploitation indésirable de la messagerie</b></p>	<p><b>Pourriel</b> ou <b>spam</b> (courrier électronique non sollicité encombrant les réseaux).</p> <p><b>Hameçonnage</b>, <b>fishing</b> ou <b>phishing</b> (redirection de l'internaute vers une page d'écran factice pour lui soutirer des informations personnelles).</p> <p><b>Canular</b> ou <b>hoax</b> (courrier électronique contenant une information alarmante poussant l'internaute à une action injustifiée).</p>

### c) Les carences

Actes résultant de l'incompétence, de la négligence ou de l'ignorance.

Des maladresses dans la manipulation des logiciels, du PGI, des fichiers, dans la saisie des données et des accès à Internet peuvent conduire à des effacements de données, des divulgations d'informations confidentielles ou une dégradation de la qualité des données enregistrées.

Le non-respect d'une procédure sécuritaire (accès limité aux bureaux, au local des serveurs), la mise à jour irrégulière des logiciels de protection peuvent favoriser des intrusions frauduleuses ou des vols de matériel.

La méconnaissance de la loi (concurrence, droits d'auteurs, informatique et libertés...) peut aboutir à la mise en cause civile et pénale de l'entreprise.

## 4. La prévention des risques sécuritaires

La **prévention** doit reposer sur une analyse initiale objective et précise des risques possibles (notamment un audit) puis sur l'établissement et la mise à jour régulière de plans de sécurisation.

Face aux risques, les actions possibles sont les suivantes :

<p><b>Détériorations, pannes et disparitions de matériels</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécuriser les locaux, suivre les accès aux sites sensibles, dispositifs d'étanchéité au feu, à l'eau, de la température, de l'hygrométrie, d'extinction automatique</li> <li>• Réaliser un inventaire périodique des matériels</li> <li>• Archiver les données et les logiciels dans un lieu autre que celui qui héberge les ordinateurs, externaliser les sauvegardes</li> <li>• Installer un onduleur pour protéger les matériels des coupures de courant</li> <li>• Prévoir des <b>serveurs redondants</b> ou partenaires pour basculer l'exploitation en cas de panne</li> </ul>
---	---

Malveillances humaines sur les éléments immatériels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir des actions de sécurisation (<b>logiciel antivirus, anti-spyware, pare-feu, DMZ</b> sur le réseau local</li> <li>• Gérer les <b>droits d'accès</b> (identifiant et mots de passe) et définir des profils utilisateurs cohérents au regard des postes occupés</li> <li>• Identifier le degré de <b>sensibilité</b> des données et prévoir des politiques de sécurisation ad hoc, chiffrement de certains échanges ou stockages</li> </ul>
Incompétence, négligence et ignorance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibiliser le personnel aux risques informatiques, former</li> <li>• Mettre régulièrement à jour les droits d'accès</li> <li>• Rédiger une <b>charte informatique</b> précisant les règles de sécurité interne</li> <li>• Effacer les données des ordinateurs et disques durs mis au rebut</li> <li>• Définir un <b>plan de sauvegarde</b> des données et l'actualiser périodiquement</li> <li>• Vérifier la conformité entre les pratiques liées aux données et la législation</li> </ul>

Une **DMZ (zone démilitarisée)** est une partie de réseau local protégée de l'extérieur par un pare-feu. Elle est isolée du reste du réseau local par son adresse réseau distincte et, parfois, par un second pare-feu. La DMZ permet d'éviter les échanges indésirables entre un réseau d'exploitation purement locale et internet ; elle regroupe des serveurs intermédiaires sensibles comme un serveur WEB ou un serveur de messagerie.

Un **pare-feu** ou *firewall* est un dispositif capable de filtrer les échanges d'information entre deux réseaux, notamment entre un réseau local et l'extérieur, afin de bloquer les communications indésirables.

#### EXEMPLE

Un sous-réseau peut être dédié à un site Web et placé sous contrôle d'outils sécuritaires au sein d'une DMZ protégée par un pare-feu.

## 5. La fonction de responsable de la sécurité

Le **responsable de la sécurité du système d'information (RSSI)** a pour mission de mettre en œuvre toutes les actions permettant de sécuriser le système d'information.

Selon la taille, le secteur d'activité et l'âge de l'entreprise, le RSSI est en fonction à temps plein ou non, rattaché à la direction du système d'information (DSI) ou directement à la direction générale. Son activité se définit selon plusieurs axes :

- il assure une **veille technologique** et réglementaire concernant la sécurité ;
- il pratique un **audit** régulier de la sécurité et alerte les dirigeants des risques éventuels ;
- il propose des solutions (notamment concernant l'architecture du système d'information et l'organisation des locaux en vue de les sécuriser) ;
- il sensibilise l'ensemble du personnel à la sécurité du système d'information (formation, charte de sécurité pour l'ensemble des utilisateurs du système d'information) ;
- il s'assure de la bonne installation des logiciels anti-virus, des pare-feu et autres dispositifs de sécurisation ;
- il peut dans certains cas définir le plan de sauvegarde des données.

# CAS PRATIQUES

## CAS 13

### Akureyri

#### THÈME : la sécurité du système d'information

La société Akureyri fabrique et commercialise des produits textiles islandais. 60 % des ventes proviennent de marchandises importées, le reste est fabriqué dans un atelier industriel où travaillent 73 personnes, dont 10 commerciaux, 4 comptables et la dirigeante.

La société vend par le biais de boutiques spécialisées et d'un site web. Les ventes réalisées par le site web se sont développées pour atteindre aujourd'hui près de 65 % du chiffre d'affaires qui est cette année de 23,5 millions d'euros.

Depuis sa création, la société fait appel à un prestataire extérieur, la SSII Myvatt pour la conception et la maintenance d'un réseau composé de 25 postes de travail, de 4 serveurs sécurisés par un onduleur, ainsi que pour le développement du site web. Les serveurs, l'onduleur et les supports de sauvegardes sont placés dans un bureau librement accessible situé près de la direction générale.

La SSII héberge le site web par lequel transitent les commandes en ligne et les paiements sécurisés. Le contrat de service qui lie les deux sociétés, spécifie notamment :

- que le réseau doit être opérationnel en permanence, sauf pendant les opérations de maintenance et de sauvegarde qui se font entre 20 heures et 2 heures du matin, et qu'il peut faire l'objet d'une à mise jour biannuelle des logiciels ;
- que le site web doit être disponible 24 heures sur 24 (à l'exception d'une heure par mois) ;
- que le prestataire doit intervenir dans les 24 h sur le local de la société en cas de problème.

Il est par ailleurs stipulé que le site web doit être mis à jour avec un délai maximum de 48 heures quand le catalogue évolue.

Constats liés à la continuité de service du site web et du réseau local sur les 5 dernières années :

Discontinuité de service du site web	La perte d'exploitation par heure (prises de commande en ligne interrompues) s'élève à 1 610 € en moyenne par 24h.
Indisponibilités du site	N-5 : 12 h/an ; N-4 : 15 h/an ; N-3 : 21 h/an ; N-2 : 24 h/an ; N-1 : 39 h/an
Discontinuité de service sur le réseau	La perte d'exploitation n'est pas déterminée.
Indisponibilité du réseau	N-5 : 6 h/an ; N-4 : 6 h/an ; N-3 : 24 h/an ; N-2 : 24 h/an ; N-1 : 48 h/an

#### Questions

- 1) Présenter un bref commentaire sur l'évolution du service rendu par la SSII.
- 2) Quels sont les avantages et les inconvénients de la sous-traitance du site web et de son hébergement par la SSII Myvatt ?

3) Quelles sont les solutions qui s'offrent à la société Akureyri pour éviter les discontinuités de service du site web ?

4) Quel commentaire porter sur la localisation des serveurs et des supports de sauvegarde ?

La société envisage d'embaucher un informaticien, le site web étant rapatrié sur un serveur dédié dans l'entreprise. Cette opération a fait l'objet d'une étude :

**Coûts liés à l'infogérance du système d'information par la SSII Myvatt**

Création du site web à l'origine	16 789 €
Gestion du site (commandes, sécurisation, actualisation du catalogue...)	10 560 €/an
Prise en charge du réseau (maintenance des ordinateurs, mise à jour des logiciels)	28 032,50 €/an

**Coûts liés à l'embauche d'un informaticien et sa prise en charge de tout le SI (dont le site web)**

Salaire toutes charges comprises	43 000 €/an
Achat de serveurs (hébergement du site web en interne, sauvegardes)	3 600 €
Frais divers pour la maintenance et la sécurité du site et du SI	2 790 €/an

**Questions**

5) Quels sont les avantages et les inconvénients de cette solution (utiliser vos connaissances personnelles et ne pas tenir compte de l'amortissement des immobilisations envisagées) ?

6) Si l'entreprise embauche un informaticien et fait le choix d'héberger elle-même le site web, quelles précautions faudrait-il prendre pour protéger les données du réseau ?

# 14

CHAPITRE

## La sécurité du poste de travail

### SYNTHÈSE DE COURS

Le **poste de travail** est à la source des informations entrées dans le système d'information, il constitue une porte d'entrée sur ce système, et il est l'outil de travail, parfois **nomade**, d'une ou plusieurs personnes. Sa sécurisation est donc essentielle et elle est liée à celle des serveurs.

#### 1. Les moyens de protection d'un ordinateur

Les principaux moyens de protection d'un ordinateur et en particulier d'un poste de travail sont les suivants :

Outils	Procédures communes aux postes fixes et nomades
Droits des utilisateurs	Administrer les droits des utilisateurs et les accès aux répertoires en fonction des profils de postes. Attribuer des noms et mots de passe d'ouverture de session.
Mots de passe	Préconiser le choix de mots de passe efficaces, à modifier régulièrement
Pare-feu	Mettre en place et actualiser les filtrages en entrée et sortie du réseau
Système	Mise à jour de sécurité périodique du système d'exploitation
Périphériques	Bloquer les accès à certains périphériques externes (lecteur CD-ROM, périphérique de stockage USB, lecteur MP3)
Suite logicielle sécuritaire multifonctions	Installer les couches sécuritaires (antivirus, pare-feu, système de prévention d'intrusion sur hôte ou <i>host intrusion prevention system</i> HIPS, logiciels <i>spyware</i> ). Paramétrer des mises à jour automatiques
Logiciels	Interdire le démarrage automatique de certains programmes
Lock de session	Prévoir le blocage automatique de la session au-delà d'un délai de non-utilisation
Données	Adapter le niveau de sécurité à la nature des données (confidentielles, sensibles), chiffrer
Effacement	Effacer totalement le support de stockage avant la mise au rebut

Outils	Procédures communes aux postes fixes et nomades
Accès aux locaux	Prévoir un accès restreint aux locaux sensibles (badges, caméras de surveillance, digicode)
Usage	Sensibiliser le salarié pour qu'il se limite à un usage professionnel de l'ordinateur

La mobilité et les accès distants imposent des mesures spécifiques :

Outils	Procédures principalement dédiées aux postes nomades
Chiffrement	Chiffrer (ou crypter) les données pour éviter qu'elles soient accessibles en cas d'intrusion, de vol du poste de travail et lors des transmissions
Synchronisation	Prévoir la synchronisation des données (si travail hors connexion lors d'un déplacement...) à l'aide d'un logiciel spécifique, de répliques
Droits.	Restreindre les droits sur les postes nomades (pas de droit administrateur)
Usage	Sensibiliser le salarié aux risques sécuritaires inhérents au poste nomade (vol...)
Accès	<i>Rolling code</i> (mot de passe tournant modifié à chaque connexion), lecteur biométrique (empreintes digitales)

## 2. Les moyens de sauvegarde et de restauration

Les travaux effectués au quotidien sur chaque poste de travail et sur les serveurs doivent faire l'objet d'une **sauvegarde** (une recopie) afin de permettre la continuité du travail en cas d'incident.

La sauvegarde permet de restaurer tout ou partie des données à la suite d'un dysfonctionnement. Sauvegarde et **restauration** des données doivent être orchestrées par des procédures utilitaires préétablies par un technicien ou l'administrateur du système d'information.

Différents supports de sauvegarde sont envisageables qui peuvent conserver les données sur des durées variables, pouvant atteindre quelques dizaines d'années :

Types de supports		Caractéristiques
Serveur de sauvegarde		Sauvegarde du poste de travail au fil de l'eau, à heures fixes vers un serveur dédié via le réseau local
Magnétique	Disque dur (interne, externe)	Coût assez faible, facilité d'exploitation (disque externe USB, accès direct ...)
	Cartouche (ou bande) magnétique	Coût très faible, temps d'accès long et mise en œuvre des restaurations délicate
Optique	CD DVD	Coût faible, capacité limitée : CD-RW (780 Mo), DVD (4,7 Go ou 9 Go), Blu-ray (25 ou 50 Go)

Les serveurs peuvent être équipés de dispositifs de sauvegarde spécifiques pour reprendre l'exploitation rapidement et sans perte de données en cas de panne, notamment grâce à un **serveur de secours**.

Des systèmes doublés et fonctionnant en **miroir** peuvent assurer une reprise instantanée. Plus généralement, un **plan de reprise d'activité** (PRA) à partir de sauvegardes ou un **plan de continuité d'activité** (PCA) basé sur des infrastructures informatiques redondantes peut être défini quand le système d'information est économiquement vital. Un PCA efficace s'exécute de façon transparente pour les utilisateurs.

Les choix en matière de sauvegarde, de restauration et de reprise, sont gradués, en fonction de l'importance du système concerné. De même, les supports de sauvegarde sont choisis en fonction de leur capacité, de leur coût, de leur rapidité de mise en œuvre et de leur fiabilité, en cohérence avec un contexte organisationnel.

Voici quelques questions à se poser sur le choix des procédures de sauvegarde et l'impact de ces choix :

Procédures	Impacts
Quel arbitrage entre sécurité maximale et optimisation des ressources utilisées ?	<b>Périmètre</b> des données à sauvegarder, degré de sécurisation Facilité de récupération des données Rapidité des reprises Fiabilité Coût
Sauvegarde manuelle ou automatisée ?	Complexité des opérations Capacité du personnel en charge des sauvegardes Responsabilisation
<b>Périodicités</b> ?	Importance des données perdues entre deux sauvegardes
<b>Sauvegarde complète</b> (de la totalité des données est copiée à chaque sauvegarde) ?	Volume sauvegardé important, restauration intégrale (parfois longue)
<b>Sauvegarde différentielle</b> de la totalité des modifications effectuées depuis la dernière sauvegarde complète ?	Volume de sauvegarde réduit, restauration à l'aide de deux sauvegardes (complète et dernière sauvegarde différentielle)
<b>Sauvegarde incrémentielle</b> (on ne sauvegarde que les modifications effectuées depuis la dernière sauvegarde incrémentielle ou complète. Une sauvegarde complète est faite périodiquement) ?	La restauration se fait à partir de plusieurs sauvegardes (complète et n sauvegardes incrémentielles successives) Assez long
<b>Journalisation</b> (entre deux sauvegardes complètes, chaque modification est enregistrée en temps réel) ?	La restauration se fait par application des modifications du journal à une sauvegarde complète Peu de données perdues, mais la journalisation doit être intégrée au SGBD ou à l'application
<b>Externalisation</b> des sauvegardes sur un autre site ?	Sollicitation du prestataire ou du partenaire pour réimplanter les données perdues. Délai de reprise
Quand pratiquer des tests du plan de sauvegarde ?	Simulation des procédures, fiabilisation



# CAS PRATIQUES

## CAS 14.1

### Usav

#### THÈME : la sécurisation du poste de travail

La société Usav est spécialisée dans le design de mobilier d'intérieur. Une entreprise sous-traitante est chargée de produire le mobilier conçu par la société Usav.

Le dirigeant d'Usav, M. Olaf, emploie 6 designers qui sont fréquemment en déplacement. La société Usav possède 6 postes fixes affectés distinctement aux collaborateurs et 7 postes nomades, comportant des données confidentielles liées aux travaux de conception de produits. Deux imprimantes sont à la disposition des salariés (l'une classique et l'autre assurant des grands formats). Les 6 salariés et M. Olaf ont accès à l'ensemble des données et des logiciels.

M. Olaf s'est fait aider par une stagiaire pour mettre en place un réseau local, mais il doit maintenant le gérer, tout en gardant contact avec la stagiaire à qui il a proposé de réaliser une deuxième période de stage en juin prochain.

Au début, le réseau donnait entière satisfaction mais, peu à peu, quelques incidents se déclarèrent.

#### Questions

- 1) Une dispute a éclaté entre deux collaborateurs à propos d'un lit en mezzanine, l'un d'entre eux reproche à l'autre d'avoir pillé son idée. Quelles mesures sécuritaires aurait-il fallu mettre en place ?
- 2) Un collaborateur a emporté un ordinateur portable chez un client pour y étudier une commande importante. De retour à la société Usav, après quatre jours de négociation, il se trompe et écrase par mégarde son travail en voulant restaurer un dossier depuis le serveur du réseau. Quelles mesures auraient pu être prises afin d'éviter cette perte de données ?
- 3) Un collaborateur a amené un ordinateur portable au salon international de l'ameublement. Au retour d'une discussion conviviale avec les personnes d'un stand voisin, le collaborateur s'est aperçu que quelqu'un avait manipulé son ordinateur qui contenait des informations confidentielles. Que peut-il craindre ? Quelles mesures auraient dû être prises ?
- 4) Pendant les fêtes de fin d'année, l'un des collaborateurs a emporté chez lui son ordinateur portable et une clé 3G lui permettant de se connecter à internet. Lors de la soirée, il a permis à son neveu d'utiliser l'ordinateur. Des jeux vidéo ont été téléchargés et installés sur le disque dur. Au retour des congés, le collaborateur a transféré des fichiers de travail sur son poste fixe. Quelles précautions aurait-il fallu prendre pour éviter de faire courir des risques aux données ?
- 5) Lors d'un déplacement professionnel à Brest, M. Olaf s'est fait voler son ordinateur portable dans un restaurant. Quelles précautions aurait-il dû prendre afin que ce vol ne se révèle pas trop grave pour la société ?

## CAS 14.2

## Aja

## THÈME : la sauvegarde des données

L'éditeur français Aja est spécialisé dans les livres de tourisme et de photographies qui sont vendus par des librairies spécialisées. L'effectif d'Aja est de 15 salariés dont une comptable et deux commerciaux.

Le dirigeant, M. Steffanson, a fait le choix de confier l'infogérance de son système informatique à une société de services en ingénierie informatique (SSII), la SA Aronson. Cette société avait préalablement mis en place le réseau local qui comprend 15 postes de travail (comptable, commerciaux, créateurs des produits), un poste de travail pour le dirigeant, 8 imprimantes, 3 serveurs, un onduleur, un lecteur de bandes DAT et un accès Internet. Un plan de sauvegarde a été défini par la SSII à l'issue d'une analyse des besoins précis de la société Aja.

Les données concernant les conceptions d'œuvres propres à la société (ouvrages, documents de travail...) doivent être particulièrement protégées pour éviter tout risque de destruction, de copie et de vol. Ces données sont sauvegardées sur des supports magnétiques. Les sauvegardes ont été paramétrées par la SSII Aronson et elles sont caractérisées par les données suivantes :

Volume moyen des données exploitées chaque jour	Dirigeant	Comptable	Commerciaux	Créateurs
Les bureaux sont ouverts de 7 h 30 à 20 h 30 du lundi au vendredi	5 Mo	10 Mo	5 Mo	100 Mo

Supports	Périodicité des sauvegardes	Type de sauvegarde	Durée	Lieu de stockage
Une cartouche magnétique d'une capacité de 50 Go	Toutes les nuits à 23 h (sauf le samedi et le dimanche)	Complète	1 h pour 15 Go de sauvegarde	Bureau du dirigeant

## Questions

- 1) Après avoir défini ce qu'est un plan de sauvegarde, présenter les caractéristiques, les enjeux et le contenu du plan de sauvegarde de la société Aja tant pour les activités du comptable que pour les autres catégories de personnels.
- 2) Quels sont les avantages et les inconvénients de la sauvegarde complète actuellement en place ?
- 3) Le choix d'une cartouche de 50 Go est-il judicieux ? (Réponse à justifier à l'aide de calculs.)
- 4) L'horaire fixé pour la sauvegarde complète est-il optimal ?
- 5) Pourquoi la cartouche de sauvegarde est-elle placée dans le bureau du dirigeant ? Quels sont les inconvénients et les avantages de ce choix ?
- 6) Après avoir expliqué en quoi consiste une restauration de données, exposer comment la restauration se ferait dans l'entreprise après l'effacement accidentel d'une base de données clients le jeudi à 15 h.

Chaque fichier exploité ou créé par les personnels de la SA Aja comporte un marqueur d'archivage permettant d'identifier tout fichier nouvellement créé ou modifié. Cet attribut permet d'envisager d'autres types de sauvegarde. La SSII Aronson propose à son client la solution suivante :

Supports	Périodicité des sauvegardes	Sauvegarde dans la semaine	Sauvegarde le week-end	Durée	Lieu de stockage
Cartouche magnétique de 200 Go pour la sauvegarde complète et 5 DVD réinscriptibles	Toutes les nuits à 23 h (sauvegarde différentielle) sauf le samedi et le dimanche, ainsi qu'une sauvegarde complète le samedi (qui sera testée le dimanche)	Différentielle sur 5 supports DVD différents (réutilisés la semaine suivante)	Sauvegarde complète le samedi 23 h.	1 h / 15 Go (cartouche magnétique) et 10' les 5 Go pour les DVD réinscriptibles	Bureau du dirigeant

### Questions

- 7) Calculer le volume des données à sauvegarder dans une semaine type de 5 jours. Y a-t-il un avantage sur ce plan par rapport à la solution précédente ?
- 8) Par comparaison avec la sauvegarde complète effectuée chaque nuit, quels sont les inconvénients de cette solution ?
- 9) Prenant l'hypothèse qu'un collaborateur a détruit un fichier le mercredi à 12 h 30 en quittant son bureau pour aller déjeuner, expliquer comment on pourrait faire pour restaurer ce fichier. Tout le travail effectué par le créateur pourra-t-il être récupéré ?

Après plusieurs échanges entre le dirigeant de la société Aja et la SSII chargée de l'infogérance, une deuxième alternative est proposée :

Supports	Périodicité des sauvegardes	Sauvegarde dans la semaine	Sauvegarde complète	Temps	Lieu de stockage
Cartouche magnétique : de 200 Go pour la sauvegarde complète et 5 DVD réinscriptibles	Toutes les nuits à 23 h (sauvegardes incrémentielles) sauf le samedi et le dimanche, sauvegarde complète le samedi (testée le dimanche)	Incrémentielle sur 1 DVD	Samedi 23 h	1 h / 15 Go de sauvegarde (cartouche magnétique) et 10' les 5 Go pour les DVD	Bureau du dirigeant

### Questions

- 10) Dans l'hypothèse où un dirigeant détruirait un dossier le vendredi à 20 h 15, comment pourrait-on récupérer ces données ? Restera-t-il des données perdues ?
- 11) Analyser de façon comparative les trois solutions de sauvegarde envisagées (complète, différentielle, incrémentielle). Quelle autre solution pourrait-on préconiser dans cette société ?
- 12) Que penser d'une pratique que pourrait avoir un collaborateur qui ferait la sauvegarde de son poste de travail sur une clé USB ? Qui doit organiser et piloter les sauvegardes du système d'information ?

# La protection juridique des données et des logiciels

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. La loi informatique et libertés

La loi « **informatique et libertés** » relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés a été créée en 1978 puis revue en 2004 et en 2009. Elle vise le respect des informations personnelles.

L'article 1 de cette loi en précise la finalité : « L'informatique doit être au service de chaque citoyen. Son développement doit s'opérer dans le cadre de la coopération internationale. Elle ne doit porter atteinte ni à l'identité humaine, ni aux droits de l'homme, ni à la vie privée, ni aux libertés individuelles ou publiques. »

#### a) L'objet de la loi

La loi concerne les fichiers nominatifs tant manuels qu'informatisés contenant des données personnelles et les traitements associés :

- « toute information relative à une personne physique identifiée ou pouvant l'être, directement ou indirectement... » a un caractère personnel (article 2 de la loi) ;
- les traitements de données concernés sont constitués de « toute opération ou tout ensemble d'opérations portant sur de telles données, quel que soit le procédé utilisé... » ;
- « la présente loi s'applique aux traitements automatisés de données à caractère personnel, ainsi qu'aux traitements non automatisés de données à caractère personnel » (article 2).

#### EXEMPLE

Les données conservées par une entreprise concernant les préférences de ses clients sont des données à caractère personnel.

#### b) La responsabilité et la destination des traitements

Le **responsable des traitements** de données à caractère personnel est la personne ou l'autorité publique qui en a déterminé les finalités et les moyens. Le responsable doit :

- informer les personnes concernées de son activité et de son identité ;

- prendre toutes précautions utiles pour préserver la sécurité des données et, notamment, empêcher qu'elles soient déformées, endommagées, ou que des tiers non autorisés y aient accès.

Est destinataire d'un traitement de données personnelles « toute personne habilitée à recevoir communication de ces données autre que la personne concernée, le responsable du traitement, le sous-traitant et les personnes qui, en raison de leurs fonctions, sont chargées de traiter les données ». Seules les personnes habilitées doivent pouvoir accéder aux données.

### **c) Les contraintes fixées par la loi**

#### **■ Le principe de loyauté et de licéité de la collecte des données**

Les traitements portant sur des données à caractère personnel ne peuvent avoir lieu que si la collecte et le traitement de ces données ont été réalisés « de manière loyale et licite » (article 6).

#### **■ La finalité d'un traitement**

Cette collecte doit être pratiquée dans le cadre de « finalités déterminées, explicites et légitimes » et ne pas faire l'objet d'un traitement ultérieur incompatible avec ces finalités de départ. Les personnes concernées doivent connaître précisément l'objectif de la collecte d'informations.

#### **■ La qualité des données**

Les données doivent être « adéquates, pertinentes et non excessives au regard des finalités pour lesquelles elles sont collectées ». De même, la loi souligne leur caractère exact, complet et, si nécessaire, mis à jour.

#### **■ La durée de conservation des données**

Les données à caractère personnel seront conservées « pendant une durée qui n'excède pas la durée nécessaire aux finalités pour lesquelles elles sont collectées et traitées ».

#### **■ Le consentement de la personne concernée par les données à caractère personnel**

Un « traitement de données à caractère personnel doit avoir reçu le consentement de la personne concernée ou satisfaire à l'une des conditions suivantes :

- 1° Le respect d'une obligation légale incombant au responsable du traitement ;
- 2° La sauvegarde de la vie de la personne concernée ;
- 3° L'exécution d'une mission de service public dont est investi le responsable ou le destinataire du traitement ;
- 4° L'exécution, soit d'un contrat auquel la personne concernée est partie, soit de mesures précontractuelles prises à la demande de celle-ci ;
- 5° La réalisation de l'intérêt légitime poursuivi par le responsable du traitement ou par le destinataire, sous réserve de ne pas méconnaître l'intérêt ou les droits et libertés fondamentaux de la personne concernée » (article 7).

#### **■ Les données interdites**

Les « données à caractère personnel qui font apparaître, directement ou indirectement, les origines raciales ou ethniques, les opinions politiques, philosophiques ou religieuses ou l'appartenance syndicale des personnes, ou qui sont relatives à la santé ou la vie sexuelle de celles-ci » sont interdites.

La loi prévoit quelques exceptions à ce principe notamment quand la sauvegarde de la vie humaine est en jeu ou que la personne concernée a donné expressément son consentement (article 8).

## 2. Les sanctions prévues par la loi

Le responsable des traitements s'expose à des sanctions en cas de non-respect de la loi Informatique et Libertés, proportionnellement « à la gravité des manquements commis et aux avantages tirés de ces manquements ». Ces sanctions ne peuvent excéder 150 000 € au premier manquement mais peuvent atteindre 300 000 € (ou 5 % du chiffre d'affaires sans dépasser 300 000 € pour une entreprise) en cas de récidive.

Le code pénal prévoit des sanctions pouvant aller jusqu'à 5 ans d'emprisonnement et 300 000 € d'amende en cas de négligence ou d'acte volontaire ayant entraîné un manquement grave au respect des données à caractère personnel. Notamment :

- le fait de collecter des données à caractère personnel par un moyen frauduleux, déloyal ou illicite ;
- le fait, hors les cas prévus par la loi, de mettre ou de conserver en mémoire informatisée, sans le consentement exprès de l'intéressé, des données à caractère personnel qui, directement ou indirectement, font apparaître les origines raciales ou ethniques, les opinions politiques, philosophiques ou religieuses, ou les appartenances syndicales des personnes, ou qui sont relatives à la santé ou à l'orientation sexuelle.

### EXEMPLE

Un responsable des traitements qui n'a pas pris les mesures de sécurité nécessaires contre l'intrusion d'une personne malveillante peut être condamné à une peine d'emprisonnement et une amende.

## 3. La Commission nationale de l'informatique et des libertés

(Voir le site <http://www.cnil.fr>.)

### a) Les missions de la CNIL

La CNIL est chargée :

- d'informer et conseiller les personnes, les responsables des traitements de leurs droits et obligations ;
- de recevoir les plaintes des citoyens qui éprouvent des difficultés à accéder à leurs données personnelles ou qui constatent des manquements au respect de la loi.

La CNIL peut répondre aux attentes des personnes qui souhaitent accéder aux fichiers liés à la sûreté de l'État.

Une peine de prison d'un an et une amende de 15 000 € sont prévues dans le cas d'une entrave à l'action menée par la CNIL pour la protection des données à caractère personnel.

## b) La déclaration des traitements de données à caractère personnel

L'article 22 souligne que « les traitements automatisés de données à caractère personnel font l'objet d'une **déclaration** auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés ». La déclaration :

- comporte l'engagement que le traitement satisfait aux exigences de la loi ;
- peut être adressée à la CNIL par voie électronique ;
- donne lieu à la délivrance sans délai par la CNIL d'un récépissé permettant au demandeur de mettre en œuvre le traitement (dès réception de ce récépissé), sans qu'il soit exonéré d'aucune de ses responsabilités.

Sont dispensés de déclaration :

- les données des particuliers relatives à la vie quotidienne ;
- les données liées à la tenue de la comptabilité et à la paie (dans la limite des informations explicitement autorisées) ;
- les données récoltées par les associations dans le cadre de leurs activités (y compris dans les domaines religieux, politique...).

La CNIL propose au public une libre consultation du « fichier des fichiers » qui recense toutes les déclarations en sa possession.

## c) Le correspondant informatique et libertés

La fonction de **correspondant informatique et libertés** (CIL) a été introduite en 2004. La nomination d'un CIL dans une organisation doit être notifiée à la CNIL et portée à la connaissance des instances représentatives du personnel.

Le correspondant « est une personne bénéficiant des qualifications requises pour exercer ses missions » :

- il bénéficie d'une assistance de la CNIL et allège le responsable des traitements de certaines formalités déclaratives ;
- il veille à la protection des données à caractère personnel, tient une liste des traitements et la rend accessible à toute personne en faisant la demande ;
- il ne peut faire l'objet d'aucune sanction de la part de l'employeur du fait de l'accomplissement de sa mission ;
- il peut saisir la CNIL des difficultés qu'il rencontre dans l'exercice de son travail ;
- il contrôle l'application de la loi.

Ses missions ne doivent pas entrer en conflit d'intérêt avec d'autres fonctions qu'il pourrait être amené à exercer par ailleurs.

## d) Le droit des personnes fichées

Sauf exceptions (notamment liées à la sécurité de l'État), toute personne peut s'opposer à ce que des données à caractère personnel la concernant figurent dans un fichier. Elle peut demander à être radiée de certains fichiers (particulièrement dans le domaine commercial, où ce droit d'opposition doit apparaître clairement).

Des sanctions sont prévues au code pénal en cas de non-respect de ce **droit d'opposition** (jusqu'à cinq ans d'emprisonnement et 300 000 € d'amende).

Toute personne physique justifiant de son identité a le droit d'interroger un responsable des traitements de données à caractère personnel :

- pour avoir confirmation que des données à caractère personnel la concernant font ou ne font pas l'objet de ce traitement ;

- pour connaître la finalité exacte du traitement et les destinataires des données collectées (avec des transferts éventuels vers des pays n'appartenant pas à l'Union Européenne) ;
- pour connaître les procédés informatiques ayant permis d'alimenter ce fichier (profil de la personne, critères retenus...) ;
- pour que soient rectifiées ou effacées les données à caractère personnel la concernant, qui sont inexactes, incomplètes, équivoques, périmées, ou dont la collecte, l'utilisation, la communication ou la conservation est interdite.

Ce **droit d'accès** personnel est limité concernant les fichiers de police et de gendarmerie (un commissaire de la CNIL sert alors d'intermédiaire). On parle alors d'un droit d'accès indirect.

## 4. La protection des données hors de France

Une directive européenne de 1995 donne un cadre réglementaire s'appliquant au traitement des données à caractère personnel. Elle concerne la loyauté et licéité des collectes, le consentement de la personne concernée, la durée de conservation des données qui doivent être clairement annoncées et cohérentes.

Les données concernant les origines raciales, ethniques ou liées aux opinions politiques, philosophiques ou religieuses sont proscrites. Les informations sur l'identité du responsable du traitement, leur finalité et leurs destinataires doivent être aisément accessibles. Le droit d'accès, de rectification, d'effacement ou d'opposition est rappelé.

La 31<sup>e</sup> conférence internationale « informatique et libertés » de 2009 a adopté une résolution ayant pour objectif la définition de standards internationaux relatifs à la protection de la vie privée et des données à caractère personnel.

## 5. La protection juridique des logiciels

Les logiciels sont une œuvre de l'esprit et entrent dans le champ d'application de la **propriété intellectuelle**.

Les **droits patrimoniaux** relatifs aux logiciels reposent sur le droit de les exploiter. Ce droit d'exploitation concerne la reproduction, la modification, la mise sur le marché à titre onéreux ou gratuit du logiciel :

- les droits appartiennent à (aux) auteur(s) qui ont créé le logiciel ;
- les droits d'un logiciel créé par les employés d'une entreprise s'exercent en faveur de l'employeur (les **droits moraux** restants cependant à l'auteur).

La conception du logiciel (idées, principes, algorithmes...) n'est pas protégée, seule peut l'être la traduction concrète des concepts (programmes, architecture du logiciel, écrans, documentation) :

- le logiciel n'est généralement pas brevetable, sauf s'il s'intègre à une invention technique ;
- les programmes peuvent en revanche être déposés pour constituer un élément de preuve de la propriété (chez un notaire, à l'**INPI, Institut national de la protection industrielle**, sous enveloppe Soleau, auprès de sociétés spécialisées ou à l'APP, Association pour la Protection des Progiciels) ;
- la copie illicite du logiciel original s'apprécie en fonction des similitudes constatées entre l'original et la contrefaçon.



Le nom des logiciels est également protégé, comme toute autre marque : une recherche d'antériorité doit précéder la création d'un nouveau nom.

Les droits patrimoniaux permettent à l'auteur de concéder son droit d'utilisation à autrui. Cette concession prend la forme d'une licence dont l'étendue est prévue contractuellement.

On distingue plusieurs catégories de licences :

Type de logiciel	Caractéristiques	Contenu courant de la licence utilisateur			
		Droit d'utiliser	Droit de copier	Droit de modifier	Droit de diffuser
<b>Commercial</b> (progiciel)	Payant Rémunération de l'éditeur	Oui	Non (sauf sauvegarde)	Non	Non
Shareware	Payant après une période d'essai gratuit Rémunération directe de l'auteur	Oui	Non (sauf sauvegarde)	Non	Non
Freeware	Gratuit	Oui	Oui	Non	Oui (gratuitement)
<b>Libre</b> ou <b>open-source</b>	Gratuit ou non Le code des programmes (source) est fourni	Oui	Oui	Oui	Oui (diffusion des améliorations dans une communauté)
OEM	Payant (vendu avec un matériel)	Oui	Non (procédure de sauvegarde fournie)	Non	Non
Ad-ware	Gratuit (moyennant l'acceptation de bandeaux publicitaires)	Oui	Non	Non	Non

L'organisation ne doit utiliser que des logiciels dont elle a la propriété, ou pour lesquels elle dispose d'une licence. Les éditeurs de logiciels ont constitué des organismes chargés de lutter contre le piratage de leurs produits (notamment le BSA, Business Software Alliance).

L'usage illégal de logiciel (le piratage) est une atteinte au droit de propriété intellectuelle et au droit d'auteur pouvant être sanctionnée pénalement (jusqu'à 2 ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende) et civilement (dommages et intérêts). D'autres sanctions sont possibles comme la confiscation des matériels, la fermeture d'établissement ou l'interdiction des marchés publics.

# CAS PRATIQUES

## CAS 15.1

### Lur

**THÈME : loi informatique et libertés**

La société Lur propose depuis 20 ans des croisières de type aventure. Vous êtes stagiaire DCG et votre maître de stage vous confie pendant quelques jours au correspondant Informatique et Libertés. Celui-ci souhaite tester vos connaissances et il vous soumet quelques problèmes qu'il a dû traiter.

**Questions**

- 1) L'ancien responsable des ressources humaines, démissionnaire, avait constitué un fichier du personnel comportant des commentaires sur la personnalité, l'état de santé ou l'appartenance à un syndicat sans déclaration auprès de la CNIL. Quels manquements à la loi peut-on diagnostiquer ?
- 2) M. Sprengi, client de la société depuis de nombreuses années, souhaite consulter les données le concernant. En a-t-il le droit et, si oui, comment doit-il s'y prendre ?
- 3) Mme Breid, salariée, a, à maintes reprises, demandé qu'on lui communique les informations la concernant détenues par le service des ressources humaines. Quels sont ses droits ?
- 4) M. Snefell, commercial, a découvert que sa secrétaire connaît sa situation familiale, son adresse personnelle et son numéro de téléphone sans que lui-même ait souhaité les lui communiquer. Il a appris qu'elle détient ces informations du responsable des ressources humaines qui les transmettait aux secrétaires afin qu'elles puissent entrer en contact avec les salariés et se faire une idée de leurs habitudes familiales pour mieux cerner leur disponibilité. Quels sont les manquements au regard de la loi ?
- 5) Est-ce que le directeur de la société Lur aurait pu être nommé Correspondant Informatique et Libertés s'il en avait eu les compétences ?

## CAS 15.2

### Bric-Info

**THÈME : protection des logiciels**

La société Bric-Info s'est spécialisée dans l'assistance informatique aux particuliers. Elle regroupe ses deux fondateurs, Paul et David, qui se sont lancés dans l'aventure après avoir obtenu leur BTS informatique.

Le planning des associés est très chargé et ils ont mis en place un serveur accessible par internet où ils puisent les logiciels et les utilitaires dont ils peuvent avoir un besoin imprévu quand ils sont chez un client. Ce serveur collecte de multiples téléchargements.

La dernière semaine de travail à Bric-Info a notamment permis les actions suivantes :

- Paul a téléchargé la suite Open Office depuis le site OpenOffice.org et payé une contribution de 3 euros à la collectivité faisant vivre ce logiciel libre ;
- David a téléchargé une version en essai gratuit de l'outil Winzip puis il a déverrouillé ce produit à l'aide d'un programme qu'il a lui-même réalisé pour éviter de devoir télécharger de nouveau ce produit gratuitement dans 40 jours ;
- Paul a facturé 50 euros la fourniture de la suite Open Office sur un CD-ROM ;
- un stagiaire a réalisé pour Bric-Info un programme de gestion des fournitures. Il revendique la propriété de cette création et demande à en emporter une version chez lui à la fin du stage ;
- David a téléchargé un « crack » d'utilitaire de récupération de fichiers pour un usage interne à Bric-Info ;
- une société agréée a contacté Paul pour un contrôle des licences de logiciels détenues par Bric-Info ;
- Paul est très fier d'avoir pu modifier un menu du traitement de texte Word (Microsoft) en accédant directement au code source binaire. Il compte vendre cette amélioration à ses clients.

### Question

Apprécier chacune des situations présentées au regard de la législation sur la propriété des logiciels.

## CAS 15.3

### Véra-Vellir

#### THÈME : loi informatique et libertés

La société Véra fabrique et vend des meubles à des particuliers. Elle mène actuellement une campagne de promotion. Elle a chargé la société Vellir d'utiliser le fichier des clients afin de cibler les clients de plus de 35 ans, propriétaires de leur logement et vivant en couple. Ces informations avaient été recueillies lors de l'inscription à une carte de fidélité du magasin. Sur le formulaire, il était bien noté que les informations resteraient utilisées dans le cadre de l'activité de la société Véra. Des appels téléphoniques ont eu lieu afin d'informer les clients d'une offre de cadeau et de fixer un rendez-vous pour sa remise.

### Questions

- 1) Quelles sont les caractéristiques de cette collecte d'information concernant la clientèle ?
- 2) Quelles sont les obligations de la société Véra concernant le fichier de données ainsi créé ?
- 3) Certains clients se sentent harcelés par les appels à répétition et souhaitent ne plus figurer dans le fichier de la société Véra ; quels sont leurs droits ?
- 4) Certains clients mécontents voudraient savoir quelles sont les informations dont dispose réellement la société Véra à leur égard. Ont-ils accès à ces informations ? Dans l'affirmative, comment doivent-ils s'y prendre pour y accéder ?
- 5) Cela fait plusieurs fois qu'une cliente, Mme Dottir, fait une demande de radiation de son nom du fichier de la société Véra. Pourtant, elle continue de recevoir des courriers et des appels téléphoniques. Que peut-elle faire ?

- 6) Mme Néseau est cliente depuis de nombreuses années et ne se souvient plus des informations qu'elle a communiquées la concernant. Comment peut-elle y avoir accès ?
- 7) La société Vellir souhaite communiquer à des partenaires commerciaux les fichiers des clients de la société Véra. Quelles sont les obligations à respecter vis-à-vis des clients de la société Véra ?

*Corrigés sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

# 5

PARTIE

## La modélisation à l'aide d'un tableur

# 16

CHAPITRE

## L'algorithmique

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Définition et structure générale

##### a) Définition et caractéristiques

Un **algorithme** est l'énoncé d'un ensemble fini d'**instructions** de traitement élémentaires classées dans un ordre logique et portant sur des données. Son exécution donne la solution d'un problème.

L'algorithme donne la structure logique d'un traitement. Il peut se traduire en langage de programmation, mais il ne dépend pas d'un langage informatique et il est exprimé en pseudo code conventionnel.

##### b) Structure générale d'un algorithme

<b>En-tête</b> Déclaration des variables et des constantes	Nom (titre) de l'algorithme Variables : Déclaration (énumération) des variables et de leur type Constantes : Déclaration des constantes (valeurs)
<b>Corps de l'algorithme</b>	<u>Début</u> (début des instructions donc de l'algorithme) Instruction 1 Instruction 2 .... <u>Fin</u> (de l'algorithme) Suite d'instructions

Une **variable** est la représentation symbolique d'une donnée. Sa valeur peut changer au fur et à mesure de l'exécution de l'algorithme. Elle peut recevoir une valeur par affectation directe (notée  $\leftarrow$ ) ou par acquisition (saisie/entrée provenant d'un utilisateur ou lecture sur un fichier). La variable peut être de type numérique (entier ou réel), alphanumérique (caractère ou chaîne de caractères, texte) ou logique (booléen, VRAI ou FAUX).

La déclaration de type se formule ainsi : <Nom variable> : <Type>.

#### EXEMPLE

Nom\_client : chaîne de caractères ; Total\_compte : réel ; Soldé : logique

Une **constante** (ou paramètre) est une grandeur qui ne change pas de valeur tout au long du déroulement de l'algorithme.

La première instruction de l'algorithme consiste généralement à **lire** (acquérir, entrer, saisir...) les informations de départ dans des variables, la dernière à **écrire** (sortir, afficher, éditer...) le résultat obtenu.

Un algorithme peut faire référence à des **procédures** (ensemble d'instructions prédéfinies) ou à des **fonctions** (qui renvoient une valeur) désignées par un nom et traitant des variables.

## 2. Les structures conditionnelles

### a) La structure conditionnelle

La structure conditionnelle ou alternative **SI... ALORS... SINON... FINSI** permet des actions sous condition.

```
SI Condition
  ALORS action 1 (ou pas d'action, « rien ») qui s'exécute quand la condition est vérifiée et produit
  la valeur « vrai »
  SINON action 2 (ou pas d'action, « rien ») qui s'exécute quand la condition n'est pas vérifiée
  et produit la valeur « faux »
FINSI
```

Plusieurs structures conditionnelles peuvent être imbriquées selon le principe suivant :

```
SI condition 1
  ALORS action 1
  SINON SI condition 2
    ALORS action 2
    SINON ...
  FINSI
FINSI
```

### b) La structure de choix

La structure de choix permet, quand le nombre de si imbriqués est excessif, d'effectuer des actions différentes suivant les valeurs (cas) que peut prendre une variable.

```
SELON variable
  CAS Condition1 Action 1
  CAS Condition 2 Action 2 ...
  CAS Condition n Action n
FIN SELON
```

## 3. Les structures itératives

La structure itérative répète l'exécution d'un traitement. Elle peut revêtir trois formes.

### a) Nombre de répétitions inconnu a priori

La boucle **REPETER ... JUSQU'A** impose d'exécuter les actions au moins une fois :

```
REPETER
    Action(s)
JUSQU'A condition d'arrêt
```

La boucle **TANTQUE ... FINTANTQUE** permet de ne pas exécuter le traitement si la condition n'est pas initialement remplie.

```
TANT QUE condition d'exécution des actions
    Action(s)
FIN TANT QUE
```

### b) Nombre de répétitions connu

La boucle **POUR ... DE... A ...PAS ... FINPOUR** s'exécute en fonction de la valeur d'une variable qui est incrémentée d'un certain pas à chaque boucle. Elle s'achève quand la variable atteint une valeur déterminée :

```
POUR variable DE valeurdébut A valeurfin PAS n
    Action(s)
FINPOUR
```

## CAS PRATIQUES

### CAS 16.1

#### Coursesplus

**THÈME : alternatives et boucles**

Mme Dupuy, chef comptable de la supérette Coursesplus, vous demande de l'aider à réaliser différents travaux.

#### Dossier 1

Au mois de janvier N+1, Mme Dupuy désire préparer l'écriture d'inventaire relative aux ristournes fournisseurs de fin d'année. Ces ristournes sont dues par les fournisseurs des rayons épicerie et frais, au titre de l'exercice N. Pour les autres rayons les informations ont déjà été traitées.

Une lettre de relance, indiquant pour confirmation le montant calculé, sera éditée et envoyée aux fournisseurs concernés.

Les règles de calcul des ristournes sont les suivantes :

Rayon 1 épicerie	Achats	< 3 000 €		≥ 3 000 € ; < 10 000 €		≥ 10 000 €
	Taux	0 %		2 %		4 %
Rayon 3 frais	Achats	< 1 500 €	≥ 1 500 ; < 3 000 €	≥ 3 000 ; < 5 000 €	≥ 5 000 ; < 10 000 €	≥ 10 000 €
	Taux	1 %	2,5 %	3,5 %	4,5 %	5 %



Il y a 50 fournisseurs pour le rayon épicerie (comptes : 4011001 à 4011050) et 300 fournisseurs pour le rayon frais (comptes 4013001 à 4013300). Mme Dupuy dispose d'une liste triée par compte fournisseur et donnant, pour chacun, son nom, son adresse et le montant des achats hors taxe.

### Questions

- 1) Rédiger l'algorithme de calcul de la ristourne d'un fournisseur du rayon épicerie.
- 2) Compléter cet algorithme pour traiter tous les fournisseurs d'épicerie. L'algorithme devra afficher les numéros des fournisseurs concernés, le montant des ristournes et utiliser une boucle POUR... FIN POUR.
- 3) Rédiger l'algorithme permettant d'automatiser l'édition et l'envoi des courriers de relance adressés aux fournisseurs du rayon frais en utilisant la structure de choix SELON CAS et une boucle TANTQUE.

### Dossier 2

Certains clients professionnels (comptes individuels allant de 411001 à 411100) peuvent régler à 30 jours fin de mois. Pour préparer le dossier de révision, Mme Dupuy doit extraire dans une circulaire les clients dont le solde était supérieur à 1 000 € au 31/12/N d'une liste triée par numéro de compte client et contenant la désignation du client, son adresse et le solde du compte.

### Question

- 4) Rédiger l'algorithme permettant d'imprimer la liste de ces clients en utilisant la boucle TANT QUE ...FIN TANT QUE.

## CAS 16.2

### Lorelex

#### THÈME : alternatives et boucle REPETER

La société Lorelex exerce son activité dans le domaine des travaux publics. Elle exploite notamment dix carrières qui lui fournissent un matériau de base à destination de ses nombreux chantiers. Elle dispose donc d'un parc important de camions et souhaite vérifier et renégocier le montant des primes annuelles facturées par son courtier, l'entreprise Mondassur.

Le chef comptable décide d'automatiser le calcul des primes.

Une prime de base est fixée par catégorie de bien. On dispose, pour chaque camion, du montant de la prime de base, de l'option « tout risque » éventuelle, d'une indication des camions affectés à des jeunes conducteurs (JC : moins de trois ans de permis) et du nombre d'accidents par camion depuis deux ans dans un document présenté comme suit :

Numéro camion	Désignation	Prime de base	Tous risques	JC	NB acc
08003	RTtuck441	1 000 €	Non	Non	0
09001	PBoxer+	600 €	Oui	Oui	1
[...]					

Les règles suivantes s'appliquent :

- L'option tous risques entraîne une majoration de 50 % de la prime de base.
  - La prime de base est majorée de 20 % quand un conducteur de type JC est amené à le conduire.
  - Une clause de bonus/malus s'applique véhicule par véhicule en fonction du nombre d'accidents survenus au cours des deux dernières années :
    - malus de 5 % pour un accident, 20 % pour deux, 50 % pour 3 ou plus ;
    - bonus de 20 % si le camion n'a eu aucun accident.
  - Le bonus/malus est calculé sur le total de la prime de base et des majorations éventuelles.
- Une taxe de 15 % s'applique sur le montant de la prime calculée en fonction des éléments ci-dessus.

### Question

Écrire l'algorithme permettant le calcul des primes en utilisant une boucle REPETER ... JUSQU'À. Le taux de taxe sera donné en constante dans l'en-tête de l'algorithme.

Le but est de préparer un tableau (nommé primes) qui se trouve sur la feuille « assurance\_camions » d'un classeur de type EXCEL et qui reprendra les informations suivantes :

	A	B	C	D	E	F	G
1	N° Camion	Désignation	Option	NB- accidents	Prime de base	Prime majorée	Prime TTC
2							

# 17

CHAPITRE

## Présentation générale et fonctions du tableur

Le tableur Excel ® est pris ici comme exemple.

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Définition et fonctionnement général

##### a) Définition

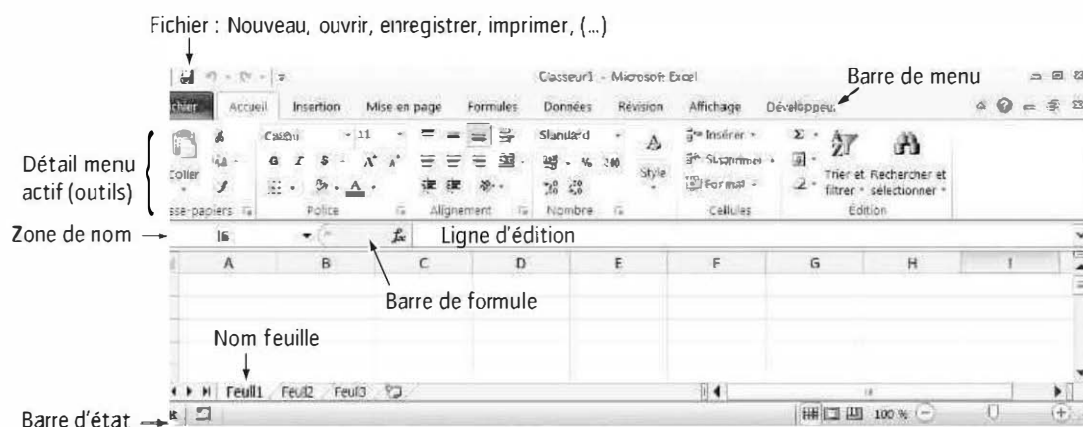
Le tableur est un **progiciel outil**, donc un ensemble cohérent de programmes qu'un utilisateur peut activer selon ses besoins en s'aidant d'une documentation. Conçu initialement pour effectuer des calculs complexes, le tableur offre de nombreuses fonctionnalités complémentaires utiles au gestionnaire (construction de graphiques et moyens de simulation notamment).

Le tableur gère des **feuilles de calcul** (des tableaux à deux dimensions) composées de **cellules** (intersections d'une ligne et d'une colonne) où sont rangées des informations.

Dans une cellule on peut placer du texte, des images, des valeurs numériques ou une formule de calcul.

## b) Les feuilles de calcul EXCEL

Les principaux éléments de gestion d'une feuille de calcul EXCEL sont les suivants :



Un **classeur** regroupe plusieurs feuilles de calcul et il peut être enregistré sur disque.

## c) La protection d'une feuille de calculs

Pour préserver le contenu des cellules d'une opération malencontreuse il est possible de les protéger :

- par défaut EXCEL verrouille toutes les cellules (menu « accueil » / format de cellules, protection) ;
- pour laisser certaines cellules libres d'accès, il convient donc de modifier ce verrouillage avant d'activer la protection (menu « révision » protéger la feuille).

Une protection peut également être activée au niveau de la structure du classeur.

## 2. Les formules de calcul

Toute manipulation du contenu de la feuille de calcul nécessite de sélectionner les cellules concernées avant de choisir l'action à effectuer. Une cellule est repérée par ses coordonnées (ligne – colonne) et une plage de cellules par les coordonnées de ses cellules extrêmes.

### EXEMPLE

Cellule B5, plage C2:D10

### a) Les formules de calcul

L'expression d'une formule de calcul commence toujours par le signe =, elle utilise des opérateurs arithmétiques ou de comparaison (+, -, \*, /, %, ^, <, >, < >...), fait généralement référence à d'autres cellules de la feuille de calculs et elle peut comprendre des fonctions.

### EXEMPLE

= A2\*5, = B7\*B8, = SOMME (C10:C12)

La formule est saisie dans la cellule active et est affichée dans la barre de formule mais elle n'apparaît pas a priori dans la cellule où elle est placée, qui affiche en revanche le résultat du calcul.

Toute évolution du contenu d'une cellule entraîne la modification du résultat des calculs qui y font référence.

## b) Les modes de référence aux cellules

Le contenu d'une cellule peut être recopié (notamment par les commandes « Copier » « Coller ») :

- les textes et les valeurs sont copiés sans modification ;
- en revanche, lors de la copie d'une formule, les références à des cellules contenues dans la formule sont adaptées en fonction du décalage entre la cellule d'origine et la cellule de destination.

### EXEMPLE

	A	B	C	La formule en C1 fait <b>référence</b> de façon <b>relative</b> à A1 et B1
1	10	20	=A1+B1	Elle est copiée à partir de C1 et collée en C2
2	15	16	=A2+B2	Elle s' <b>adapte</b> et C2 fera donc <b>référence</b> à A2 et B2

Pour éviter cette modification des formules, il faut faire précéder l'indice de ligne et/ou de colonne des cellules concernées par le symbole de référence absolue « \$ ».

### EXEMPLE

Formule en A1 copiée en C3				A1 =	→	C3 =	Type de référence
	A	B	C	B1	→	D3	Référence relative, s'adapte
1	=B1+\$B1+\$B1+\$B1			\$B1	→	\$B3	Colonne absolue, ligne relative
2				B\$1	→	D\$1	Colonne relative, ligne absolue
3			=D3+\$B3+D\$1+\$B\$1	\$B\$	→	\$B\$	Colonne absolue, ligne absolue

Une cellule ou une plage de cellules peut être nommée pour y faire référence sans craindre un décalage intempestif, tout en améliorant la lisibilité de la formule. Le nom peut alors être utilisé à la place de la référence à la cellule ou à la plage.

## 3. Les fonctions

### a) Généralités

Des fonctions prédéfinies effectuent des traitements standardisés, des calculs statistiques ou autres calculs mathématiques. La forme générale d'une fonction est :

Nom fonction (argument1 ; argument2 ; ...).

Le nombre d'arguments est variable et certains peuvent être optionnels. L'argument peut être une référence, une valeur, une autre fonction ou une expression.

**EXEMPLE**

= SOMME (A2:A5) qui réalise la somme A2+A3+A4+A5, AUJOURDHUI(), fonction sans argument qui fournit la date du jour.

**b) Les fonctions de base**

Les fonctions courantes sont les suivantes :

Fonction	Exemple	Description
SOMME	SOMME(B10:B15)	Effectue la somme des valeurs comprises dans la plage B10:B15
MOYENNE	MOYENNE(B10;C12)	Effectue la moyenne des valeurs situées en B10 et C12
MIN	MIN(B10:B15)	Affiche la valeur minimale de la plage citée
MAX	MAX(B10:B15)	Affiche la valeur maximale de la plage citée
NB	NB(B10:B15)	Détermine le nombre de cellules de la plage citée contenant des nombres
NBVAL dénombre les cellules d'une plage qui ne sont pas vides, NB.VIDE, celles qui sont vides.		
ESTVIDE()	ESTVIDE(B6)	Renvoie VRAI si la cellule B6 est vide et FAUX dans le cas contraire (permet notamment, associée à une alternative SI, d'effectuer un calcul à la condition qu'une donnée existe dans une cellule ; ceci évite des messages d'erreur)
ARRONDI	ARRONDI(B6;3)  ARRONDI (MOYENNE(B10:C12;1))	Arrondit la valeur de la cellule B6 à trois chiffres (dans l'exemple) après la virgule. Arrondit à une décimale de la moyenne calculée.
Autres fonctions d'arrondis : ARRONDI.SUP, ARRONDI.INF		
SOMME.SI	Effectue la somme des cellules d'une plage répondant à une certaine condition	
	SOMME.SI(C4:C8; "<15")	Effectue la somme des valeurs inférieures à 15 de la plage C4:C8
	SOMME.SI(C4:C8;19,6; D4:D8)	Dans la plage D4:D8 on n'additionnera que les valeurs pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage C4:C8 contiendront la valeur 19,6.
On trouve de même les fonctions MOYENNE.SI, NB.SI...		
SOMME.SI.ENS	Effectue la somme des cellules d'une plage appliquant plusieurs conditions	
	=SOMME.SI.ENS(C2:C8; A2:A8;">10";A2:A8;"<15")	Dans la plage C2 :C8 on n'additionnera que les valeurs pour lesquelles les cellules correspondantes de la plage A2:A8 contiendront des valeurs supérieures à 10 et inférieures à 15
SOMMEPROD	SOMMEPROD (A1:A3;B1:B3)	Calcule A1 * B1 + A2 * B2 + A3 * B3

### c) Les fonctions logiques

La fonction SI permet de réaliser une alternative (voir le chapitre 16) : SI (expression de condition ; action ou valeur si VRAI ; action ou valeur si FAUX).

Conditions et actions peuvent porter sur des valeurs, des références de cellules, des textes (un texte est, soit placé dans une cellule, soit mentionné entre guillemets).

#### EXEMPLES

=SI(A10>300 ; A10\*B1;A10\*B2) ; SI(C35=G32 ; D5\*F8;"Calcul impossible"). Dans le dernier cas, le texte Calcul impossible apparaît dans la cellule qui contient le SI dans l'hypothèse où la valeur en C35 diffère de celle qui est en G32).

Plusieurs SI peuvent être imbriqués.

#### EXEMPLE

Les commissions versées aux commerciaux de l'entreprise LOCATOUT sont proportionnelles au chiffre d'affaires. Elles sont déterminées selon l'algorithme suivant :

SI CA <= 15 000

ALORS Tx ← 0,02

SINON SI CA <= 30 000

ALORS Tx ← 0,04

SINON Tx ← 0,055

FINSI

FINSI

Ce calcul est traduit dans le tableau Excel suivant :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Données relatives aux Tranches de CA						Taux
2	Tranche 1	0	<	CA	<=	15 000 €	2 %
3	Tranche 2	15 000	<	CA	<=	30 000 €	4 %
4	Tranche 3			CA	>	30 000 €	5,5 %
5	Nom	CA	Taux	Commission			
6	Dupont	45 000 €	5,50 %	2 475 €			
7	Le Fur	12 000 €	2,00 %	240 €			
8	Hernandez	20 000 €	4,00 %	800 €			

La formule à implanter en C6 est : =SI(B6<=\$F\$2;\$G\$2;SI(B6<=\$F\$3;\$G\$3;\$G\$4))

Les constantes (paramètres) sont placées dans les zones de données B2:B4 et F2:G4. Un changement de ces constantes n'implique donc pas une modification de la formule.

La fonction SIERREUR (formule de calcul ; valeur si erreur) permet de mettre en évidence les erreurs de calcul.

#### EXEMPLE

=SIERREUR(A1/B1, "Calcul impossible")

Si B1 = 0, alors la formule affichera Calcul impossible puisque la division d'un nombre par 0 est une erreur. Si le calcul est possible, il est effectué et affiché.

Les fonctions ET (Condition1; Condition2 ; ... ConditionN) et OU (Condition1 ; Condition2 ; ... ; ConditionN) sont souvent utilisées dans le SI. Elles permettent de

combiner plusieurs conditions de façon logique et renvoient une valeur VRAI ou FAUX selon que la combinaison est satisfaite ou non.

#### EXEMPLE

SI (OU (B30= "Payé" ; H56<10) ; "Ne rien faire" ; "Relance"). Cette formule affiche Ne rien faire si la cellule B30 contient la valeur Payé ou si la cellule H56 contient une valeur inférieure à 10, sinon elle affiche la valeur Relance.

### d) Les fonctions de recherche

Les fonctions de recherche permettent de trouver la valeur placée dans une liste qui correspond à une autre valeur placée dans une autre liste. Les listes forment généralement une table implantée au préalable dans la feuille de calcul ou dans une autre feuille de calcul.

Il existe trois fonctions de recherche (RECHERCHE, RECHERCHEV et RECHERCHEH) qui disposent chacune de plusieurs paramètres de fonctionnement. Ces trois fonctions de recherche nécessitent en général que la première liste dans laquelle on cherche une valeur pour lui trouver une correspondance soit triée.

#### ■ RECHERCHE (forme vectorielle générale)

##### EXEMPLES

	A	B	C	D
1	Note		10	passable
2	11	passable	12	assez-bien
3	12	assez-bien	14	bien
4	16	très-bien	16	très-bien

La fonction utilise ici la plus grande valeur de l'argument « vecteur recherche » (colonne C) qui est inférieure ou égale à celle de l'argument « valeur cherchée » (colonne A).

B2=RECHERCHE (A2;\$C\$1:\$C\$4;\$D\$1:\$D\$4) recopié vers B4

\$C\$1:\$C\$4 → Première liste dans la quelle on cherche la valeur de A2

\$D\$1:\$D\$4 → Liste dans la quelle on trouve la valeur correspondante

#### ■ RECHERCHEV

RECHERCHEV ou recherche verticale, par colonne (de même, la fonction RECHERCHEH recherche horizontalement, par ligne).

##### EXEMPLE

	A	B	C	D	E	F
1	Matricule	Nom	Prénom		Matricule	HE-512
2	HE-511	Bourdonnec	Gaëlle		Nom	Le Fur
3	HE-512	Le Fur	Gwenn			
4	FG-513	Hernandez	Flora			

F2=RECHERCHEV (F1;\$A\$1:\$C\$4;2;FAUX)

\$A\$1:\$C\$4 → Tableau contenant les deux listes

2 → Rang de la colonne où on trouve la valeur correspondante



Le 4<sup>e</sup> argument, facultatif, peut être utilisé pour préciser si la fonction doit rechercher une valeur exacte ou une valeur proche :

- VRAI (ou omis) permet de chercher une valeur proche du premier argument (une recherche par tranche est possible) ;
- FAUX recherche une correspondance exacte.

### ■ La fonction INDEX

La fonction **INDEX** sélectionne une valeur dans un tableau à partir des index de numéros de ligne et de colonne qui peuvent être paramétrés à l'aide de la fonction **EQUIV** ou **RECHERCHE**. **EQUIV** recherche une valeur spécifique dans une plage de cellules, puis renvoie la position relative (numéro de ligne ou de colonne) de cette valeur dans la plage.

#### EXEMPLES

	A	B	C	D	E	F
1	Produit	Prix	Qté		Prix jupe	45
2	chemise	30	200		qté vendue	300
3	jupe	45	300		N° ligne jupe	2
4	pantalon	55	150		N° colonne prix	1

- Utilisation d'INDEX : F1 =INDEX(\$B\$2:\$C\$4;2;1) et F2 : =INDEX(\$B\$2:\$C\$4;2;2).
- Utilisation d'EQUIV: si F3 : =EQUIV("jupe";A2:A4) et F4 : =EQUIV("prix";B1:C1), le résultat en F1 peut être obtenu par la formule :  
F1 =INDEX(\$B\$2:\$C\$4;EQUIV("jupe";A2:A4);EQUIV("prix";B1:C1)).

### e) Les fonctions portant sur les dates

La fonction **DATE** (année ; mois ; jour) renvoie le nombre de jour écoulés entre le 1/01/1900 et cette date.

#### EXEMPLE

=DATE (2010;1;20) renvoie 40198 en format nombre standard et 20/01/2010 en format date.

Toute date est mémorisée par le système grâce à ce nombre de jours ; une différence de dates fournit donc un nombre de jours.

Autres fonctions courantes portant sur des dates :

- ANNEE, ANNEE (B1) donne l'année de la date de la cellule B1 qui contient une date ou une formule renvoyant une date ;
- de même, MOIS, JOUR ou HEURE renvoient respectivement le mois, le jour ou l'heure d'une date ;
- AUJOURDHUI ( ) renvoie la date du jour au format date ;
- JOURS360 permet de calculer le nombre de jours entre deux dates sur la base d'une année de 360 jours ce qui permet par exemple de calculer un « prorata temporis ».

#### EXEMPLE

	A	B	C	
1	15/01/2010	31/03/2010	76	C1 : =JOURS360 (A1;B1)

## f) Les fonctions financières

Parmi les fonctions financières, nous citerons : VA qui calcule la valeur actuelle, TAUX qui calcule le taux d'intérêt, NPM, le nombre de périodes, et VPM, le montant des mensualités d'un prêt.

### EXEMPLE

	A	B	Trois valeurs sur quatre sont connues
1	Capital emprunté	20 000	B1 : =VA(B2/12;B3;B4;0)
2	Taux annuel	3,60 %	B2 : =TAUX(B3;B4;B1;0)*12 (taux proportionnel)
3	Nombre de mois	48	B3 : =NPM(B2/12;B4;B1)
5	Mensualité	-448,01	B4 : =VPM(B2/12;B3;B1;0;0)

VAN (valeur actuelle nette) et TRI (taux de rentabilité interne) permettent d'évaluer les investissements à partir d'une succession de flux de trésoreries.

### EXEMPLE

		A	B	C	D	E	F
VAN (taux;valeur1;valeur2;...)	1	Investissement	Flux 1	Flux 2	Flux 3		Taux
TRI (valeur1;valeur2;...)	2	- 10 000	4 000	4 500	5 000		8,00%
	3	VAN	1 531	B3 : =VAN(F2;B2:D2)+A2			
	4	TIR	16 %	B4 : =TRI(A2:D2)			

## g) Les fonctions statistiques

Les fonctions « statistiques » sont nombreuses.

### EXEMPLES

Fonction	Exemple / description
ECARTYPE	=ECARTYPE (C5:C28) Affiche l'écart type des valeurs de la plage C5:C28
PENTE	=PENTE (A2:F2;A1:F1) Donne la pente (a) d'une droite d'ajustement d'équation $y = ax + b$ A2 :F2 → Valeurs y et A1 :F1 → Valeurs x
TENDANCE	=TENDANCE (A2:F2;A1:F1;G1) effectue une extrapolation linéaire et donne la valeur de y devant correspondre à la valeur contenue dans G1
COEFFICIENTCORRELATION donne le coefficient de corrélation de deux séries de valeurs	
ORDONNEE.ORIGINE donne l'ordonnée d'origine (b) de la droite $y = ax + b$	
DROITEREG (utilisée de façon matricielle) donne la pente et l'ordonnée d'origine d'une droite d'ajustement	

# CAS PRATIQUES

## CAS 17.1

### Hoel

**THÈME : calculs, fonctions SOMME, SOMMEPROD, ARRondi**

L'entreprise Hoel vend des meubles de jardin. Elle utilise Excel pour réaliser sa facturation. Le document ci-dessous représente une facture simplifiée destinée aux clients non professionnels :

	A	B	C	D
1	FACTURE			
2	Numéro :	2345	Date :	12/01/2012
3				
4	Article	Quantité	PU HT	Total TTC
5	parasol	2	99,90 €	238,96 €
6	chaise	12	50,00 €	717,60 €
7	table	2	175,00 €	418,60 €
8	...			
9			Total TTC	1 375,16 €
10	Taux TVA	19,60 %	Dont TVA	225,36 €

#### Questions

- 1) Donner les formules des cellules calculées (D5 à D10) en indiquant les copies éventuelles. Le taux de TVA est un paramètre qui peut évoluer. Le résultat des formules est arrondi à deux décimales.
- 2) Quelle formule permettrait d'obtenir directement le total HT ?

## CAS 17.2

### Sonera

**THÈME : calculs, fonctions ESTVIDE, MOYENNE, MIN, MAX, SOMME, SI, SOMMEPROD, ARRondi**

Le groupe Sonera organise des spectacles et doit donc verser des droits d'auteurs calculés par producteur (ABC et Jones) sur les passages des différents morceaux au cours des soirées.

Le document suivant permet de calculer les droits des auteurs. Les zones grisées correspondent à des résultats de calculs.

Pour respecter une qualité professionnelle du document, aucune zone comportant des messages d'erreur ne doit apparaître.

	A	B	C	D	E	F	G
1	CALCUL DES DROITS						
2	Titre	Auteur	Passages	Montant	Producteur	ABC	Jones
3	GIMME ALL YOUR	ZZ Top	23	0,15 €	ABC	3,45	---
4	HIDEWAY	F,King	5		Jones	---	0,00
5	LITTLE WING	Hendrix	7	0,15 €	ABC	1,05	---
6	DANS AN DIAOUL	R. Menhirs	12	0,15 €	ABC	1,80	---
7	HONKYTONK	R,Stones	10	0,09 €	ABC	0,90	---
8	HEY GOOD LOOKIN'	Buchanan	3	0,09 €	Jones	---	0,27
9	THE MESSIAH 'LL	Buchanan	4	0,09 €	Jones	---	0,36
10	VOODOO CHILE	Hendrix	9	0,15 €	ABC	1,35	---
	...						
18	Total à payer	9,18				8,55	0,63
19	Maximum (titre)	3,45					
20	Minimum (titre)	0,00					
21	Moyenne par titre	1,148					

### Questions

- 1) Donner les formules des cellules calculées (F3 à G18 et B18 à B21) en indiquant les recopies éventuelles. La moyenne sera arrondie à trois décimales.
- 2) Quelle formule permettrait d'obtenir directement le total à payer ?

## CAS 17.3

### Tytrouvetout

#### THÈME : fonction RECHERCHEV, RECHERCHEH, ARRONDI, SOMME, SOMMEPROD, ESTVIDE

L'entreprise Tytrouvetout, épicerie bazar située en zone rurale, détermine le montant de sa facturation journalière TTC ainsi que celui de la TVA à l'aide des feuilles de calcul suivantes, où les montants TTC sont arrondis à deux décimales :

#### Feuille facturation

	A	B	C	D	E	F
1	Calcul des montants facturés TTC par produit, 30/06/2012					
2	Code	Désignation	Quantité	PUHT	Taux TVA	Montants TTC
3	2	boulon 12 mm x 10	12	0,30	19,60 %	4,31
4	1	vis 10mm x 10	50	0,50	19,60 %	29,9
5	4	brioche	1	3,30	5,50 %	3,48
...	[...]					
39	5	Muscadet	6	5,00	19,60%	35,88
40					Total TTC	73,57
41					Dont TVA	11,67

Les données suivantes constituent des tables de référence sous EXCEL :

**Feuille produits (plage \$A\$2:\$D\$200 nommée produits) :**

	A	B	C	D
1	CodeP	Désignation	PUHT	CodeT
2	1	vis 10mm x10	0,5	A
3	2	boulon 12 mm x10	0,3	A
4	3	baguette	1,15	B
5	4	brioche	3,3	B
6	5	muscadet	5	A
...	[...]			
200	199	Cahier 21x29.7	2,35	A

**Feuille taux (plage \$B\$1:\$C\$2 nommée taux) :**

	A	B	C
1	CodeT	A	B
2	Taux	19,60%	5,5%

### Questions

- 1) Donner les formules des cellules calculées en B3, D3, E3 et F3 sachant que les fonctions de recherche peuvent s'imbriquer.
- 2) Quelles formules implantées en F40 et F41 permettent d'obtenir respectivement le montant total TTC et celui de la TVA ?
- 3) Comment pourrait-on faire pour que la feuille Facturation puisse comporter un nombre variable de lignes produits sans afficher de messages d'erreur ?

## CAS 17.4

### Murnoir

**THÈME : fonction SOMME.SI, SOMME.SI.ENS**

M. Murnoir, garagiste indépendant, souhaite déterminer ses consommations mensuelles par catégorie, en quantité et en valeur grâce à la feuille de calcul suivante.

	A	B	C	D	E	F
1		Qté	Valeur			
2	Batterie	3	145			
3	Lubrifiant	5	64			
4	Pneus	4	160			
5	Date	Catégorie	Désignation	Qté	Prix	Total
6	01/03/2012	batterie	Batterie 206 HDi	1	45	45
7	01/03/2012	lubrifiant	huile turbo5	3	15	45
8	01/03/2012	lubrifiant	huile injection	1	16	16
9	02/03/2012	pneus	pneu michinlet 145/80R	4	40	160
10	03/03/2012	batterie	Batterie Clio2	2	50	100
11	03/03/2012	lubrifiant	huile boîte de vitesse	1	3	3
12						
13			Qté	Valeur		
14	01/03/2012	Lubrifiant	4	61		

### Questions

- 1) Donner les formules des cellules B2 et C2. Comment peuvent-elles être implantées en B3:C4 ?
- 2) Quelle formule implantée en C14 et D14 permet d'obtenir la quantité et la valeur totales des lubrifiants commandés le 1/03/2012 ?

## CAS 17-5

### Conrad

#### THÈME : fonctions financières, dates, références mixtes

Pour préparer son budget de trésorerie du premier trimestre 2013 l'entreprise Conrad souhaite utiliser le tableur pour évaluer le montant mensuel de remboursement de l'emprunt (mensualité constante) auquel l'entreprise pense avoir recours pour financer un investissement prévu en 2013. Le taux mensuel utilisé est le taux proportionnel (taux annuel/12).

Vous réalisez une première maquette simplifiée, présentée comme ci-dessous, pour calculer les trois premières mensualités de 2013 :

	A	B	C	D	E
1	EMPRUNT avec annuité constante, paiement fin de période				
2	Capital emprunté	45 000,00		Date emprunt	01/01/2013
3	Taux annuel	5,00%		mensualité	-1 036,32 €
4	Durée (en années)	4			
5	Échéance	Intérêt	mensualité	amortissement	capital fin
6	01/02/2013	187,50	1 036,32	848,82	44 151,18
7	01/03/2013	183,96	1 036,32	852,35	43 298,83
8	01/04/2013	180,41	1 036,32	855,91	42 442,92

### Questions

- 1) Donner les formules des cellules calculées en indiquant les copies éventuelles (fonctions VPM, DATE, ANNEE, MOIS, JOUR).
- 2) On souhaite limiter la mensualité à 1 000 €, quelle formule faut-il utiliser en B3 pour retrouver le taux à négocier avec le banquier, les autres données restant inchangées (fonction TAUX) ?
- 3) Si le taux n'est pas négociable, comment retrouver le nombre de mensualités permettant de limiter la mensualité (fonction NPM) ?

## CAS 17.6

## Herradura

## THÈME : fonctions RECHERCHE, INDEX, SI, DATE

L'école de musique Herradura propose à ses adhérents des cours d'instruments, de solfège et d'orchestre dans le domaine des cuivres.

Certains adhérents disposent déjà de leur instrument personnel mais, pour d'autres, le recours au service de location proposé par l'école s'impose pour des raisons diverses.

Les règles de gestion suivantes s'appliquent aux locations :

- une location d'instrument s'effectue pour un trimestre au moins et pour quatre trimestres au plus pour le même instrument ;
- les locations peuvent concerner un à trois instruments par famille ;
- le prix d'une location est calculé à partir du tarif de base trimestriel auquel s'applique un coefficient établi en fonction de la période de location et du nombre d'instruments loué par famille. Il s'agit d'appliquer un tarif préférentiel pour les familles louant plusieurs instruments en fonction de la période de location choisie ;
- deux périodes ont été définies. La première va du 1<sup>er</sup> octobre jusqu'au 30 juin de l'année scolaire donnée, la seconde correspond aux mois d'été.

Les données suivantes ont déjà été implantées en tant que tables de référence sous EXCEL :

**Feuille clients (plage \$A\$2:\$C\$200 nommée clients)**

	A	B	C
1	Codecli	NomRefCli	adressecli
2	1	Dupont	12 rue des Mouettes 44000 Nantes
...	...		
33	32	Marcel Vial	25 rue Hector Berlioz 44100 Nantes
...	...		

**Feuille instruments (plage \$A\$2:\$B\$26 nommée instruments)**

	A	B
1	Codeinstrument	Tariftriminstrument
2	COBH	128
...	...	
14	TRBL	289
...	...	
19	TRPQ	289
...	...	

**Feuille période (plage \$A\$1:\$C\$2 nommée périodes)**

	A	B	C
1	01/10/2012	30/06/2013	1
2	01/07/2013	30/09/2013	2

**Feuille coeff (plage \$B\$3:\$D\$4, nommée coeff)**

	A	B	C	D
1		Nb d'instruments loués par la famille		
2	Périodes	1	2	3
3	1	1,2	0,9	0,8
4	2	1	0,55	0,4

Coefficients  
en fonction  
de la période  
et du nombre  
d'instruments

La feuille de calcul à réaliser est la suivante (pour respecter une qualité professionnelle du document, aucune zone comportant des 0 ou des messages d'erreur ne doit apparaître) :

	A	B	C	D	E	F
1	Code Client	32				
2	N° de client	Code_Instr	TEY256	Début location	Durée (en mois)	Fin de location
3	Nom Instrument loué n°1	TRPQ	Trompette	01/10/2012	9	30/06/2013
4	Nom Instrument loué n°2	TRBL	Trombone	01/10/2012	12	30/09/2013
5	Nom Instrument loué n°3					
6	Travaux préparatoires à la facturation					
7	Nb d'instruments loués par la famille	2				
8	Tarif de base					
9	Instrument n°1	289				
10	Instrument n°2	289				
11	Instrument n°3					
12	FACTURATION ECOLE DES CUIVRES HERRADURA					
13	9 rue de Brest 44000 NANTES					
14	Client	Marcel Vial				
15	Adresse	25 rue Hector Berlioz 44100 Nantes				
16	Le	05/01/2012				



	A	B	C	D	E	F
17	Début de chaque trimestre	Fin de chaque trimestre	Montants instrument n°1	Montants instrument n°2	Montants instrument n°3	
18	01/10/2010	31/12/2012	260,1	260,1		
19	01/01/2011	31/03/2013	260,1	260,1		
20	01/04/2011	30/06/2013	260,1	260,1		
21	01/07/2011	30/09/2013		158,95		
22	Total montant facturé		1719,55			

### Questions

- 1) Quelles sont les formules des cellules : F3, B7, B9, B14, A18, A19, B18, D18 (fonctions : DATE, ANNEE, MOIS, JOUR, NBVAL, SI, ESTVIDE, RECHERCHEV, INDEX) ? Indiquer les recopies éventuelles.
- 2) Quelle formule donne le montant total facturé ?

# 18

CHAPITRE

## Les outils de simulation et d'analyse

Le tableur Excel<sup>®</sup> est pris ici comme exemple.

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. La valeur cible

L'outil **valeur cible** permet de trouver la valeur d'une des variables d'une formule qui permet d'obtenir le résultat souhaité.

##### EXEMPLE

On désire déterminer le nombre de périodes (variable en B4) qui permet d'emprunter 10 000 € (B1) à 4 % (B2 dans la fonction VA) avec une capacité de remboursement maximale de 500 € par mois (B3 dans la fonction VA).

	A	B
1	Capital emprunté	=VA(B2/12;B4;B3;0)
2	Taux (annuel)	0.04
3	Montant mensuel	-500
4	Durée en mois	
5		
6		
7		

	A	B
1	Capital emprunté	10 000.00 €
2	Taux (annuel)	4.00%
3	Montant mensuel	-500.00 €
4	Durée en mois	21
5		
6		
7		

**Valeur cible**

Cellule à définir : \$B\$1

Valeur à atteindre : 10000

Cellule à modifier : \$B\$4

OK Annuler

**État de la recherche**

Recherche sur la cellule B1 a trouvé une solution.

Valeur cible : 10000

Valeur actuelle : 10 000.00 €

OK Annuler

La solution proposée (21) peut être sauvegardée en B4 (OK).

## 2. Le solveur

Le **solveur** est un outil complémentaire qui doit être installé à partir de l'onglet développeur (compléments du solveur). Il permet de rechercher l'optimum (minimum, maximum ou valeur souhaitée) de la valeur fournie par une formule située dans une cellule cible en faisant évoluer une ou plusieurs cellules variables et en spécifiant éventuellement des contraintes s'appliquant aux variables.

### EXEMPLE

Utilisation du solveur pour déterminer le nombre de dossiers à traiter (variables en E2 et E3) par type de mission afin d'optimiser la marge sur coût de production (salaires, charges sociales, frais) calculée en E11. Le nombre d'heures par catégorie de personnel (B6:D6) est limité (contrainte) par le nombre d'heures année (B7:D7). Les variables doivent prendre des valeurs entières et positives.

Dans ce cas, l'optimisation a été effectuée (choix RESOUDRE) et sauvegardée en E2:E3.

C'est donc 51 dossiers de tenue comptable et 33 dossiers de révision qui permettront d'optimiser la marge en fonction des contraintes.

	A	B	C	D	E
1		Assistant	Expérimenté	Expert	Quantité optimale
2	Tenue comptable	80	10	10	51
3	Révision	10	80	10	33
4	Heures utilisées tenue	4 080	510	510	
5	Heures utilisées révision	330	2 640	330	
6	Total heures utilisées	4 410	3 150	840	
7	Total heures années	4 725	3 150	1 575	
8	coût horaire	20	40	100	
9	Marge / h tenue	20	30	50	
10	Marge / h révision	25	35	100	
11	Marge totale	89 850	107 700	58 500	256 050

Cellules variables : nombre de dossiers à traiter

Cellule cible à maximiser : Marge totale

Paramètres du solveur

Cellule cible à définir: **\$E\$11**

Égale à: ☒ Max ☐ Min ☐ Valeur: 0

Cellules variables: **\$E\$2:\$E\$3**

Contraintes:

- \$B\$6:\$D\$6 <= \$B\$7:\$D\$7
- \$E\$2 = entier
- \$E\$2 >= 0
- \$E\$3 = entier
- \$E\$3 >= 0

Contraintes : heures utilisées ≤ heures totales

Variables entières et ≥ 0

Boutons: Résoudre, Fermer, Proposer, Options, Ajouter, Modifier, Supprimer, Rétablir, Aide

### 3. Le gestionnaire de scénarios

Le **gestionnaire de scénarios** est un outil de simulation qui permet de modifier les valeurs des cellules d'entrée et de voir l'impact de ces modifications sur le résultat des formules de la feuille de calcul. Cet outil fonctionne donc à l'inverse de la valeur cible ou du solveur.

Un scénario correspond à un jeu de valeurs. Il est possible de créer plusieurs jeux de valeurs et d'afficher la synthèse des résultats obtenus dans chaque cas sous forme de rapport.

#### EXEMPLE

Le gestionnaire de scénarios permet ici de voir comment seront affectés le CA, le coût de production et le résultat d'un restaurant (cellules résultantes plage B5:B7) en fonction de 3 hypothèses appliquées à 3 variables : le nombre de repas (couverts), le prix et le coût moyen d'un repas (cellules variables, plage B2:B4).

Les **cellules résultantes** (B5 :B7) et les **cellules variables** (B2 :B4) ont été nommées pour améliorer la lisibilité lors de l'utilisation du gestionnaire et de la synthèse des scénarios.

La synthèse des scénarios est affichée ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Synthèse de scénarios</b>			<b>prévision</b>	<b>prévision</b>	<b>prévision</b>
2	<b>Valeurs actuelles :</b>			<b>haute</b>	<b>moyenne</b>	<b>basse</b>
4	<b>Cellules variables :</b>					
5		<b>couverts</b>	15 000	20 000	15 000	12 500
6		<b>pxmoyen</b>	25.00 €	26.00 €	25.00 €	23.00 €
7		<b>Coût</b>	20.00 €	20.00 €	20.00 €	19.00 €
8	<b>Cellules résultantes :</b>					
9		<b>CA</b>	375 000	520 000	375 000	287 500
10		<b>Coûtprod</b>	350 000	450 000	350 000	287 500
11		<b>Résultat</b>	25 000	70 000	25 000	0

## 4. La mise au point des feuilles de calcul

Une feuille de calcul doit fournir un résultat fiable à partir de valeurs saisies ou importées d'une autre application. Son fonctionnement doit donc être testé de manière approfondie avant de l'enregistrer comme « bonne pour le service ».

La mise au point d'une feuille de calcul se fait à partir de données et de résultats connus à l'avance et qui constituent un **jeu d'essai**. Elle doit permettre de vérifier notamment le comportement de la feuille dans les cas extrêmes ou particuliers.

Des **outils d'audit** permettent de rechercher et/ou de corriger les causes d'erreurs difficiles à expliquer :

- lors de la saisie les erreurs les plus courantes sont annoncées. Un triangle s'affiche dans le coin supérieur gauche de la cellule quand une erreur ou une incohérence (avec les formules adjacentes) est détectée et EXCEL propose des options de correction ;
- un outil d'audit de formules est disponible.

# CAS PRATIQUES

## CAS 18-1

### Conrad

#### THÈME : valeur cible

L'entreprise Conrad (voir le cas 17.4), souhaite déterminer, à l'aide de l'outil valeur cible, le montant qu'elle pourrait emprunter si sa capacité de remboursement mensuelle passait à 1 500 €, les autres éléments restant inchangés.

La feuille établie dans le cas précédent se présentait ainsi :

	A	B	C	D	E
1	EMPRUNT avec annuité constante, paiement fin de période				
2	Capital emprunté	45 000,00		Date emprunt	01/01/2013
3	Taux annuel	5,00 %		Mensualité	-1 036,32
4	Durée (en années)	4			

La cellule E3 contient la formule suivante : =VPM (B3/12; B4\*12; B2; 0)

#### Question

Comment renseigner l'outil valeur cible (cellule à définir, valeur à atteindre, cellule à modifier) ?

## CAS 18.2

### Reparexpress

THÈME : solveur

L'EURL Reparexpress est un garage où deux des mécaniciens sont spécialisés dans deux prestations qui peuvent être effectuées sans rendez-vous : la vidange et le montage/démontage de pneumatiques. Les mécaniciens travaillent 35 heures par semaine (sur 5 jours) et bénéficient d'un temps de pause d'un quart d'heure par jour.

Changer un pneumatique nécessite 45 minutes de travail et une vidange 24 minutes.

La marge dégagée par vidange est de 10 € et elle est de 30 € pour les pneumatiques.

*Remarque : une marge est la différence entre un prix de vente et un coût. Une marge totale se calcule en multipliant les quantités unitaires vendues par les marges unitaires ( $Q_{vidange} \times \text{marge}_{vidange} + Q_{pneu} \times \text{marge}_{pneu}$ ).*

Le marché ne permet d'effectuer en moyenne que 65 vidanges et 60 changements de pneumatiques au maximum par semaine. L'usage montre que le garage doit effectuer au moins 25 vidanges par semaine pour ne pas risquer de perdre de la clientèle.

M. Le Corre, gérant, désire maximiser sa marge en fonction de ses contraintes organisationnelles. Il a implanté la feuille de calculs ci-après et utilisé le solveur Excel.

Les résultats des calculs implantés dans les cellules B8:B13 dépendent de la valeur des variables implantées en C8:C9, qui représentent le nombre optimal de vidanges (C8) et de montage/démontage de pneumatiques (C9) à effectuer par semaine en fonction des contraintes.

	A	B	C	D	E	F
1	Données	heures		Données	temps en mn	marge unitaire
2	Mécanicien	35		vidange	24	10
3	pauses	0,25		changement pneumatiques	45	30
4						
5	Temps disponible (h)	67,50				
6						
7			Quantité optimale	Quantité maximale	Quantité minimale	
8	Temps total vidange (h)	22,40	56	65	25	
9	Temps total pneu (h)	45,00	60	60		
10	Temps total interventions	67,40				
11	Marge totale vidange	560				
12	Marge totale montage	1 800				
13	Marge Totale	2 360				

**Questions**

- 1) Quelles sont les formules des cellules B5, B8, B10, B11 et B13 ?
- 2) Comment renseigner l'outil solveur ? Donner la cellule cible (référence de ce que l'on veut maximiser), la référence des cellules variables et les contraintes.

**CAS 18.3****Kodou****THÈME : gestionnaire de scénarios**

L'entreprise Kodou vend des agendas personnalisés.

Le gérant désire évaluer l'impact sur le chiffre d'affaires et le résultat de plusieurs hypothèses de prix et de quantités vendues sachant qu'une action sur les prix de vente (augmentation ou diminution mesurée en pourcentage) entraîne une évolution inverse des quantités vendues (également évaluée en pourcentage).

La feuille de calculs suivante a été créée sous Excel :

	A	B
1	Activité normale	20 000,00
2	Prix de vente unitaire	10,00 €
3	Variation quantité	0,00%
4	Variation Prix	0,00%
5	Chiffre d'affaires	200 000,00 €
6	Résultat	10 000,00 €

Les variations de prix (variation en pourcentage en B3) et de quantités vendues (variation en pourcentage en B4) sont saisies. La formule implantée en B5 doit prendre en compte ces variations.

Le chiffre d'affaires (cellule B5) est obtenu, pour l'activité normale, en multipliant le prix de vente (cellule B2) par les quantités (cellule B1).

Les coûts représentent 95 % du chiffre d'affaires et le résultat (Chiffre d'affaires – Coûts) représente donc 5 % de celui-ci.

La feuille de calculs qui vous est donnée représente la situation normale et les variations de prix et d'activité y sont donc nulles.

**Question**

- 1) Quelles sont les formules des cellules B5 et B6 ?

L'outil gestionnaire de scénarios a été utilisé pour évaluer l'impact des différentes hypothèses et la synthèse des scénarios se présente comme suit :

	Valeurs actuelles	Hausse prix Baisse quantité	Baisse Prix Hausse Quantité 1	Baisse Prix Hausse Quantité 2
Variationquantité		0,015	0,03	0,045
Variationprix		0,02	- 0,02	- 0,04
Cellules résultantes				
CA	200 640,00 €	200 940,00 €	201 880,00 €	200 640,00 €
Résultat	10 000,00 €	10 047,00 €	10 094,00 €	10 032,00 €

La colonne Valeurs actuelles affiche les valeurs des cellules variables au moment de la création du rapport de synthèse. Les cellules variables de chaque scénario se situent dans les colonnes grisées.

### Question

2) Compléter le tableau suivant qui explique comment a été établie cette synthèse :

Noms et références des champs nommés	
Cellules variables	
Nombre et noms des scénarios	
Cellules résultantes	
Démarche	



# 6

PARTIE

# La modélisation à l'aide d'une base de données

# 19

CHAPITRE

## La notion de base de données

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Rôle et fonctionnement des bases de données

L'information relative à la gestion d'une organisation doit, en grande partie, être mémorisée dans l'attente d'une utilisation (d'un traitement). Une **base de données** assure cette mémorisation : c'est un récipient d'informations, généralement rangé sur un disque magnétique. Pour des raisons pratiques, l'information y est éclatée en un ensemble de données standardisées et structurées.

La base de données est gérée par un logiciel spécialisé : le **système de gestion de bases de données** (SGBD).

#### 2. Les bases de données relationnelles

Une base de données relationnelle peut être considérée comme un ensemble organisé de « tables » que l'on peut schématiser comme dans l'exemple suivant :

N° Commande	Date Commande	Urgence	Code Client	Code Client	Nom Client	Téléphone
003421	04/01/2010	Faible	ABDUP	JBSEU	Seurat	0123454321
003422	04/01/2010	Sans	JBSEU	ABDUP	Dupont	0555275643
003423	05/01/2010	Forte	ABDUP	NDUP	Dupont	0234156754

Table COMMANDE

Table CLIENT

- une **table** décrit un objet, une personne ou un événement type à l'aide d'un ensemble de données ;
- la **colonne** d'une table est une collection de données de même nature, elle constitue un **champ** de la table (nommé aussi rubrique, attribut, propriété, item, caractéristique ou simplement donnée selon les contextes) ;
- une **ligne** de table décrit un objet, une personne ou un événement particulier (la ligne est parfois nommée article, t-uple, occurrence ou enregistrement) ;

- chaque ligne d'une table est distinguée des autres grâce à une **clé primaire**, un identifiant, qui ne prend pas deux fois la même valeur (par exemple le N° Commande pour la table COMMANDE et le Code Client pour la table CLIENT) ;
- un report de clé (une **clé étrangère** ou secondaire) permet de lier deux tables (par exemple le Code Client, clé primaire de la table client, qui est reporté en tant que clé étrangère dans la table commande).

La base relationnelle est gérée par un logiciel appelé **SGBD relationnel** (SGBDR), qui met en application les principes d'une algèbre relationnelle, dérivée de la théorie des ensembles, branche des mathématiques où l'on gère des ensembles de valeurs. Ainsi les tables sont-elles considérées comme des relations entre données.

Les relations peuvent être représentées en notation fonctionnelle, en soulignant leur clé primaire et en signalant chaque clé étrangère par un dièse (#) :

#### EXEMPLE

Relations correspondant aux tables ci-dessus :

CLIENT (Code Client, Nom Client, Téléphone)

COMMANDE (N° Commande, Date Commande, Urgence, #Code client)

### 3. La technologie des bases de données

Les premières bases de données de type hiérarchique et réseau sont apparues vers la fin des années 60, puis elles ont été progressivement remplacées par des bases relationnelles dans les années 80. Ces bases de données, essentiellement destinées à la gestion, regroupent des données parfaitement délimitées et structurées.

Plus récemment, pour répondre aux besoins nés de la multiplication des applications interactives en réseau, sont apparues des bases de données gérant des données textuelles de taille variable (bases XML) ou des objets.

### 4. La sécurité des bases de données

L'information stockée dans les bases de données doit être préservée des accidents, des erreurs de manipulation et des volontés d'intrusion ou de malveillance.

A cet effet, les bases doivent être régulièrement sauvegardées par recopie sur un support rangé dans un local sécurisé et distinct de la pièce où l'ordinateur est situé pour se prémunir contre des risques accidentels comme l'incendie ou l'inondation.

Par ailleurs, les SGBD offrent parfois des possibilités de sauvegarde incrémentale automatique (la journalisation).

En règle générale, les SGBD permettent un contrôle des accès aux données par un système affectant des autorisations en fonction de l'utilisateur, qui est identifié par un nom et un mot de passe. Les **autorisations** généralement attribuées sont les suivantes (elles correspondent aux ordres SELECT, UPDATE, INSERT et DELETE du langage SQL) :

- pouvoir lire ou interroger une table (autorisation généralement notée « I ») ;
- pouvoir modifier le contenu d'une table (autorisation « M ») ;
- pouvoir créer une nouvelle ligne dans une table (autorisation « C ») ;
- pouvoir supprimer une ligne existant dans une table (autorisation « S »).

### Remarque

Les acteurs de l'organisation peuvent n'avoir aucune autorisation sur des données qui ne les concernent pas.

## 5. La base de données dans le système d'information

Les bases de données sont des composantes informatiques du système d'information, qui regroupe généralement plusieurs applications (comptabilité, gestion commerciale, paie...).

La coexistence de différentes applications peut entraîner la présence de plusieurs bases de données, ce qui pose alors le problème de leur compatibilité et de leur synchronisation :

- retrouve-t-on dans chaque base la même donnée, y est-elle renseignée différemment ?
- des données similaires ont-elles vraiment la même signification ?
- comment s'assurer que la mise à jour d'une donnée dans une base est répercutée dans une autre ?
- les applications exploitant différentes bases peuvent-elles communiquer, sont-elles **interopérables** ?

Quand cela est possible, le partage d'une base de données unique dans un progiciel de gestion intégrée ou PGI évite ce problème.

Une base de données particulière, un **référentiel de données** unique, peut être créée pour décrire les principales données stables du système d'information et en préciser le sens (la sémantique). Le référentiel, accessible à tous les acteurs concernés de l'organisation, favorise la cohérence du système d'information.

# CAS PRATIQUES

## CAS 19.1

### Gestion de commandes

#### THÈME : les tables relationnelles

Les tables données en exemple dans le cours composent une base de données.

#### Questions

- 1) Expliquer quel problème de gestion peut être traité avec cette base et comment.
- 2) La base permet-elle de connaître le contenu des commandes d'un client ?
- 3) Que signifie la présence, dans les données, de clients n'ayant jamais commandé ?
- 4) Quelle est l'utilité du code client ?
- 5) Pourquoi les données d'une même colonne sont-elles présentées de la même façon ?
- 6) Quel est l'avantage de séparer dans deux colonnes les données « Date Commande » et « Urgence » ?

## CAS 19.2

---

### Autorisations

**THÈME : les autorisations d'accès au contenu d'une base de données**

#### Question

Déterminer les autorisations qui peuvent, dans une entreprise, être attribuées au responsable commercial, au responsable comptable et au directeur des ressources humaines sur les tables prises en exemple dans le cours.

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. Le recensement des données

Une base de données ne doit mémoriser que des informations utiles aux traitements réalisés dans les applications concernées. La recherche des données utiles nécessite une enquête (entretiens, analyse de documents...) d'où il peut résulter des ambiguïtés qui doivent être alors levées. C'est par exemple le cas quand le même nom est attribué à des données différentes (**polysèmes**) ou à l'inverse quand une même donnée est appelée de plusieurs façons (**synonymes**). Les données représentant des concepts différents doivent être distinguées.

#### EXEMPLE

Certaines personnes habitant dans des résidences ont une adresse qui coïncide avec celles de leurs résidences. Mais il faut distinguer l'adresse personnelle et l'adresse d'une résidence qui sont conceptuellement différentes, même si elles sont parfois identiques.

Les informations sélectionnées doivent être éclatées en **données élémentaires**, de telle façon que ces données ne nécessitent plus de décomposition pour être utilisées.

#### EXEMPLE

Une adresse est fréquemment éclatée en adresse rue (35 rue des Mouettes), adresse ville (PARIS) et code postal (75011).

Les données dont les valeurs peuvent être retrouvées par un calcul simple à partir d'autres ne sont pas conservées dans la base, elles seront recalculées lors des traitements.

#### EXEMPLE

Il est inutile de mémoriser un prix TTC dès lors que l'on dispose du prix HT et du taux de TVA.

Un **dictionnaire des données** (une forme de référentiel des données) peut être établi pour regrouper les données d'une base et leur description :

- les **paramètres**, données à valeur unique, stables et intervenant dans des calculs ou des décisions ont un statut particulier et doivent être repérés dans le dictionnaire ;

- les **constantes** (nom de l'organisation, titres figurant dans les documents, ...) ne doivent pas être mémorisées dans la base de données et ne figurent pas dans le dictionnaire.

**EXEMPLE**

Bon de commande :

Bon de commande n° 002345			
Date : 05/01/2010		Urgence : Forte	
Client ABDUP	Paul Dupont 15 rue Basse 19000 Tulle Tél. : 05 55 27 56 43		
Article		Quantité	Prix HT (unité)
Code	Désignation		
CL07	Colle néoprène tube	100	8,00 €
VS08	Vis de 8 mm, lot de 100	1 500	5,25 €
		Total HT	8 675,00 €
		TVA (19,6 %)	1 700,30 €
		Total TTC	10 375,30 €

Le dictionnaire des données correspondant à ce bon de commande est le suivant :

Code rubrique	Nom rubrique	Type de donnée	Longueur	Observation
NumComm	N° de commande	Numérique	6	N° séquentiel
DatComm	Date commande	Date	10	Format JJ/MM/AAAA
Urgence	Urgence commande	Texte	8	
CodCli	Code client	Texte	6	
NomCli	Nom client	Texte	30	
AdrRue	Adresse rue client	Texte	50	
AdrVille	Adresse ville client	Texte	30	
CPClient	Code postal client	Texte	5	
TelCli	Téléphone client	Texte	10	Format numérique (9999999999)
CodArt	Code article	Texte	4	
Désignation	Désignation article	Texte	40	
Quantite	Quantite article	Numérique	4	Entier
PrixHT	Prix tarif HT article	Numérique	6	2 décimales (999,99)
TauxTVA	Taux de TVA	Numérique	5	% (99,99) Paramètre

**Remarques**

- Le type numérique est ici réservé aux données intervenant dans des calculs.
- Le montant de la TVA et les totaux sont calculés et ne sont pas repris dans ce dictionnaire réservé aux informations à mémoriser.

## 2. Les objectifs de la structuration des données

La structuration vise en premier lieu à organiser de façon pertinente les données élémentaires de façon à pouvoir regrouper celles qui sont en rapport afin de reconstituer une information. Des liens doivent donc exister entre les données qui se complètent pour caractériser un objet, une personne ou un événement.

L'organisation des données doit par ailleurs éliminer les **redondances** (une redondance est la répétition inutile d'une information), qui multiplient les mises à jour quand la valeur d'une donnée évolue et qui peuvent être la cause d'incohérences.

### EXEMPLE

La mémorisation de données calculées introduit une redondance. Conserver un prix HT, un taux de TVA et le prix TTC peut conduire à une incohérence si le taux de TVA change et que l'on oublie de mettre à jour le prix TTC.

## 3. La dépendance fonctionnelle

La notion de dépendance fonctionnelle est un guide pour la structuration des données dans les bases relationnelles.

La DF s'applique à des données (propriétés, champs, attributs...), c'est-à-dire à des ensembles de valeurs. Il y a **dépendance fonctionnelle** (DF) entre une donnée source et une donnée but si, à une valeur de la source, on ne peut faire correspondre au plus qu'une valeur de donnée but, ce que l'on note  $\text{NomSource} \rightarrow \text{NomBut}$ .

### EXEMPLE

$\text{N}^\circ \text{ commande} \rightarrow \text{Date Commande}$ .

La DF est additive :  $A \rightarrow B$  et  $A \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow B, C$ .

### EXEMPLE

On peut écrire  $\text{N}^\circ \text{ Commande} \rightarrow \text{Date Commande}$ , Urgence puisque  $\text{N}^\circ \text{ commande} \rightarrow \text{Date Commande}$  et  $\text{N}^\circ \text{ Commande} \rightarrow \text{Urgence}$ .

La DF n'admet généralement pas de réciproque, mais elle est réflexive.

### EXEMPLE

Il n'y a pas de dépendance fonctionnelle  $\text{Date Commande} \rightarrow \text{N}^\circ \text{ Commande}$ , car à une date, plusieurs commandes peuvent avoir été enregistrées, et la dépendance réflexive  $\text{N}^\circ \text{ Commande} \rightarrow \text{N}^\circ \text{ Commande}$  est par contre toujours vérifiée.

La DF est forte quand il y a toujours une valeur but, elle est faible sinon.

### EXEMPLE

$\text{N}^\circ \text{ Commande} \rightarrow \text{Date Commande}$  est forte,  $\text{Code Client} \rightarrow \text{Téléphone Client}$  est faible si certains clients n'ont pas le téléphone.

La DF est transitive :  $A \rightarrow B$  et  $B \rightarrow C$  entraînent  $A \rightarrow C$



**EXEMPLE**

N° Commande → Code Client et Code Client → Nom Client entraînent  
N° Commande → Nom Client.

La DF peut avoir une source composée.

**EXEMPLE**

La commande étudiée plus haut comprend plusieurs lignes. Chaque ligne concernant un article dans une certaine quantité, on peut définir la dépendance N° Commande, Code Article → Quantité.

## 4. La normalisation des relations

L'application de la notion de dépendance fonctionnelle permet de normaliser les bases de données relationnelles, c'est-à-dire de répartir les données entre plusieurs relations pour éliminer les redondances. La **normalisation** se fait à partir d'une **relation universelle** (RU), qui regroupe les données du dictionnaire.

**EXEMPLE**

La commande ci-dessus conduit à la relation universelle.  
RU (N° Commande, Date Commande, Urgence, Code Client, Nom Client, Adresse Rue, Adresse Ville, Code postal, Téléphone Client, Quantité, Code Article, Désignation, Prix HT).  
Le taux de TVA en est a priori exclu, car c'est un paramètre fonctionnellement indépendant des autres données.

La RU est successivement modifiée et éclatée pour satisfaire à la 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> forme normale (FN) de façon à n'engendrer aucune perte d'information. Des clés étrangères peuvent être ajoutées lors de la normalisation pour relier les différentes relations issues de la relation universelle.

Une relation est en **1<sup>re</sup> forme normale** si elle possède une clé (en fait une clé primaire) qui est source de DF sur ses autres attributs. Cette clé peut s'obtenir en regroupant des sources de DF ayant les autres attributs comme buts.

**EXEMPLE**

La RU ci-dessus est normalisée selon la 1<sup>re</sup> FN si on y définit le couple N° Commande – Code Article comme clé, soit en soulignant la clé.  
RU (N° Commande, Code Article, Date Commande, Urgence, Code Client, Nom Client, Adresse Rue, Adresse Ville, Code postal, Téléphone Client, Quantité, Désignation, Prix HT).

Une relation est en **2<sup>e</sup> forme normale** si elle est en 1<sup>re</sup> FN et s'il n'existe aucune DF entre une partie de sa clé composée et un autre attribut de la relation (on dit alors que la DF existant entre la clé et les autres attributs est élémentaire).

**EXEMPLE**

La RU en 1<sup>re</sup> FN n'est pas en 2<sup>e</sup> FN, car il existe notamment une dépendance Code Article → Désignation. Pour respecter la 2<sup>e</sup> FN, il faut éclater la RU en Commande (N° Commande, Date Commande, Urgence, Code Client, Nom Client, Adresse Rue, Adresse Ville, Code postal, Téléphone Client), Comprendre (N° Commande, Code Article, Quantité) et Article (Code Article, Désignation, Prix HT).

Une relation est en **3<sup>e</sup> forme normale** si elle est en 2<sup>e</sup> FN et qu'il n'existe aucune DF entre des attributs qui ne font pas partie de sa clé (on élimine des redondances de DF en ne conservant que des DF dites directes, par élimination des transitivités).

#### EXEMPLE

La relation Commande ci-dessus n'est pas en 3<sup>e</sup> FN car il existe une dépendance Code Client → Nom Client, Adresse Rue, Adresse Ville, Code postal, Téléphone Client. Il faut la remplacer par les deux relations Commande (N° Commande, Date Commande, Urgence, Code Client) et Client (Code Client, Nom Client, Adresse Rue, Adresse Ville, Code postal, Téléphone Client).

Finalement, la RU de départ est remplacée, après normalisation, par l'ensemble suivant (où les clés étrangères ont été repérées par un #) :

Commande (N° Commande, Date Commande, Urgence, #Code Client)

Comprendre (#N° Commande, #Code Article, Quantité)

Article (Code Article, Désignation, Prix HT)

Client (Code Client, Nom Client, Adresse Rue, Adresse Ville, Code postal, Téléphone Client).

S'y ajoute le taux de TVA, que l'on peut isoler dans une relation Tva (Taux TVA) justifiée par la DF réflexive Taux TVA → Taux TVA.

Un ensemble de relations en 3<sup>e</sup> FN ne comprend pas de redondance de données et les DF qui y sont présentes sont **élémentaires** et **directes**.

## CAS PRATIQUES

### CAS 20.1

#### Edinor

##### THÈME : le recensement et la normalisation des données

La gestion des droits d'auteurs est, jusqu'à présent, réalisée par Edinor à l'aide de documents papier. Cette solution, acceptable compte tenu du nombre d'ouvrages publiés par cet éditeur, doit cependant laisser place à l'utilisation d'une base de données. La gestion des droits d'auteurs utilise des documents similaires à ceux-ci :

##### FICHE LIVRE

N° Livre : 00325  
Titre : Souvenir de demain  
Pages : 288  
Tarif : 34€  
Collection : Etrange  
Auteurs / droits :  
0234 Dupont – 55,55 %  
AZ99 Zitoune – 44,45 %

##### FICHE COLLECTION

Code Collection : TRN  
Nom collection : Etrange  
Directeur de collection :  
Georges Clinet  
Tél fixe : ---  
Portable : 06 12 78 54 38

**FICHE DIRECTEUR**

Code directeur : GC  
 Nom : Clinet  
 Prénom : Georges  
 Tél fixe : --  
 Portable : 06 12 78 54 38

**FICHE AUTEUR**

N° auteur : AZ99  
 Nom auteur : Zitoune  
 Prénom auteur : Adrien  
 Date naissance : 03/03/1967  
 Adresse : 77, rue Haute, 77045 MEAUX

Les règles suivantes s'appliquent à la gestion des droits :

- un livre appartient à une seule collection ;
- un livre peut être écrit par plusieurs auteurs, les droits sont alors répartis selon un pourcentage fixé pour l'ouvrage ;
- les droits d'auteur sont de 3 % du prix de l'ouvrage (pourcentage unique).

**Questions**

- 1) Établir le dictionnaire des données correspondant aux documents du sujet.
- 2) Ecrire la relation universelle regroupant les données de la future base de données.
- 3) Normaliser les relations.

**CAS 20.2****Agence immobilière****THEME : la normalisation des données**

La gestion des mandats de vente d'une agence immobilière se fait à l'aide des données suivantes :

Code rubrique	Explication
AdrBien	Adresse d'un bien (logement)
AdrProp	Adresse d'un propriétaire
Comm	Taux de commission applicable au bien pour un mandat
DateSign	Date de signature du mandat
Description	Texte descriptif d'un bien
NomProp	Nom d'un propriétaire
NumBien	Numéro identifiant un bien (logement)
NumMand	Numéro de mandat de vente d'un bien
NumProp	Numéro de propriétaire
Part	Part de propriété d'un propriétaire dans un bien
Pièces	Nombre de pièces d'un logement
Prix	Prix de vente prévu au mandat pour un bien
Surface	Surface d'un logement
TelProp	Numéro de téléphone d'un propriétaire
Type	Type de mandat (E=exclusif, N=non exclusif)

Règles de gestion et explications :

- un bien peut avoir plusieurs propriétaires ;

- un bien peut donner lieu à plusieurs mandats successifs ;
- quand un logement appartient à plusieurs personnes, chaque propriétaire en détient les droits de propriété dans une certaine proportion (par exemple 40% et 60% pour un bien ayant deux propriétaires).

### Question

Établir la relation universelle puis les première, seconde et troisième formes normales correspondantes.

## CAS 20.3

### Bruno

#### THÈME : la normalisation des données

Bruno Lefikasse est le professeur chargé de gérer les équipements informatiques d'un lycée de la région parisienne. Ce travail a été, jusqu'à présent, effectué à l'aide de notes papier, mais il devient nécessaire d'organiser ce travail à l'aide d'une application informatique et d'une base de données.

Il faudra associer à chaque salle les unités centrales informatiques qu'elle contient, et à chaque unité centrale ses principales caractéristiques, les périphériques optionnels et les logiciels qui y sont rattachés :

- chaque type de périphérique monté sur une unité centrale correspond à une performance (taille, capacité...) ;
- chaque installation de logiciel correspond à un numéro de licence unique.

Certaines salles ne disposent d'aucun équipement.

Bruno a déjà établi la liste des rubriques du dictionnaire des données et regroupé les quelques exemples de données ci-après.

#### Extrait de la liste de salles

102 : 50 m<sup>2</sup>, 1<sup>er</sup> étage

207 : 70 m<sup>2</sup>, 2<sup>e</sup> étage

208 : 30 m<sup>2</sup>, 2<sup>e</sup> étage

#### Description de deux unités centrales et des éléments associés

47021 Athlon 950 Mhz, 2 Go RAM, achetée le 12/2/07, garantie 1 an, disque dur SCSI 250 Go, écran LCD 18", DVD-RW X10, Windows XP (n° licence 2345678), OFFICE (n° licence 128765), salle 207

25002 Pentium 750 Mhz, 1 Go RAM, achetée le 5/3/05, garantie 3 ans, disque dur IDE 120 Go, écran SVGA 15", CD ROM X30, Windows 2000 (n° licence 1845679), OFFICE (n° licence 128766), SAGE 100 (n° licence A234F54), salle 208

#### Extrait de la liste des types de périphériques

(Une unité permet de définir la performance de chaque périphérique)

ECOU écran couleur, technologie SVGA, performance : dimension en pouces

ELCD écran couleur plat, technologie LCD, performance : dimension en pouces

DKSC disque dur, technologie SCSI, performance : capacité en Go

DKID disque dur, technologie IDE, performance : capacité en Go

CDR lecteur CD ROM, technologie IDE, performance : multiple (X4, X8, X24...)  
DVDW lecteur-graveur DVD, technologie IDE, performance : multiple (X2, X4...)

***Extrait de la liste des logiciels***

OFCE suite office Microsoft ®  
WNXP windows XP  
WN20 windows 2000  
WNVS windows Vista

***Contenu du dictionnaire des données***

Code logiciel, Code type périphérique, Date achat UC, Durée garantie UC, Etage salle, Fréquence processeur, Libellé périphérique, Libellé logiciel, Numéro de licence, N° salle, N° unité centrale, Performance périphérique, Surface salle, Taille RAM, Technologie périphérique, Type processeur, Unité de performance

**Question**

Présenter la base de données sous la forme d'un ensemble de relations en 3<sup>e</sup> forme normale.

***Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)***

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. L'utilité du modèle entités-associations

Un modèle est une simplification de la réalité qui facilite sa compréhension. Pour atteindre cet objectif, le modèle doit être clair, rigoureux mais aisément interprétable et intégrer les éléments fondamentaux qui expliquent un phénomène ou une situation.

Le **modèle entités-associations** (MEA) répond à ces objectifs pour la description des bases de données, notamment des bases relationnelles :

- il représente des groupes de données ayant une identité propre (des entités) et les liens qui existent entre eux (des associations) ;
- il utilise un formalisme graphique strict mais facilement lisible.

Le MEA est également un guide pour la structuration d'une base de données relationnelle :

- le respect des règles de construction du modèle implique une certaine rigueur méthodique ;
- le MEA se construit en respectant des dépendances fonctionnelles ;
- le modèle conduit à la même solution que la normalisation des relations par une voie beaucoup plus ergonomique.

En France, le MEA le plus pratiqué est issu de la méthode Merise où il est appelé **modèle conceptuel des données** (MCD). C'est un modèle **conceptuel** qui n'intègre que des éléments significatifs et **stables** (en ce sens qu'il peut continuer à s'appliquer quand le contexte pratique, organisationnel de la base de données change). L'application du MCD à un cas précis conduit à un **schéma conceptuel des données** (SCD).

#### *Remarque*

Comme pour la modélisation des traitements, Merise décline le MCD en MOD (modèle organisationnel des données) en intégrant au même schématisme des éléments liés à l'organisation des données, comme la conservation de valeurs historiques.

## 2. Les composantes du MCD

### a) L'entité

Une **entité** représente un objet ou une personne type ayant une existence autonome :

- elle a un nom et elle comprend des propriétés ou attributs ;
- parmi ses propriétés, un identifiant (souligné) permet de distinguer les différentes valorisations (les occurrences) de l'entité ;
- elle est représentée par un rectangle.

#### EXEMPLE



La commande identifiée par le numéro 002345 est une occurrence de l'entité « Commande ». Il y a dépendance fonctionnelle entre l'identifiant et les autres propriétés de l'entité « Commande » ( $N^{\circ} \text{ Commande} \rightarrow \text{Date Commande, Urgence}$ ).

### b) L'association

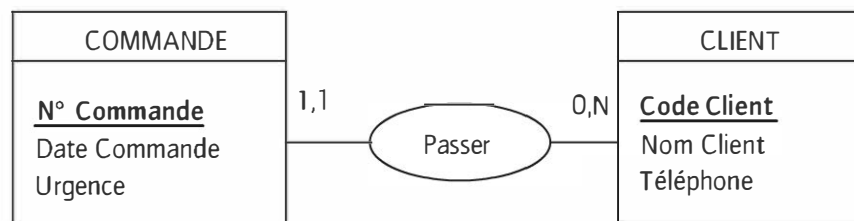
Une **association** relie une ou plusieurs entités. Elle représente un événement ou un état dont l'existence dépend de celle des entités concernées :

- elle est nommée par une forme verbale évoquant une action ou une éventualité ;
- elle peut, dans certains cas, être **porteuse** de données décrivant l'événement ou l'état ;
- elle est représentée par un ovale lié aux entités par au moins deux traits (ou « pattes ») ;
- le nombre d'entités reliées donne la dimension de l'association.

Des **cardinalités** permettent de quantifier les liens entre entité et association. Elles indiquent combien de fois, au moins et au plus durant sa vie, une occurrence d'entité peut intervenir dans l'association. Quand ce nombre est indéterminé, on le remplace par « N ».

#### EXEMPLE

Association binaire (reliant deux entités) avec ses cardinalités :



Ici, une commande particulière est liée à « Passer » au moins une fois, et au plus une fois (ce qui signifie qu'elle est liée à un client unique). Inversement, un client peut « Passer » (sous entendu une commande) plusieurs fois ou jamais.

Les cardinalités mettent en évidence une dépendance fonctionnelle entre « Commande » et « Client » (à une commande on n'associe qu'un client), et entre les identifiants des entités (N° Commande → Code Client).

### c) La typologie des associations

Il n'existe que deux catégories d'associations :

- l'association représentant une dépendance fonctionnelle entre entités, parfois appelée « **CIF** » pour « **contrainte d'intégrité fonctionnelle** », ou association « hiérarchique » ;
- l'association multiple, parfois appelée « **CIM** » pour « **contrainte d'intégrité multiple** », ou association non hiérarchique.

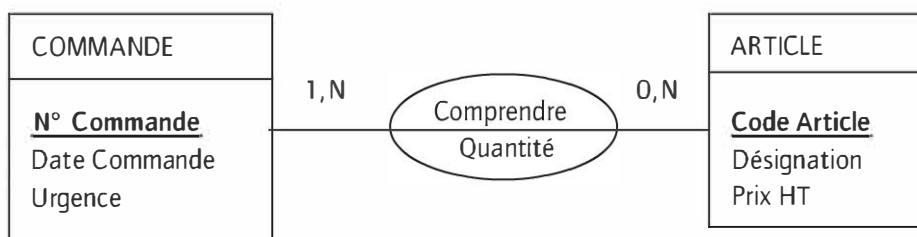
Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

	« CIF »	« CIM »
Nombre de « pattes »	Toujours 2	2 ou plus
Cardinalité maxi sur chaque « patte »	1 sur au moins une des pattes (une cardinalité maxi à 1 sur chaque patte est un cas particulier)	Multiple (ou N) sur toutes les « pattes »
Cardinalités mini sur chaque « patte »	0 ou 1	0 ou 1
Données portées	Aucune	Parfois oui, parfois non
Type de dépendance fonctionnelle représentée	Source simple	Source composée

#### EXEMPLES

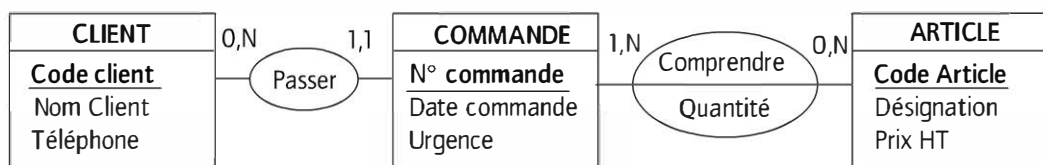
Catégories d'associations :

- l'association « Passer » présentée plus haut est une CIF ;
- une CIM permet de représenter le contenu d'une commande :



Cette CIM « Comprendre » est construite sur la dépendance fonctionnelle à source composée N° Commande, Code Article → Quantité.

Le schéma conceptuel d'ensemble pris en exemple dans ce chapitre est finalement le suivant :

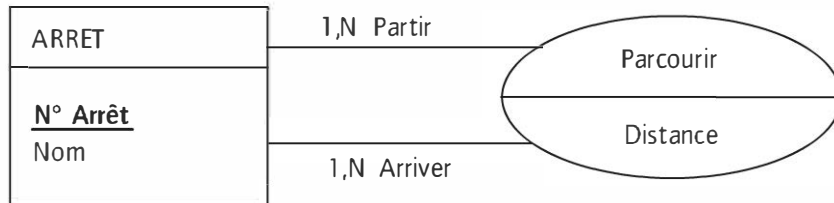




Une CIM ou une CIF est **réflexive** quand elle relie une entité à elle-même. Des **rôles** permettent alors de distinguer les « pattes » de l'association.

#### EXEMPLE

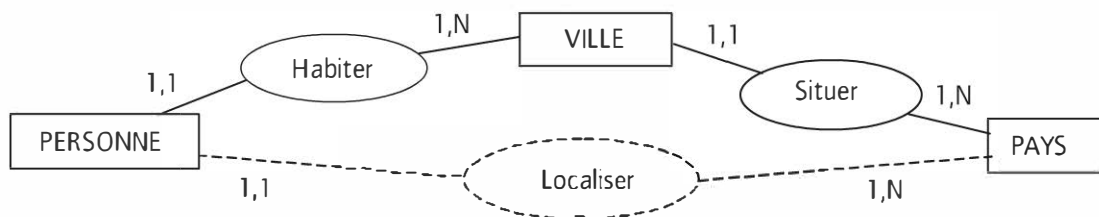
CIM réflexive s'appliquant à une ligne de bus avec des rôles « Partir » et « Arriver » :



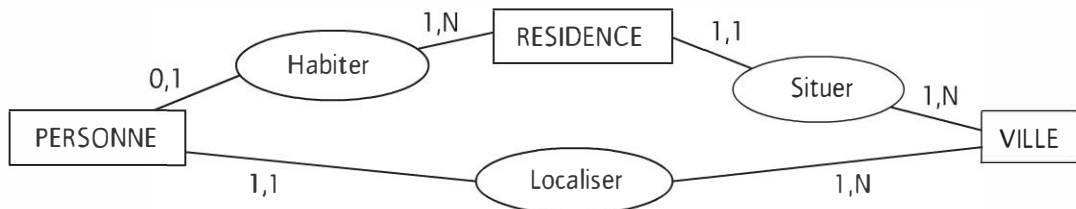
#### d) La simplification des « CIF »

L'association hiérarchique de type « CIF » traduit une dépendance fonctionnelle entre deux identifiants d'entités. La multiplication des « CIF » dans un schéma conceptuel peut parfois introduire une forme de redondance et les associations non indispensables pour connecter les informations contenues dans les entités peuvent alors être supprimées.

#### EXEMPLES



Localiser est redondante et peut être supprimée puisque chaque personne habite dans une ville qui permet de retrouver son pays par transitivité.



Localiser ne peut être supprimée car alors la ville d'une personne n'habitant pas une résidence ne pourrait pas être déterminée (la dépendance fonctionnelle personne → résidence est faible).

### 3. La construction du MCD

#### a) La construction directe

Un schéma conceptuel des données se construit pas à pas, en commençant par les entités :

- analyse du problème à traiter et ajout d'une entité dès qu'un élément ayant son propre identifiant est détecté ;
- remplissage progressif des entités avec des propriétés pertinentes (qui dépendent fonctionnellement de l'identifiant) ;

- ajout progressif des associations entre entités et de leurs cardinalités ;
- contrôle et retouche de l'ensemble.

Un même élément (entité ou association) ne peut représenter deux concepts distincts.

Une première vérification du MCD peut être réalisée en s'assurant des points suivants :

- une même donnée n'apparaît pas deux fois dans le schéma ;
- les « CIF » ne contiennent aucune donnée ;
- toute donnée dépendant fonctionnellement d'une source simple est dans une entité ;
- toute donnée dépendant fonctionnellement d'une source composée est dans une « CIM » porteuse de données.

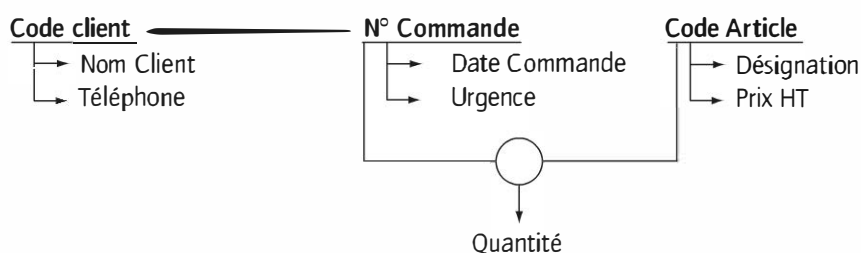
## b) L'approche par les dépendances fonctionnelles

La recherche des dépendances fonctionnelles entre données peut précéder l'établissement du schéma conceptuel des données.

Dans ce cas, un graphe des dépendances fonctionnelles prépare le tracé du schéma.

### EXEMPLE

Graphe correspondant au schéma de données du paragraphe précédent.



Les flèches indiquent les dépendances fonctionnelles (de la source vers le but).

Toute source composée de dépendance est formée par le symbole  $\bigcirc$ , qui réunit les composantes de cette source (c'est ici le cas de la dépendance fonctionnelle N° Commande, Code Article  $\rightarrow$  Quantité).

# CAS PRATIQUES

## CAS 21.1

### Cadia

#### THÈME : le schéma conceptuel des données

Le constructeur automobile Cadia projette la mise en place d'un système de rappel des véhicules en cas de défectuosité. Ce système doit être mis à la disposition des concessionnaires, qui déclencheront le rappel des véhicules connus de leur concession.

Les documents ci-dessous illustrent ce problème (Auto Centre est une des concessions) ; une série correspond à plusieurs véhicules identiques produits à la suite :

**AVIS DE RAPPEL USINE**

N° rappel : 001236  
Date : 23/05/2009  
Description : Changer bougies de préchauffage.  
Risque de rupture  
Numéros de série :  
23415678906 à 23415683245  
26520156437  
26520245321 à 26634567890

**SÉRIE USINE**

N° série : 26520156437  
Désignation : CADIA 1300 HDi  
Sorti le : 02/02/2009

**VEHICULE Auto Centre**

N° immatriculation : 999RV87  
N° série : 20345645677  
Date entrée : 15/03/2008  
N° Client : 1B0369  
Dernier entretien : 21/06/2009

**CLIENT Auto Centre**

N° Client : 0A0456  
Nom : Angelmin  
Prénom : Gustave  
Adresse : 765 avenue Paul Dair  
7065 BARANZAC

**Question**

Établir le schéma conceptuel des données permettant la gestion des rappels.

## CAS 21.2

### Locatout

**THÈME : le schéma conceptuel des données**

La société de location de véhicules Locatout travaille essentiellement avec les particuliers, dont une forte proportion de clients réguliers. Pour chaque location, Locatout établit une fiche selon le modèle ci-dessous :

**SA Locatout**  
**57 rue de Grenelle**  
**88012 Darnac**

FICHE DE LOCATION

Date : **10/11/2012**
Fiche n° : **1102887**

Client n° : **7511**

**Bubois Jean**  
**13 cité des Fleurs**  
**75017 Paris**

Location\* : Du **13/11/2012** au **17/11/2012**

Montant prévisionnel de : **334,88 € TTC** (TVA à 19,6 %)

Assurance :      Tiers A ☐      Dommage B ☒

Véhicule : **5572ZW88**      Désignation : **Peugeot 308**

Km à la remise : **25543**

Etat à la remise : **RAS**

Tarification du véhicule (par jour) :

Location :      **45 € HT**

Assurance :      **11 € HT**

Date retour : .....      Km au retour : .....      Etat retour : .....

Signature du client : *J. Bubois*

\* Tout dépassement sera facturé en plus

**Question**  
Établir le schéma conceptuel des données correspondant à la fiche de location.

## CAS 21.3

### Comptabilité générale

#### THÈME : le schéma conceptuel des données

La comptabilité générale regroupe les comptes par classe et enregistre des écritures en partie double.

#### Question

Représenter, dans un schéma conceptuel des données, le principe de cette organisation des comptes et celui d'une écriture élémentaire concernant deux comptes.

## CAS 21.4

## Serrad

## THÈME : le schéma conceptuel des données

La société Serrad est spécialisée dans la maintenance et l'entretien en sous-traitance d'installations nucléaires. Elle utilise une base de données pour le suivi des personnels et des interventions. Chaque intervention est confiée à une équipe formée de personnels choisis en fonction de leurs qualifications et elle concerne une seule zone.

Un relevé de l'exposition des employés aux radiations est effectué à l'issue de chaque intervention par lecture de dosimètres individuels. On en déduit un cumul d'irradiation théorique qui peut être revu chaque année après expertise.

Chaque zone est affectée d'un degré théorique d'exposition aux radiations.

Cette application produit notamment les documents récapitulatifs ci-après, qui sont édités le dernier jour ouvrable de chaque mois.

## Question

Établir le schéma conceptuel des données de Serrad.

Liste des employés par qualification			
Date d'édition : 27/11/2012			
Qualification	01 – Système vapeur		
	2314 Froidou	Jean	
	3156 Dumas	Alexandre	
Qualification	02 – Hydraulique		
	2314 Froidou	Jean	
	7612 Martin	Paul	
	0345 Vieillefond	Gilles	
Qualification	03 – Electricité BT		
	7612 Martin	Paul	

Page : 1/15

Liste des zones par site					
Date d'édition : 27/11/2012					
Site (code, nom, adresse)			Zone (code, désignation)		Degré d'exposition
A213	Tricastou	Zone des Embellies 87023 Massebourg	765	Refroidissement primaire	1
			766	Cœur	5
			777	Climatisation	0
.../...					
FV92	Gravilaine	Rue Haute 23180 Guertel	478	Circuit sodium	5
			634	Electricité bureaux	0
.../...					

Fiche d'intervention				
Du 01/11/2012 au 10/11/2012				
Numéro d'intervention :		34267	Site :	A213 Tricastou
Zone :		765 Zone vapeur	Adresse :	Zone des Embellies
Observations :		87023 Massebourg		
Employé			Dose lue*	
2314	Froidou	Jean	36	
7612	Martin	Paul	40	
0345	Vieillefond	Gilles	22	
* Relevée en fin d'intervention par lecture du dosimètre individuel.				

Relevé mensuel individuel				
Date d'édition : 27/11/2012				
Employé	2314	Froidou Jean		Cumul début mois 6123
Intervention	Date début Date fin	Zone	Dose lue	Observations
34267	01/11/2012 10/11/2012	765	36	Dégagement de vapeur
65123	12/11/2012 14/11/2012	777	2	
12376	20/11/2012 25/11/2012	634	0	
Exposition de l'employé				
Dose mois :		38	Cumul fin mois : 6161	
Page 1/89				

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. Le passage du schéma conceptuel aux tables relationnelles

Le schéma conceptuel des données est un outil graphique de conception des bases de données qui prépare la définition des relations normalisées.

Des règles permettent de passer systématiquement du schéma conceptuel à un ensemble strictement équivalent de relations normalisées, qui forme un schéma relationnel des données.

Chaque relation est ensuite transformée en une table relationnelle sous le contrôle d'un logiciel de gestion de bases de données relationnel (SGBDR). La définition physique des tables relationnelles prend alors en compte les caractéristiques des données (longueur, type, format...) précisées dans le dictionnaire des données.

### 2. L'établissement du schéma relationnel

#### a) La traduction des entités

À une entité correspond une relation. L'identifiant de l'entité devient la clé primaire de la relation, ses propriétés les attributs de la relation.

##### EXEMPLE

L'entité CLIENT du chapitre 21 devient une relation CLIENT (Code client, Nom client, Téléphone)

#### b) La traduction des associations hiérarchiques

À une CIF (association hiérarchique de type 1 – N) correspond une clé étrangère placée du côté où la cardinalité maximale vaut 1. Cette clé étrangère est l'identifiant de l'entité située du côté « N » de l'association.

Il n'y a donc pas création d'une nouvelle relation pour schématiser une association hiérarchique.

#### EXEMPLE

L'association PASSER du chapitre 21 se traduit par une clé étrangère dans la relation COMMANDE (N° Commande, Date commande, Urgence, #Code client). Ceci car les cardinalités 1,1 entre COMMANDE et PASSER signifient qu'à un N° commande on n'associe qu'un code client, il y a dépendance fonctionnelle N° Commande → Code client et le code client peut être intégré à la relation commande.

### c) La traduction des associations multiples

Une association non hiérarchique (CIM) devient une relation dont la clé primaire est composée des identifiants des entités liées par l'association. Si l'association est porteuse de données, ces données deviennent des attributs de la relation. Sinon, la relation se réduit à sa clé primaire.

#### EXEMPLE

L'association COMPRENDRE du chapitre 21 est transformée en une relation COMPRENDRE (#N° Commande, #Code article, Quantité).

## 3. Cas particuliers

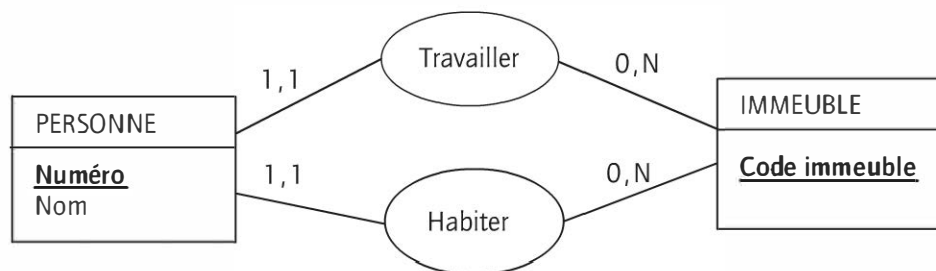
### a) Les rôles dans les relations

Quand un même attribut intervient plusieurs fois en tant que clé étrangère d'une relation, chaque occurrence de cet attribut doit être distinguée par un **rôle**.

#### EXEMPLES

L'association réflexive PARCOURIR du chapitre 21 peut se traduire par la relation PARCOURIR (#N° Arrêt partir, #N° Arrêt arriver, Distance).

Le schéma suivant

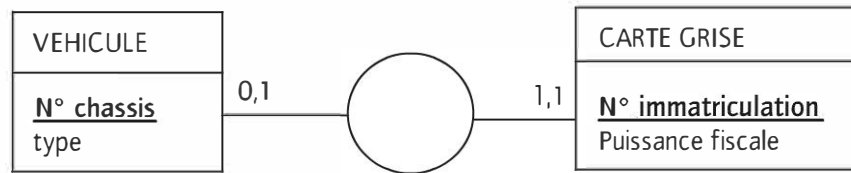


conduit à la relation PERSONNE (Numéro, Nom, #code immeuble travailler, #code immeuble habiter)

### b) Les CIF dégénérées

Une association binaire portant sur chaque patte une cardinalité maximale unitaire (1) est traitée comme un cas particulier d'association hiérarchique (CIF). La clé étrangère est, dans ce cas, placée du côté de l'entité dont l'occurrence est créée logiquement en dernier (ce qui se caractérise généralement par des cardinalités 1,1).



**EXEMPLE**

Un véhicule existe avant sa carte grise, les relations seront VEHICULE (N° chasis, type) et CARTE GRISE (N° immatriculation, puissance fiscale, #N° chasis). Les cardinalités « 0,1 » côté véhicule sont supposées être un cas particulier de « 0,N ».

**c) La traduction des entités spatio-temporelles**

Une entité spatio-temporelle, qui contient une donnée unique (date, heure, numéro d'ordre) mais qui est gérée (comme par exemple un planning prévisionnel), se traduit, comme toute autre entité, par une relation.

Par contre, une entité spatio-temporelle artificielle, dont la seule utilité est de préciser une association et dont toutes les occurrences de valeurs figurent dans cette association, ne donne pas lieu à la création d'une table et peut ne pas figurer dans le schéma relationnel.

**4. La contrainte d'intégrité référentielle**

Chaque clé étrangère du schéma relationnel, marquée par un # dans la notation que nous adoptons, fait référence à la clé primaire d'une relation. Il y a **contrainte d'intégrité référentielle** si l'on impose que toute valeur donnée à une clé étrangère existe déjà, en tant que clé primaire, dans la relation et donc la table de référence.

**EXEMPLE**

Toute valeur du code client figurant dans une commande doit exister dans la table client.

La contrainte d'intégrité référentielle permet un contrôle de vraisemblance des valeurs de clés étrangères saisies dans une table, par comparaison aux valeurs déjà présentes dans une autre table. Ce contrôle peut être pris en charge automatiquement par le SGBD.

# CAS PRATIQUES

**CAS 22.1****Cadia**

**THÈME : le schéma relationnel des données**

Voir le cas 21.1 et le schéma de données page 300.

**Question**

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel.

## CAS 22.2

---

### Locatout

THÈME : le schéma relationnel des données

Voir le cas 21-2 et le schéma de données page 300.

**Question**

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel.

## CAS 22.3

---

### Comptabilité générale

THÈME : le schéma relationnel des données

Voir le cas 21.3 et le schéma de données page 301.

**Question**

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel.

## CAS 22.4

---

### Serrad

THÈME : le schéma relationnel des données

Voir le cas 21.4.

**Question**

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel.

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).*

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. L'objectif des extensions

Le modèle entité associations initial s'est avéré insuffisant pour représenter certaines situations. Par ailleurs, il ne prévoit pas de représenter des contraintes utiles pour s'assurer que le contenu de la base de données a un sens (contraintes sémantiques).

Une nouvelle version des modèles conceptuels, baptisée « **Merise /2** », a donc été introduite dans les années 90. Elle conduit :

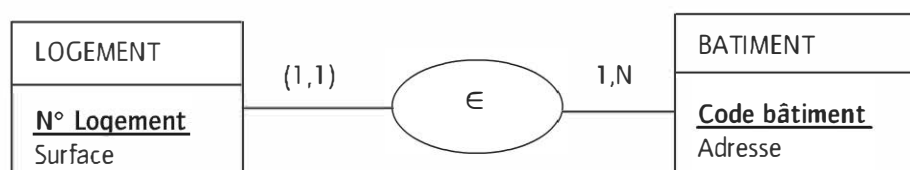
- à admettre qu'une entité puisse ne pas être autonome, mais dépende d'une autre entité ;
- à pouvoir introduire une contrainte dans les CIM de façon à éviter des combinaisons illogiques de données dans les tables correspondantes ;
- à permettre d'associer des associations, et pas seulement des entités ;
- à spécifier des contraintes concernant l'existence simultanée d'occurrences d'associations ou d'entités ;
- à particulariser certaines entités en fonction de propriétés ou d'associations spécifiques.

La compréhension de certaines extensions de Merise /2 nécessite de visualiser, dans chaque cas, les relations et les tables qui vont résulter du schéma conceptuel.

### 2. L'identification relative

L'identification relative d'une entité par rapport à une autre permet de modéliser certains cas résultant d'une relation d'appartenance (un logement dans un bâtiment, un livre dans une collection...).

#### EXEMPLE



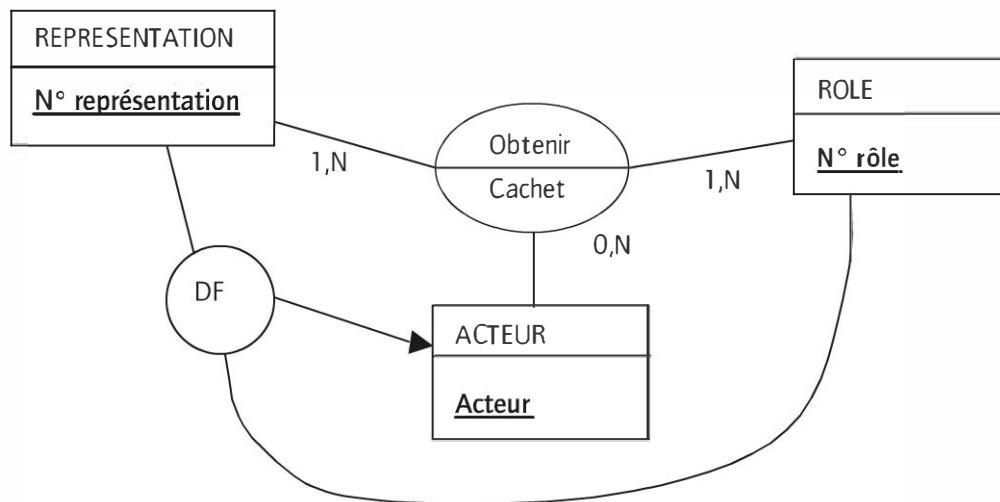
Le symbole d'appartenance ensembliste  $\in$  est facultatif (l'identification relative est signifiée par les parenthèses entourant les cardinalités 1,1). Ce schéma donne les relations LOGEMENT (N° Logement, #Code bâtiment, surface) et BATIMENT (Code bâtiment, adresse), ce qui permet de gérer des logements 10A, 11A, ... 10B, 1B, ... (A et B étant des codes bâtiments).

Ce schématisation évite de répéter le code bâtiment dans l'entité « Logement ».

### 3. La contrainte d'unicité

La **contrainte d'unicité** est une dépendance fonctionnelle qui se superpose à une CIM pour indiquer que certaines combinaisons de données sont interdites.

#### EXEMPLE



La contrainte est ici représentée par une dépendance fonctionnelle (DF), ajoutée à l'association « Obtenir » pour spécifier qu'à une représentation et un rôle on ne peut faire correspondre qu'un seul acteur et non plusieurs.

Sans cette contrainte, la relation OBTENIR (#N° représentation, #N° rôle, # Acteur, cachet) permettrait qu'un rôle soit tenu par plusieurs acteurs lors de la même représentation (les clés primaires 1001, 5, Durand et 1001, 5, Dupont seraient acceptées par le SGBD).

La contrainte se traduit par OBTENIR (#N° représentation, #N° rôle, # Acteur, cachet). L'acteur étant sorti de la clé primaire, le SGBD interdit alors les combinaisons précédentes, puisqu'une clé primaire ne peut prendre deux fois la même valeur.

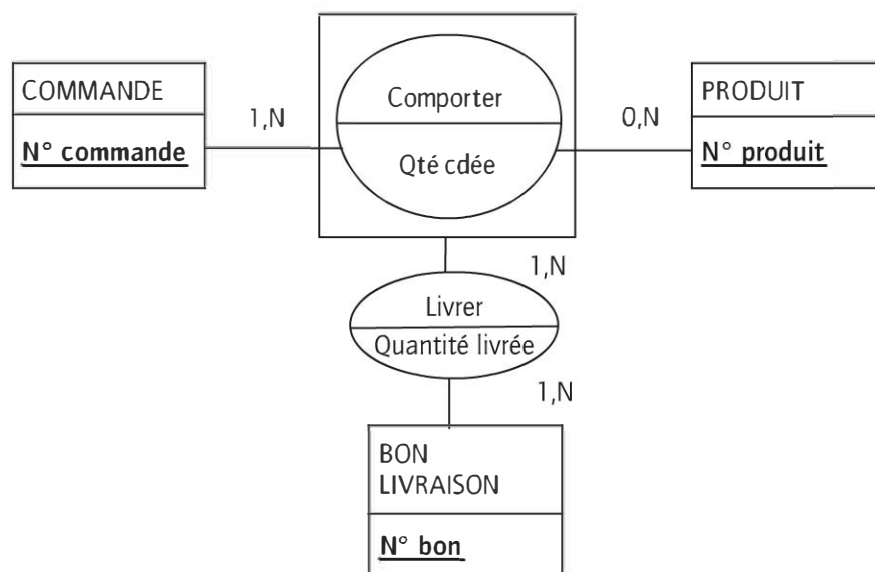
#### Remarque

La contrainte est parfois soulignée par un  $\textcircled{1}$  ou  $\textcircled{\text{CIF}}$  au lieu de  $\textcircled{\text{DF}}$ .

### 4. L'association d'association

L'association d'association ou **agrégation** consiste à assimiler une association à une entité.

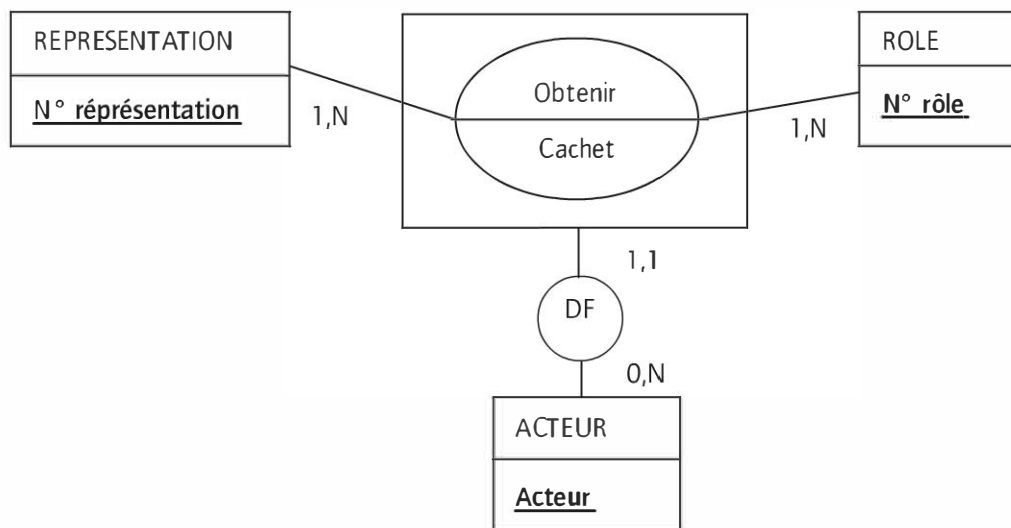
### EXEMPLE



Dans cet exemple, une ligne de commande peut être livrée en plusieurs fois.  
Ce schéma conduit notamment aux relations **COMPORTER** (#N° commande, #N° produit, Quantité commandée) et **LIVRER** (#N° bon, #N° commande, #N° produit, Quantité livrée).

L'aggrégation, associée par une DF ou CIF, est un autre moyen de représenter une contrainte d'unicité.

### EXEMPLE



Cette modélisation est équivalente à celle du paragraphe précédent et elle conduit à la même relation **OBTENIR** (#N° représentation, #N° rôle, # Acteur, cachet).

## 5. Les contraintes d'extension

Les contraintes sémantiques, ou **contraintes d'extension**, permettent d'indiquer à quelle condition certaines combinaisons de données ont un sens. Une contrainte d'extension porte sur au moins deux entités ou deux associations. Elle exprime une condition de coexistence des occurrences de ces éléments. On distingue usuellement les contraintes :

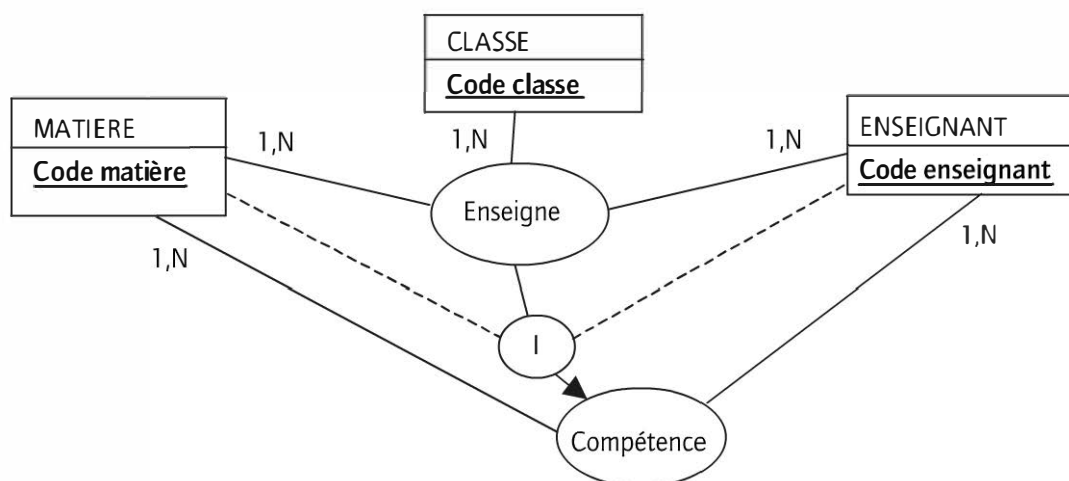
- d'**exclusion**, notée X (l'existence d'un élément interdit celle d'un autre élément) ;
- de **totalité**, notée T ou V (l'un ou l'autre des éléments doit exister, ou les deux) ;
- de **partition**, notée XT ou + (l'existence d'un élément interdit celle d'un autre élément, mais l'un ou l'autre doit obligatoirement exister) ;
- d'**inclusion**, notée I (l'existence d'un élément n'est possible que si un autre élément existe) ;
- de **simultanéité**, notée S ou = (les éléments doivent exister simultanément).

Quand la contrainte d'extension s'applique à des associations, elle porte sur les valeurs prises par les identifiants de certaines des entités qui participent aux associations concernées :

- la **collection** d'une association est formée de l'ensemble des entités qui y participent ;
- les entités qui participent à toutes les associations auxquelles s'applique la contrainte forment la **charnière** de ces associations (la partie commune des collections concernées) ;
- les entités qui interviennent dans la contrainte sont prises dans la charnière et constituent le **pivot** de la contrainte ;
- en l'absence d'autre indication, le pivot se confond avec la charnière ;
- le pivot peut être précisé par des pointillés reliant la contrainte aux entités qui constituent ce pivot, soit pour indiquer un pivot plus restreint que la charnière, soit pour clarifier le schéma.

### EXEMPLE

Un enseignant ne peut enseigner que les matières pour lesquelles il est compétent :  
« enseigne » implique « compétent ».



La collection d'« enseigne » est {MATIERE, CLASSE, ENSEIGNANT} et celle de « compétence » est {MATIERE, ENSEIGNANT}.

La charnière de ces associations est {MATIERE, ENSEIGNANT} et elle se confond dans ce cas avec le pivot. Toute valeur de ce couple intervenant dans « enseigne » doit intervenir dans « compétent ».

La représentation du pivot, ajoutée ici pour clarifier le schéma, pourrait être omise.

Ce SCD conduit notamment aux relations ENSEIGNE (#Code enseignant, #Code matière, #Code classe) et COMPETENCE (#Code enseignant, #Code matière). Ces relations mettent en évidence, dans ce cas, la charnière des associations constituée des données communes aux deux clés primaires (Code enseignant et Code matière).

Si un enseignant n'était compétent que dans une seule matière (cardinalités 1,1 d'« ENSEIGNANT » vers « compétence »), la contrainte s'analyserait de la même façon au niveau du schéma conceptuel. Son interprétation dans le schéma relationnel nécessiterait par contre d'intégrer la clé étrangère dans le raisonnement.

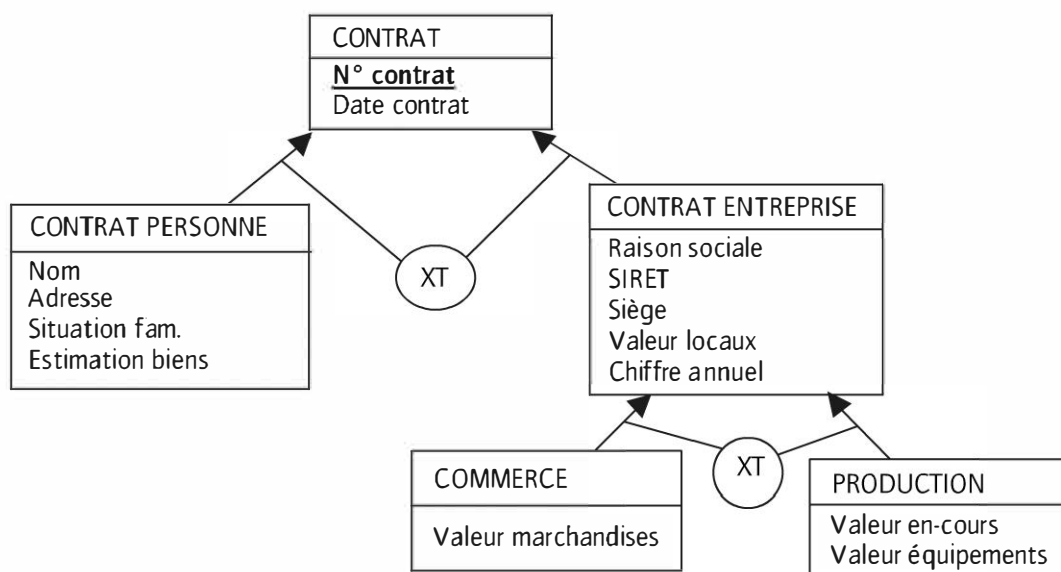
## 6. La généralisation-spécialisation

La **généralisation-spécialisation** permet d'éclater une entité en une **entité générique**, porteuse de propriétés communes, et une ou plusieurs **entités spécialisées** (ou sous-types d'entités). Ceci est justifié quand ces entités possèdent des propriétés différentes ou si elles participent à des associations différentes.

Les entités génériques et spécialisées ont toutes le même identifiant et des contraintes d'extension peuvent conditionner l'existence des sous-types d'entités.

La spécialisation peut se faire en chaîne sur plusieurs niveaux. Les propriétés des entités de niveau supérieur s'appliquent aux sous-types par un mécanisme d'héritage.

### EXEMPLE



Contrat personne et contrat entreprise sont des formes particulières de contrats. Commerce et production sont des contrats d'entreprise. Les contraintes XT indiquent qu'il y a un sous-type ou l'autre par entité générique, mais pas les deux.

Tous ces objets ont en commun l'identifiant « N° contrat » de l'entité générique, qui n'est pas répété dans les entités spécialisées.

Chaque entité est en théorie traduite par une relation. Les relations issues de la même « lignée » ont la même clé primaire.

#### EXEMPLE

Le schéma relationnel théorique qui correspond à la situation ci-dessus est :

CONTRAT (N° contrat, date contrat)

CONTRAT PERSONNE (N° contrat, nom, adresse, situation fam., estimation biens)

CONTRAT ENTREPRISE (N° contrat, raison sociale, SIRET, siège, valeur locaux, chiffre annuel)

PRODUCTION (N° contrat, valeur en-cours, valeur équipements)

COMMERCE (N° contrat, valeur marchandises)

## CAS PRATIQUES

### CAS 23.1

#### Comptabilité générale

THÈME : identification relative et schéma relationnel

Voir le sujet 21.3 et le schéma de données page 301.

##### Question

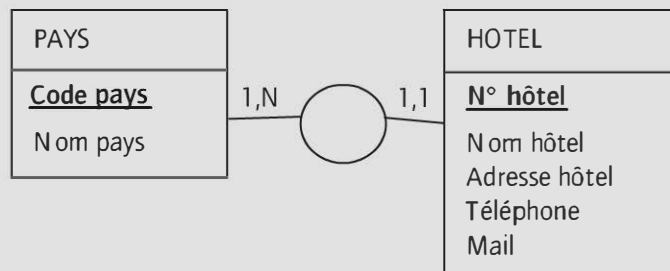
Appliquer l'identification relative au schéma initialement établi et modifier les relations en conséquence.

### CAS 23.2

#### Tour'Mag

THÈME : les sous-types d'entité et le schéma relationnel

La secrétaire de l'agence de voyages Tour'Mag a réalisé un répertoire des hôtels à l'aide d'une base de données Access (® Microsoft). Cette base est structurée selon le schéma conceptuel suivant :





A l'usage, il s'avère fréquemment nécessaire d'utiliser divers documents pour compléter cette base afin de retrouver le compte individuel ouvert à l'agence par les hôteliers indépendants, ou les caractéristiques de la chaîne (code chaîne, nom chaîne, compte collectif) à laquelle est affilié un hôtel.

Un hôtel est, soit indépendant, soit intégré dans une chaîne.

### Question

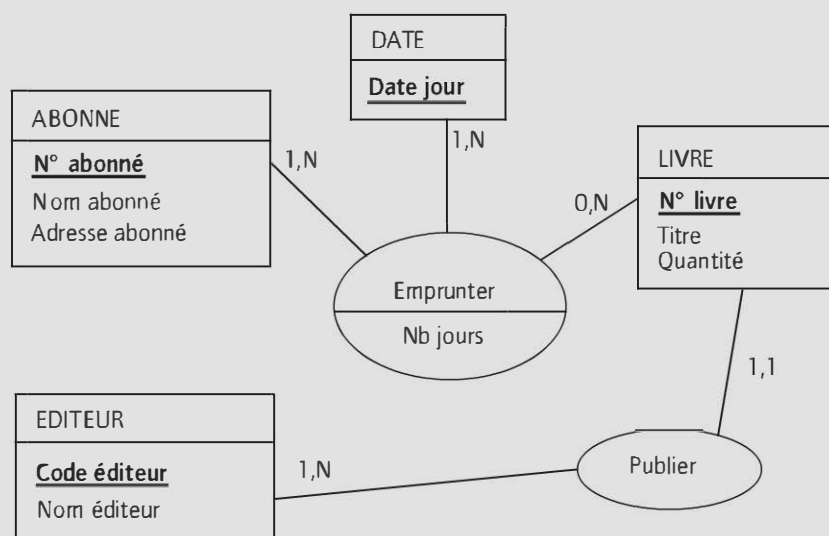
Modifier le schéma conceptuel en vue d'intégrer toutes les données utiles au travail de la secrétaire dans la base, puis établir le schéma relationnel correspondant.

## CAS 23.3

### Bibliothèque

#### THÈME : les extensions Merise et le schéma relationnel

Les prêts de livres par une bibliothèque sont gérés à l'aide d'une base de données dont le schéma conceptuel est le suivant :



Après deux ans de fonctionnement, une évolution de ce système de gestion a été décidée :

- un nouvel étiquetage sera mis en place et chaque livre sera identifié par un numéro séquentiel et son code éditeur (par exemple PLON-0012 ou POCHE-0012) ;
- l'accroissement du stock de livres anciens nécessitera de différencier les livres de collection, auxquels on attribuera une valeur marchande et un montant assuré, et les autres livres anciens, pour lesquels on mémorisera la date d'édition (ces deux catégories sont exclusives et côtoient des livres courants) ;
- vu l'importance de la demande, un abonné ne pourra plus emprunter qu'un seul livre par jour.

### Questions

- 1) Modifier le schéma conceptuel des données pour qu'il reflète les évolutions du système.
- 2) Établir le schéma relationnel du schéma conceptuel modifié.

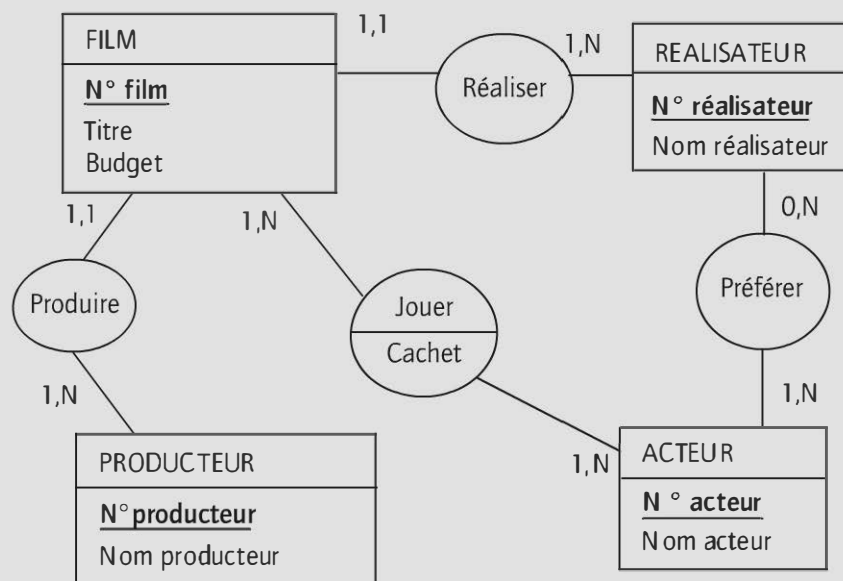
## CAS 23.4

### Cinéma

#### THÈME : les extensions Merise et le schéma relationnel

Le schéma conceptuel ci-dessous a été établi en tenant compte des préférences exprimées par les acteurs vis-à-vis des réalisateurs. Il n'a toutefois pas intégré les règles de gestion suivantes :

- le numéro de réalisateur doit contribuer à identifier un film ;
- les acteurs choisis pour un film doivent avoir émis une préférence pour son réalisateur.



#### Questions

- 1) Modifier le schéma en fonction des règles de gestion présentées.
- 2) Établir le schéma relationnel du schéma conceptuel modifié.
- 3) Analyser comment la contrainte ajoutée au schéma peut être vérifiée dans le schéma relationnel.

## CAS 23.5

### Le Rempart

#### Thème : les extensions Merise et le schéma relationnel

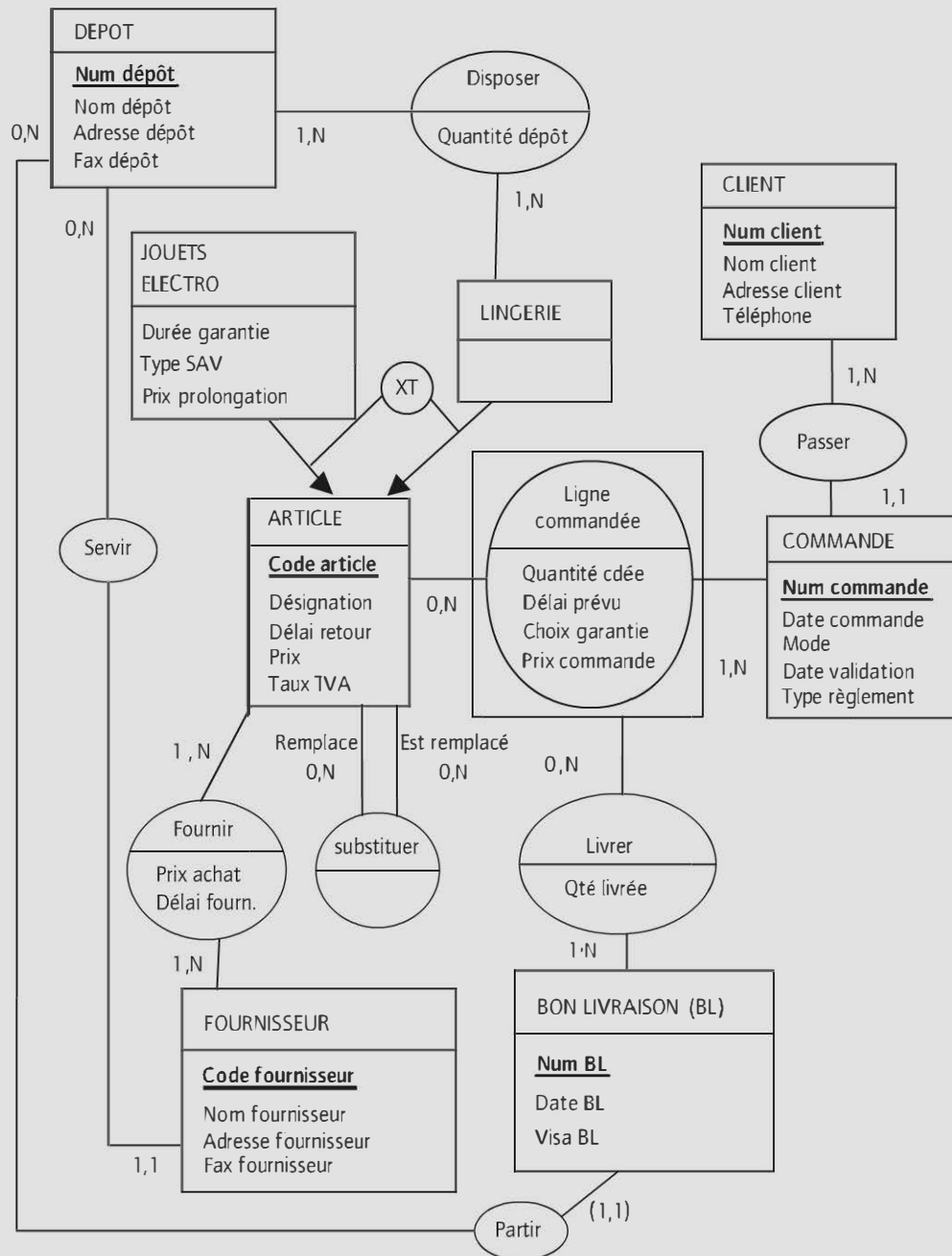
La société « Le Rempart » vend par correspondance divers articles de lingerie, des jouets et de l'électroménager.

Sa base de données est construite conformément au schéma conceptuel ci-après.

#### Questions

- 1) Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel.

- une livraison d'article peut-elle ne pas concerner un dépôt ?
- existe-t-il des articles qui ne soient ni jouet électronique ni lingerie ?
- une commande est-elle toujours livrée en une seule fois ?
- peut-on connaître le montant total restant à livrer sur une commande ?
- comment proposer un article de substitution au client en cas de rupture de stock ?



Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)

# 24

CHAPITRE

## Les bases de données Access®

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. La base de données Access

##### a) La gestion d'une base de données

Access gère des bases de données relationnelles.

Dès son initialisation (création d'une base vide), une base Access, avec tous ses attributs, est enregistrée dans un fichier d'extension **.mdb**. Ce fichier peut être recopié pour en réaliser la sauvegarde ou pour utiliser la base sur une autre machine.

Bien qu'elles puissent être partagées, les bases de données Access sont avant tout destinées à un usage personnel.

Access propose à l'écran un plan de travail où des onglets donnent notamment accès à la gestion de tables, de requêtes, de formulaires, d'états et de macros à l'aide d'outils graphiques.

##### b) La gestion des tables

Les tables d'une base de données sont créées une à une (mode création) à l'aide d'une grille qui permet de définir chaque champ conformément au dictionnaire des données et de choisir une clé primaire. Chaque table est ensuite modifiable.

##### EXEMPLE

Une clé primaire est définie sur le numéro de commande (la clé primaire peut porter sur plusieurs champs préalablement sélectionnés)

Chaque champ est décrit en détail

Nom du champ	Type de données
NumComm	NuméroAuto
DateComm	Date/Heure
Urgence	Texte
CodeClient	Texte

Général	
Taille du champ	Entier long
Nouvelles valeurs	Incément
Format	
Légende	
Indexé	Oui - Sans doublons
Balises actives	
Aligner le texte	Général

La clé étrangère Code client est définie comme un champ de la table

Les tables étant créées et validées, elles peuvent être ouvertes pour y saisir directement des valeurs de données.

Quand un champ clé étrangère a été défini avec le type « Liste de choix », les valeurs de la table de référence sont, en saisie, automatiquement proposées comme valeurs possibles de ce champ.

#### EXEMPLE

Dans la table ci-dessus, le champ CodeClient est défini avec le type « Liste de choix ». Il prendra ses valeurs dans la clé primaire CodeClient de la table CLIENT.

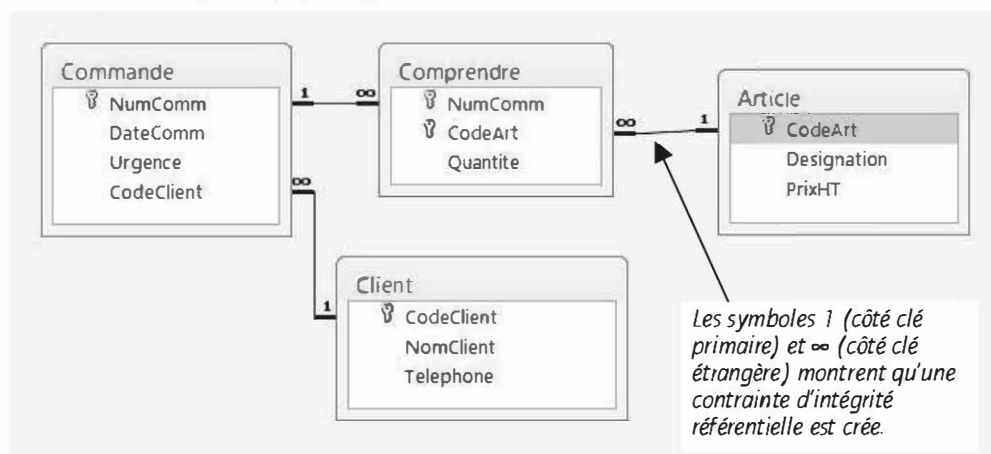
## 2. Les relations

Access permet de construire un schéma des relations graphique. Ce schéma, qui n'est pas un schéma conceptuel, précise les liens existant entre les tables du fait des correspondances clé primaire/clé étrangère.

Chaque relation (terme désignant un lien sous Access) entre des données ayant des types compatibles peut donner lieu à la définition d'une contrainte d'intégrité référentielle (voir le chapitre 22).

#### EXEMPLE

Schéma des relations Access :



#### Remarques

- La contrainte d'intégrité référentielle impose un ordre dans la saisie des données.
- Le schéma des relations Access est la transcription d'un schéma relationnel à l'aide d'un logiciel, qui représente le schéma physique de la base de données.

### 3. Les formulaires

#### a) Le formulaire simple

Un formulaire Access est une image d'écran qui permet d'accéder à la base de données. Le formulaire regroupe des contrôles :

- un **contrôle indépendant** permet d'afficher des informations, de faire des calculs..., sans interaction avec le contenu de la base de données ;
- un **contrôle dépendant** est lié à une table, toute modification du contrôle à l'écran est répercutée dans la base de données et inversement.

La réalisation avec l'assistant d'un formulaire standard basé sur une table, plusieurs tables ou le résultat d'une requête SQL est immédiate. Ce formulaire peut ensuite être modifié.

#### EXEMPLE

Formulaire standard :

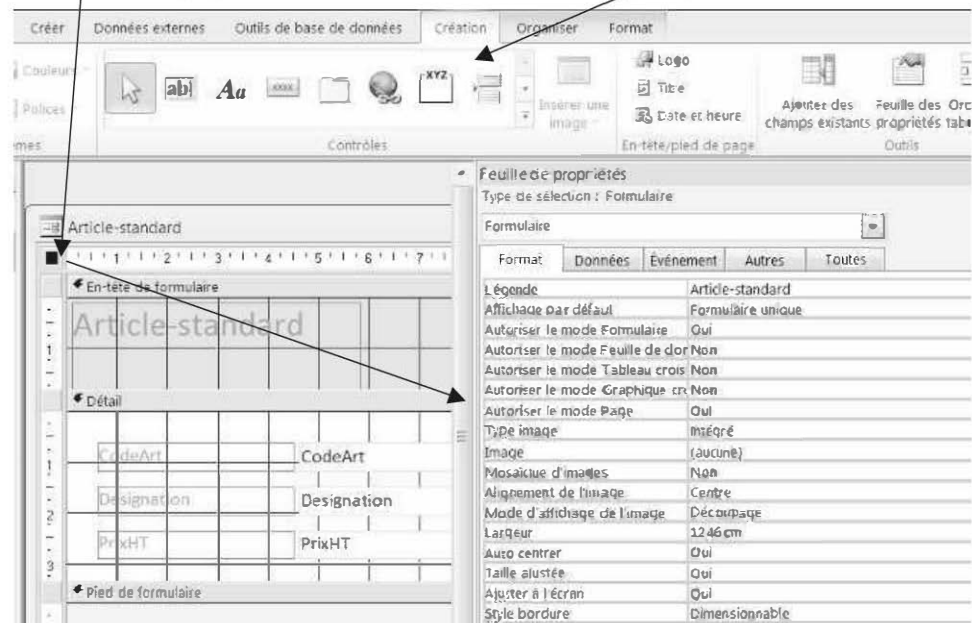
Des **propriétés** sont attachées au formulaire et à chaque contrôle. Elles sont Accessibles quand le formulaire est en construction ou en modification et elles déterminent le fonctionnement et la définition du formulaire ou du contrôle (modification autorisée, nom du contrôle, affichage des boutons standard, couleur du fond...).

#### EXEMPLE

Formulaire en cours de modification avec ses propriétés (voir page suivante) :

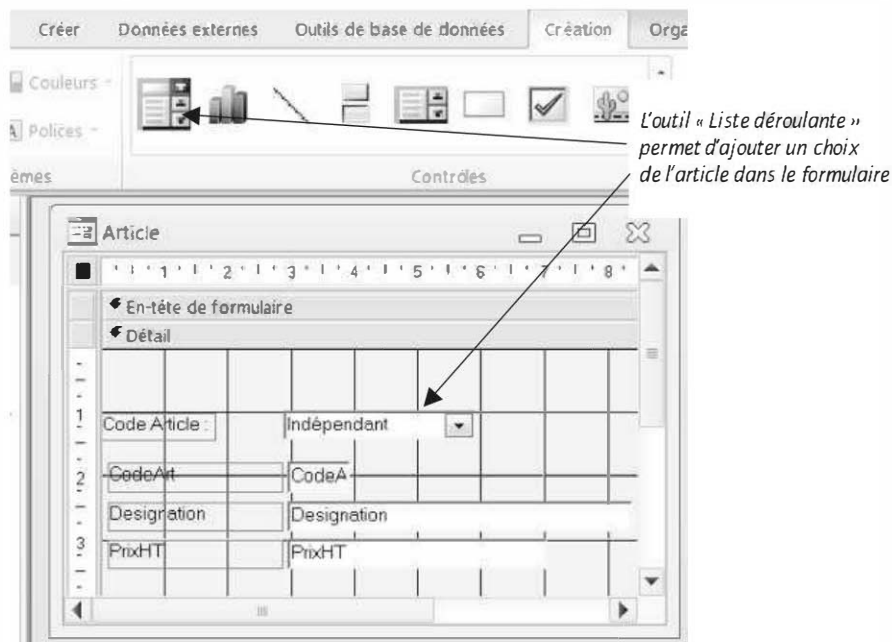
Les propriétés du formulaire sont atteintes par « Clic droit » sur son angle gauche

Une boîte à outils permet de construire ou de compléter le formulaire

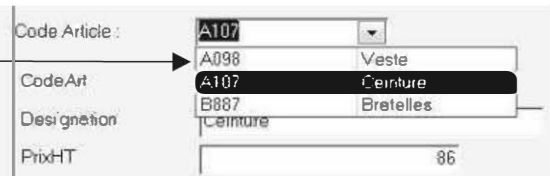


## b) La liste de choix déroulante

Un contrôle indépendant « Liste déroulante » peut être ajouté à un formulaire pour pouvoir y choisir un enregistrement particulier dans une table. Cet enregistrement est ensuite automatiquement affiché par le formulaire, où il peut être modifié ou supprimé.



Après ouverture du formulaire, un choix des articles existants est accessible. Les caractéristiques de l'article choisi s'affichent et peuvent être modifiées



### c) Le sous-formulaire

Un formulaire peut être construit sur plusieurs tables en relation. Ces tables étant choisies successivement dans l'ordre « général vers particulier », c'est-à-dire du côté 1 de la relation Access vers le côté ∞, le SGBD hiérarchise automatiquement la présentation du formulaire en « **Formulaire principal** » et « **Sous-formulaire** ».

#### EXEMPLE

## 4. La construction d'applications complètes

Access offre de nombreux outils graphiques qui permettent la réalisation rapide d'applications complètes et ergonomiques sans programmation. Nous illustrerons ces possibilités par l'utilisation des boutons de commande et du déclenchement d'une requête depuis un formulaire.

### a) L'enchaînement des traitements

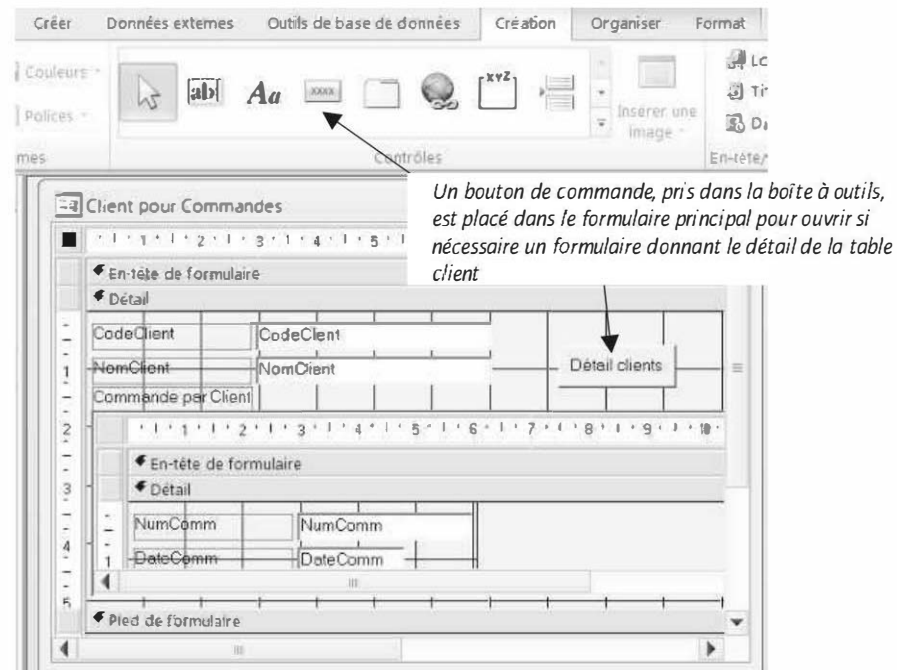
Un ou plusieurs **boutons de commande** peuvent être ajoutés à un formulaire. Chaque bouton permet, lors de l'exécution du formulaire, d'ouvrir un autre formulaire ou un état imprimé, de lancer une requête SQL ou une macro, de fermer le formulaire ou la base de données...

Les boutons de commande permettent ainsi d'enchaîner différents traitements prédéfinis.



### EXEMPLE

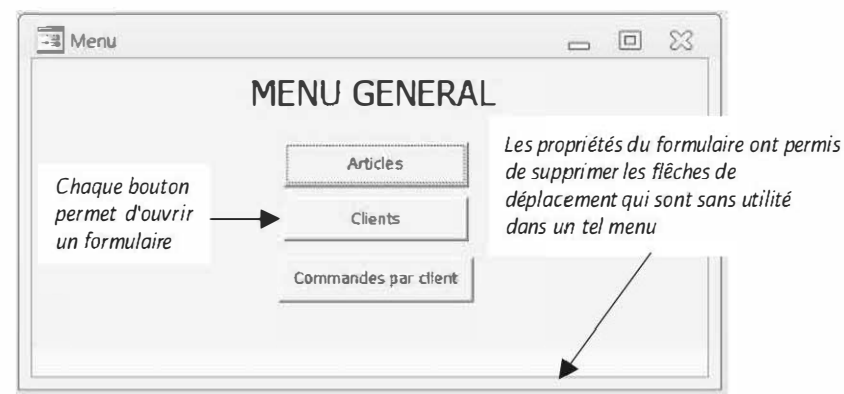
Utilisation d'un bouton de commande pour ouvrir un autre formulaire :



L'assemblage de plusieurs boutons de commandes dans un formulaire construit en mode création permet de constituer un menu des traitements. Plusieurs formulaires de menu peuvent s'enchaîner.

### EXEMPLE

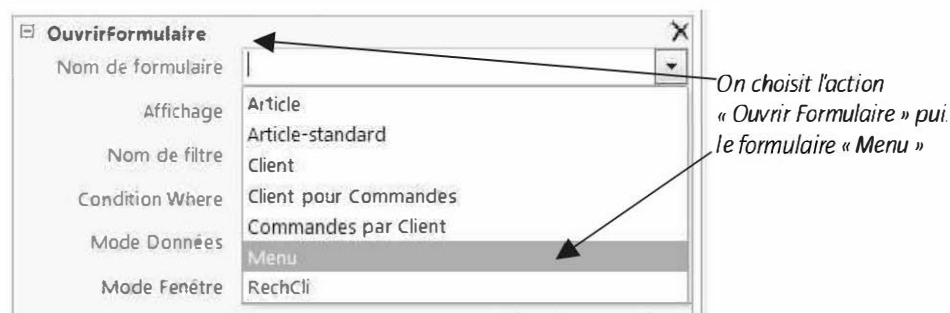
Menu :



Un menu principal peut être ouvert automatiquement avec la base de données grâce à une macro contenant l'action « Ouvrir formulaire » et nommée **Autoexec**.

### EXEMPLE

Macro Autoexec :



### Remarque

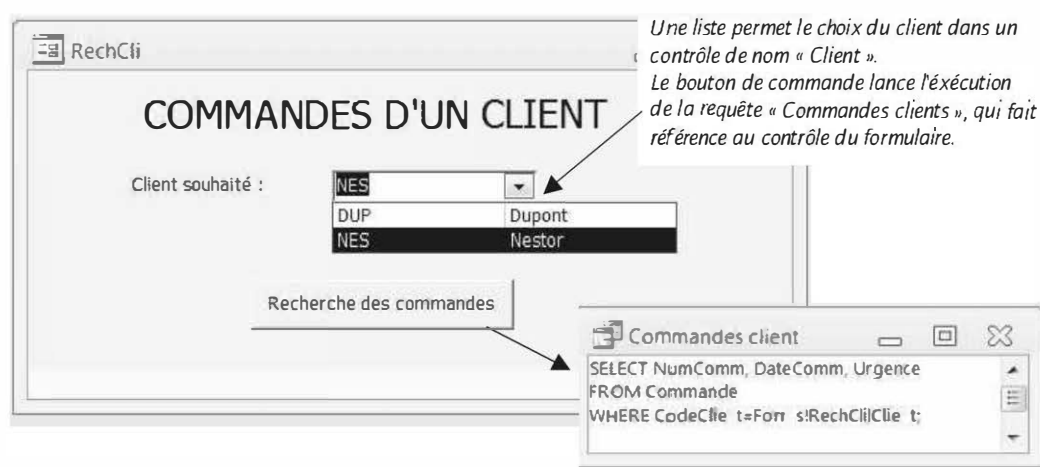
Access 2010 offre dans ses outils de base de données d'autres possibilités de créer des menus.

## b) Le déclenchement des requêtes

La valeur présente dans le contrôle d'un formulaire peut être transférée à une requête SQL en tant que critère de sélection. Ceci permet de choisir des critères par liste déroulante dans un formulaire, puis d'y lancer la requête par bouton de commande.

### EXEMPLE

Déclenchement de requête depuis un formulaire :



# CAS PRATIQUES

## CAS 24

### GHO (Grand Hôtel de l'Ouest)

#### THÈME : la réalisation de base de données Access

Le Grand Hôtel de l'Ouest va contacter la SSII InfoXpert pour étudier un système de gestion du service. Au préalable, il vous est demandé, pour tester certaines hypothèses, de réaliser une maquette très simplifiée de la base de données avec Access. Vous avez établi le dictionnaire suivant :

Rubrique	Explication
Matricule	Identifiant employé
Nom	Nom employé
CodeContrat	Type de contrat de l'employé
Libelle	Contrat en clair
CodeService	Identifiant du service type hebdomadaire (du dimanche au dimanche,
Designation	Nom du service
JourRepos	Jour de la semaine
HeureDebut	Début de service
HeureFin	Fin de service

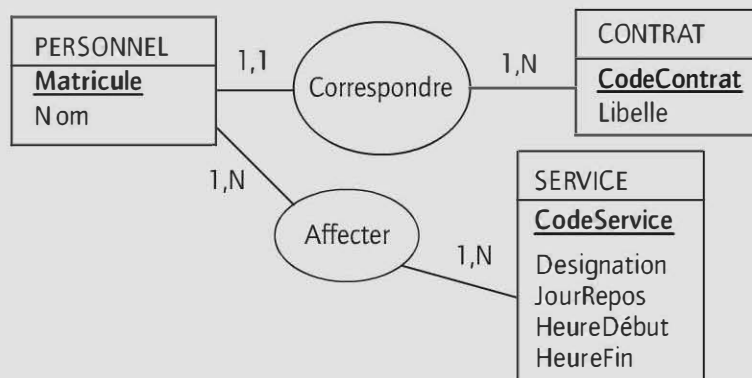
Chaque personnel a une origine unique et peut être affecté à un ou plusieurs services hebdomadaires. Un service peut concerner plusieurs employés, au moins un.

#### Exemples de données :

Personnel		Contrat	
0456	Dupont (INT)	CDI	Contrat à durée indéterminée
0567	Adam (CDI)	INT	Interim
1234	Smith (CDD)	CDD	Contrat à durée déterminée
7601	De La Tour des Cévennes Ouest (INT)		
0098	Joe (CDI)		

Service				
M1	Matin tranche 1	Dimanche	5 h	13 h
M2	Matin tranche 2	Lundi	11 h	20 h
A1	Après-midi tranche 1	Mardi	15 h	24 h
A2	Après-midi tranche 2	Dimanche	17 h	4 h

Le schéma conceptuel et le schéma relationnel correspondants sont les suivants :



PERSONNEL (Matricule, Nom, #CodeContrat)

CONTRAT (CodeContrat, Libelle)

SERVICE (CodeService, Designation, JourRepos, HeureDébut, HeureFin)

AFFECTER (#Matricule, #CodeService)

### Questions

#### a) Partie théorique

1) Le schéma de relations Access est donné ci-dessous :



- expliquer la différence entre ce schéma et le schéma conceptuel ;
  - que signifient les symboles 1 et ∞ ? Les comparer aux cardinalités du schéma conceptuel ;
  - expliquer la clé primaire de la table AFFECTER ;
  - pour quelle raison faut-il terminer le schéma des relations Access avant de saisir des données dans les tables ?
- 2) La présentation d'un formulaire construit sur la table SERVICE est la suivante :

Service

CodeService: A1

Designation: Après midi tranche 1

JourRepos: Mardi

HeureDebut: 15:00

HeureFin: 23:59

Enr: 1 sur 4

Aucun filtre

Rechercher

- s'agit-il d'un formulaire standard généré par l'assistant Access ?
- les contrôles de ce formulaire sont-ils indépendants ?
- que signifient les symboles du bas du formulaire ?

3) Un formulaire de gestion des personnels est donné ci-dessous :

Personnel

GESTION DES PERSONNELS

Choix personnel :

0098	Joe
0456	Dupont
0567	Adam
1234	Smith
7601	de La Tour des Cè

Matricule : 0098

Nom : Joe

Code Contrat : CDI

Ajouter Supprimer Suivant Précédent Quitter

- quelles sont la nature et l'utilité du contrôle « Choix personnel » ?
- pourquoi la répétition du matricule dans les contrôles « Choix personnel » et « Matricule » peut-elle être utile ?
- pourquoi le contrôle « Code contrat » se présente-t-il comme une liste de choix ?
- comment a-t-il été possible de supprimer les boutons standard de déplacement du bas de formulaire ?
- expliquer le rôle de chacun des boutons de commande ajoutés au formulaire.

4) Le formulaire ci-dessous a été réalisé :

Personnel1

SERVICES PAR PERSONNE

Personne choisie:

Matricule : 0098

Nom : Joe

Affecter

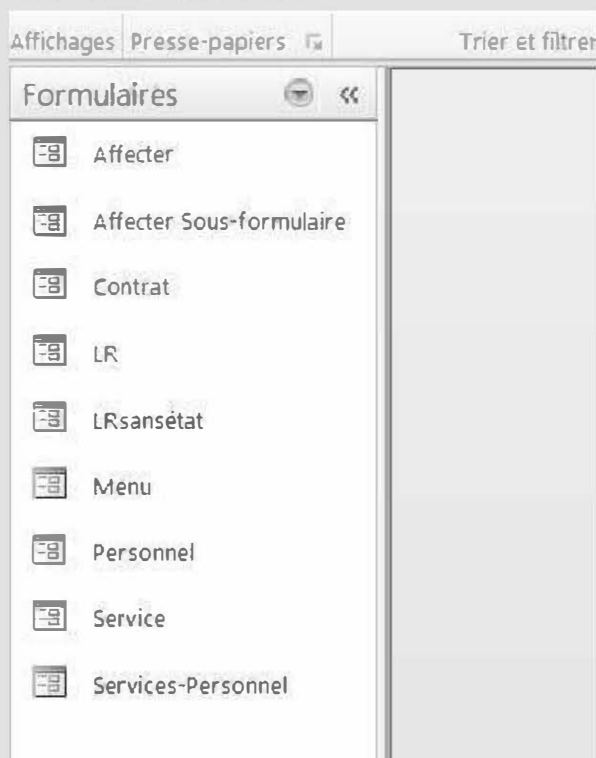
Matricule	CodeService	Designation	JourR
0098	M1	Matin tranche 1	Dimar
0098	A1	Après midi tranche 1	Mardi
*			

Enr. 1 sur 2 Aucun filtre Rechercher

- de quel type de formulaire s'agit-il ?

- quelles tables ont été nécessaires pour le construire avec l'assistant, et dans quel ordre ont-elles été choisies ?
- comment peut-on s'y déplacer dans la table PERSONNEL, et comment évolue le bas du formulaire quand une personne est choisie ?

5) Les formulaires ci-dessous ont été réalisés :



- expliquer l'intérêt et la construction d'un menu ;
- comment provoquer l'ouverture automatique du menu ?

**b) Partie pratique (mise en œuvre du logiciel Access)**

- 1) Créer une base nommée GHO puis créer les tables Access avec des listes de choix pour les clés étrangères.
- 2) Créer le schéma de relations Access et les contraintes d'intégrité référentielle, puis saisir les données du sujet (qui peuvent être complétées à votre choix).
- 3) Réaliser, avec l'assistant, les formulaires standard permettant de gérer les tables CONTRAT, SERVICE et AFFECTER.
- 4) Réaliser, avec l'assistant, un formulaire standard pour la table PERSONNEL, puis y ajouter une liste de choix de la personne à afficher.
- 5) Réaliser un formulaire avec sous-formulaire permettant d'afficher les services d'une personne, puis y intégrer une liste de choix pour sélectionner la personne (formulaire basé sur les tables PERSONNEL, AFFECTER et SERVICE).
- 6) Réaliser un menu permettant de lancer les formulaires précédemment enregistrés et qui s'ouvre automatiquement avec la base GHO.MDB.

*Corrigé de la partie pratique (base de données Access) sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).*

# 7

PARTIE

# Le traitement des données

## SYNTHÈSE DE COURS

SQL (*structured query language*) est un langage de définition de tables (création, modification ou suppression), de manipulation de données (interrogation ou lecture, ajouts, modifications ou suppression du contenu des tables) et de protection des données (définition des permissions).

Les instructions de traitement formulées en SQL sont des requêtes (des demandes de traitement). Un point virgule termine en principe chaque requête SQL (mais certains SGBD ne l'exigent pas).

Ce chapitre présente les possibilités d'interroger les données en SQL. Les exemples y sont basés sur le cas d'une entreprise de restauration dont le schéma relationnel est le suivant :

```
CLIENT (Num_cli, désignation_cli, Adresse_rue_cli, Ville_cli, CP_cli, mail_cli)
COMMANDE (Num_Com, Date_Com, Date_Livraison, #Num_Client)
LIGNE_COMMANDE (#Num_Menu, #Num_com, Quantité)
MENU (Num_Menu, Nom_Menu, PrixHT_Menu)
```

### 1. L'interrogation de données

L'interrogation d'une base de données relationnelle se fait par des requêtes contenant une clause **SELECT**. Les 6 clauses possibles d'une requête d'interrogation se succèdent obligatoirement dans l'ordre suivant :

```
SELECT ...FROM ...WHERE ...GROUP BY...HAVING ...ORDER BY ...
```

Seules les clauses **SELECT** et **FROM** sont impératives.

#### a) La projection : clause **SELECT**, clause **FROM**

La clause **SELECT** permet de choisir (de projeter) le contenu de certains champs ou colonnes formant le résultat de la requête. La clause **FROM** spécifie la table sur laquelle porte la clause **SELECT**. Le format général de la requête d'interrogation d'une table est le suivant :

```
SELECT champ1, champ2, ... FROM Nom_Table ;
```



Une `*` peut remplacer la liste des champs pour signifier que le `SELECT` porte sur tous les champs de la table.

#### EXEMPLE

On sélectionne toutes les données de la table `MENU` à l'aide de la requête

```
SELECT * FROM MENU ;
```

Pour éliminer les doublons (des valeurs identiques dans le résultat de la requête), le mot clé `DISTINCT` peut être ajouté à la clause `SELECT`.

#### EXEMPLE

Sélection de la liste des désignations clients en ne retenant qu'une fois une désignation donnée par `SELECT DISTINCT désignation_cli FROM CLIENT` ;

### b) La restriction : clause `WHERE`

La clause `WHERE` permet de restreindre le résultat d'une interrogation à certaines lignes de la table (de « sélectionner » ces lignes), selon des conditions qui forment un prédicat de sélection. Le format d'une requête d'interrogation d'une table avec restriction est le suivant :

```
SELECT Champ1, Champ2, ... FROM Nom_Table WHERE prédicat
```

La condition est exprimée à l'aide d'opérateurs logiques (`AND`, `OR`, `NOT`), d'opérateurs arithmétiques (`+`, `-`, `*`, `/`, `%`, `^...`), de comparateurs de chaîne (`IN`, `BETWEEN`, `LIKE`) ou de comparateurs arithmétiques (`=`, `>`, `<`, `>=`, `<=`, `<>`). Une chaîne s'écrit entre guillemets (Access) ou entre quotes `` (SQL-server).

#### EXEMPLE

Pour sélectionner tous les numéros des menus dont le prix est supérieur à 10 euros on utilise la requête `SELECT Num_Menu FROM MENU WHERE PrixHT_Menu > 10` ;

#### ■ Prédicat `LIKE`

Le prédicat `LIKE` permet de faire des comparaisons sur des chaînes de caractères en remplaçant certains caractères non déterminants ou inconnus par des caractères jokers :

- le caractère `?` (Access) ou `_` (SQL-server) remplace un caractère ;
- le caractère `*` (Access) ou `%` (SQL-server) remplace une suite de caractères (éventuellement nulle).

#### EXEMPLE

Sélection toutes les données relatives aux menus comprenant le terme « été » dans leur nom ou dont la deuxième lettre du nom est un E par `SELECT * FROM MENU WHERE Nom_Menu LIKE "*été*" OR Nom_Menu LIKE "?E*"` ;

#### ■ Restrictions sur un ensemble

Les prédicats `BETWEEN` et `AND` permettent de vérifier qu'une valeur se trouve dans un intervalle.

**EXEMPLE**

Sélection des numéros des menus dont le prix est compris entre 10 et 15 € par `SELECT Num_Menu FROM MENU WHERE PrixHT_Menu BETWEEN 10 AND 15 ;`

Le prédicat `IN` (ou `NOT IN`) vérifie qu'une valeur appartient (ou non) à une liste de valeurs.

**EXEMPLE**

Sélection des numéros des menus dont le prix n'est pas de 10, 11, 12 ou 13 euros par `SELECT Num_Menu FROM MENU WHERE PrixHT_Menu NOT IN (10,11,12,13);`

**■ Restrictions sur les valeurs NULL**

Quand un champ n'est pas renseigné (qu'il est vide) il a la valeur `NULL`. Le prédicat `IS NULL` recherche cette valeur (sa négation est `IS NOT NULL`).

**EXEMPLE**

Sélection du nom des clients (sans doublon) dont le code postal n'est pas renseigné par `SELECT DISTINCT désignation_cli FROM CLIENTS WHERE CP_cli IS NULL ;`

**■ Combinaison de critères**

La combinaison de critères de restriction est possible. Quand plusieurs conditions de restrictions s'appliquent, seule la première est précédée de la clause `WHERE`. On utilise ensuite les opérateurs logiques `ET` ou `OU` (`AND` ou `OR`).

**EXEMPLE**

La requête de sélection de tous les numéros des menus dont le prix est supérieur ou égal à 10 et inférieur à 15 € est `SELECT Num_Menu FROM MENU WHERE PrixHT_Menu >=10 AND PrixHT_Menu < 15 ;`

**■ Paramètre**

Lorsque la requête implique la saisie d'une valeur par l'utilisateur au moment de son exécution, la valeur est remplacée, dans la requête, par un texte entre crochets. Ce texte donne une indication qui est affichée lors de l'exécution de la requête afin qu'un opérateur saisisse la valeur souhaitée. Cette valeur est un paramètre qui peut être utilisé comme critère dans une sélection.

**EXEMPLE**

Sélection des menus d'un prix déterminé lors de l'exécution de la requête par `SELECT * FROM MENU WHERE PrixHT_Menu = [Quel prix désirez-vous?] ;`

**c) Le tri : clause ORDER BY**

La clause `ORDER BY` permet de trier le résultat d'une requête. Le tri est croissant par défaut (`ASC`), ou décroissant (spécifié par le terme `DESC` placé juste après le nom du champ concerné). Le tri peut être spécifié sur plusieurs champs séparés par des virgules. Le principe de la requête d'interrogation avec restriction et tri est le suivant :

`SELECT Nom_Champ FROM Nom_Table WHERE prédicat ORDER BY Nom_Champ ASC (facultatif)`  
pour un ordre croissant ;

**SELECT** Nom\_Champ **FROM** Nom\_Table **WHERE** prédicat **ORDER BY** Nom\_Champ **DESC** pour un ordre décroissant.

#### EXEMPLE

Sélection de toutes les données des menus classés par prix décroissants (du plus cher au moins cher) par **SELECT \* FROM MENU ORDER BY PrixHT\_Menu DESC ;**

## 2. La jointure

Les clauses **FROM** et **WHERE** permettent de construire des requêtes portant sur plusieurs tables. Il y a alors **jointure** (mise en relation) des tables à l'aide des champs clé étrangère – clé primaire qui se correspondent.

La jointure commune est une équijointure (le rapprochement des tables se fait en fonction de l'égalité des valeurs contenues dans les champs en relation). La syntaxe d'une jointure entre deux tables est la suivante :

```
SELECT Champ1, Champ2, ... FROM nom_table1, nom_table2  
WHERE nom_table1.champ_table1 = nom_table2.champ_table 2 ;
```

#### EXEMPLE

Les menus ayant été commandés étant ceux dont le numéro figure dans la table **LIGNE\_COMMANDE**, la sélection des menus (**NUM\_menu**, **Nom\_Menu**) commandés se fait par **SELECT MENU. NUM\_menu, Nom\_Menu FROM LIGNE\_COMMANDE, MENU WHERE LIGNE\_COMMANDE.Num\_Menu = MENU.Num\_Menu ;**

De manière générale, quand il y a une ambiguïté (même champ se trouvant dans deux tables au moins), il faut préciser le nom de la table avant le nom du champ selon le format : **NomTable.NomChamp**

Pour simplifier la rédaction des requêtes il est possible d'identifier les tables par des **ALIAS**.

#### EXEMPLE

En utilisant les alias, la requête ci-dessus devient **SELECT M. NUM\_menu, Nom\_Menu FROM LIGNE\_COMMANDE LC, MENU M WHERE LC.Num\_Menu = M.Num\_Menu ;**

La jointure se combine avec les différentes clauses vues précédemment.

## 3. La création d'un champ calculé

Un calcul ou « champ calculé » peut être spécifié dans la clause **SELECT**.

### a) Calcul simple

Il est possible de spécifier un calcul portant sur un ou plusieurs des champs concernés par la requête. Pour nommer le résultat obtenu, on peut utiliser l'expression **AS** et un alias (un texte libre sans espace ou placé entre crochets).

### EXEMPLE

Calcul du montant HT facturé par menu pour la commande 25 (champ numérique) par  
 SELECT M.Num\_menu, PrixHT\_Menu\*Quantité AS [Total HT par menu CDE 25]  
 FROM LIGNE\_COMMANDE LC, MENU M WHERE LC.Num\_Menu =  
 M.Num\_Menu AND Num\_Com = 25;

## b) Calcul avec fonction

Des fonctions standard peuvent intervenir seules ou dans les champs calculés, les plus courantes sont :

**SUM** : effectue la somme des valeurs contenues dans un champ ;  
**COUNT** : compte le nombre de lignes d'un champ ;  
**MAX** : détermine la valeur maximale d'un champ ;  
**MIN** : détermine la valeur minimale d'un champ ;  
**AVG** : calcule la moyenne d'un champ.

### Remarque

Ces fonctions sont fréquemment utilisées lors des regroupements (voir la clause GROUP BY).

### ■ *Calculs sans regroupement*

La fonction s'applique à l'ensemble des valeurs d'un champ.

### EXEMPLE

Calculer la moyenne des prix des menus par SELECT AVG(PrixHT\_Menu) AS [Prix  
 moyen des menus] FROM MENU ;

La fonction peut également porter sur un champ calculé.

### EXEMPLE

Calcul (et projection) du total facturé de la commande 25 par SELECT  
 SUM( PrixHT\_Menu\* Quantité) AS [Total facturé CDE 25] FROM  
 LIGNE\_COMMANDE LC, MENU M WHERE LC.Num\_Menu = M.Num\_Menu AND  
 Num\_com = 25;

### ■ *Calculs avec regroupements sans restriction*

Il est utile de pouvoir appliquer les fonctions à un groupe de lignes décrivant des objets qui ont une caractéristique commune. La clause **GROUP BY** permet ces regroupements selon le format de principe suivant :

SELECT NomChamp1, Fonction(NomChamp2) FROM Table1  
 GROUP BY NomChamp1;

### EXEMPLE

Calcul de la quantité moyenne commandée de chaque menu par SELECT Num\_menu,  
 AVG (Quantité) AS [Quantité moyenne commandée] FROM LIGNE\_COMMANDE  
 GROUP BY Num\_menu ;

### ■ *Calculs avec regroupements et restriction*

La clause **HAVING** peut compléter le **GROUP BY** pour restreindre le regroupement en fonction d'une condition portant sur le regroupement lui-même.

#### EXEMPLE

Liste des menus dont les quantités moyennes commandées sont supérieures à 10 par  
`SELECT Num_menu FROM LIGNE_COMMANDE GROUP BY Num_menu HAVING  
AVG(Quantité) >10 ;`

## 4. Les requêtes imbriquées

La requête imbriquée (ou requête avec **sous-requête**) utilise le résultat d'une requête comme élément d'une requête plus générale, notamment comme critère de sélection. Sa syntaxe est dans ce cas la suivante :

`SELECT Champ1, ... FROM Table WHERE Champx OPERATEUR (SELECT Champx FROM...WHERE...).`

Les opérateurs **IN** ou **NOT IN** permettent de vérifier que la valeur du champ de sélection de la première requête est ou non présente dans la liste de valeurs résultant de la sous-requête. D'autres opérateurs peuvent être utilisés comme **=**, **>**, **<**... quand le résultat de la sous-requête ne donne qu'une valeur.

Il est possible d'avoir plusieurs niveaux d'imbrication. Les requêtes s'exécutent alors en commençant par le niveau le plus interne.

#### EXEMPLES

Sélection des menus dont le prix est supérieur à la moyenne par `SELECT * FROM  
MENU WHERE PrixHT_Menu > (SELECT AVG(PrixHT_Menu) FROM MENU) ;`

Sélection des menus qui n'ont jamais été commandés par `SELECT * FROM MENU  
WHERE Num_Menu NOT IN (SELECT Num_menu FROM LIGNE_COMMANDE) ;`

# CAS PRATIQUES

## CAS 25.1

### Locatout

#### THÈME : requêtes simples

Le schéma relationnel de la société Locatout est le suivant (voir les cas 21.2 et 22.2) :

**CLIENT** (N°\_client, Nom client, Prénom client, Rue, Ville, Code\_postal)

**TYPE** (Code type assurance, Libellé assurance)

**VEHICULE** (N°\_véhicule, Désignation, Tarif jour)

**ASSURER** (#Code type assurance, #N°\_véhicule, Tarif assurance)

**FICHE** (N°\_fiche, Date fiche, Date début loc, Date fin loc, Date retour, Kilométrage remise, Kilométrage retour, Etat remise, Etat retour, #N°\_client, #Code\_type\_assurance, #N°\_véhicule)

Les champs Code\_postal et N° client sont de type numérique.

Ces tables ont été implantées dans une base Access et l'on souhaite obtenir les informations suivantes concernant les locations du mois de mai de l'année N :

- a) la liste des clients (tous les champs) du Morbihan (56), noms triés par ordre alphabétique ;
- b) la liste (numéro) des véhicules dont le tarif journalier est de 45, 50, 55 ou 60 euros ;
- c) la liste (numéros) des véhicules loués dont le tarif d'assurance n'est pas renseigné ;
- d) la liste des clients (toutes les occurrences) ayant loué un véhicule du premier au 7 mai de l'année N (début et fin de location dans cette période) ;
- e) le nombre de véhicules dont le tarif est renseigné ;
- f) le kilométrage moyen des locations par véhicule (afficher le numéro et la désignation) ;
- g) la liste (numéros) des véhicules, loués en mai (début location) dont le kilométrage (par location) moyen est supérieur à 200, classés en ordre croissant des kilométrages moyens ;
- h) le nombre de jours de location par fiche ;
- i) les informations devant être exportées vers la feuille de calcul Excel décrite ci-dessous et concernant les locations ayant débuté en mai.

Numéro fiche	N° Client	Px Location	Px Assurance	Durée	État retour	Km parcourus

### Question

Rédiger les différentes requêtes en langage SQL.

## CAS 25.2

### Comptabilité générale

#### THÈME : requêtes simples et imbriquées

Le schéma relationnel du cas Comptabilité générale est le suivant (voir le cas 22.3) :

CLASSE (N° Classe, Nom classe)

COMPTE (N° Compte, Nom compte, #N° Classe)

ENREGISTRER (#N° Compte débit, #N° Compte crédit, Valeur)

Les champs N°\_Compte et N°\_Classe sont de type Texte. Le champ valeur donne le montant d'un mouvement enregistré entre deux comptes dont l'un est débité (N° Compte débit) et l'autre crédité (N° Compte crédit), il est de type numérique.

On désire obtenir :

- a) la liste des comptes (numéros et noms) de la classe 7 ne commençant pas par 70 ;
- b) la liste des comptes (numéros et noms) non mouvementés ;
- c) la liste des comptes de bilan (numéros et noms) ;

### Question

Rédiger en SQL les requêtes permettant d'obtenir les renseignements demandés.

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

## SYNTHÈSE DE COURS

Un utilisateur pourvu des droits nécessaires peut, à l'aide du langage SQL insérer, modifier ou supprimer de données dans les tables. Ces requêtes qui modifient la base de données sont des **requêtes « action »**. Elles doivent être utilisées avec précaution car certaines ont des conséquences irréversibles (sauf sauvegarde préalable des données).

Les modifications seront illustrées à partir de l'extrait du schéma relationnel utilisé dans le chapitre précédent :

```
CLIENT (Num_cli, désignation_cli, Adresse_rue_cli, Ville_cli, CP_cli, mail_cli)
COMMANDE (Num_Com, Date_Com, Date_Livraison, #Num_Client)
LIGNE_COMMANDE (#Num_Menu, #Num_com, Quantité)
MENU (Num_Menu, Nom_Menu, PrixHT_Menu)
```

### 1. L'ajout de lignes dans une table

L'ordre **INSERT** permet d'insérer de nouvelles données dans une ligne de table. Le format de la requête d'insertion est le suivant :

```
INSERT INTO Nom_Table (nomchamp1, nomchamp2...) VALUES (val1, val2...);
```

La liste des noms de champs peut être omise si les valeurs introduites correspondent strictement au schéma de la table.

La liste de valeurs de la clause **VALUES** doit correspondre exactement à la liste des champs (ordre, nombre, type). La valeur d'un texte est fournie entre guillemets (Access) ou entre quotes ' (SQL-server) et une valeur numérique sans guillemet ni quote.

#### EXEMPLES

- Insertion du menu 35 (champ de type texte), Buffet été terre et mer dont le prix s'élève à 18 euros par `INSERT INTO MENU VALUES ("35","Buffet été terre est mer",18);`
- Insertion du menu 50 (texte), prix 22 €, dont le nom n'a pas encore été défini.par `INSERT INTO MENU (Num_Menu, PrixHT_Menu) VALUES ("50",22);`

L'insertion nécessite de valoriser au moins le champ clé primaire de la ligne considérée. Il est possible d'insérer des données dans une table (préalablement créée) à partir de valeurs présentes dans une autre table.

#### EXEMPLE

Insérer dans une table MENU\_ETE tous les menus comprenant le terme « été » dans leur nom par `INSERT INTO MENU_ETE SELECT * FROM MENU WHERE Nom_Menu LIKE "*été*";`

## 2. La modification de lignes dans une table

L'ordre `UPDATE` permet de modifier des données présentes dans une table. Le format général de la requête de modification est le suivant :

`UPDATE Nom_Table SET Colonne = Expression ou valeur WHERE Condition ;`

#### EXEMPLE

Augmentation du prix des menus de 2 % par `UPDATE MENU SET PrixHT_Menu = PrixHT_Menu*1,02 ;`

Une restriction (clause `WHERE`) est nécessaire quand seules certaines lignes doivent être modifiées.

#### EXEMPLE

Augmenter de 3 % les menus comprenant le terme « été » dans leur nom  
`UPDATE MENU SET PrixHT_Menu = PrixHT_Menu*1,03 WHERE Nom_Menu LIKE "*été*";`

## 3. La suppression de lignes dans une table

L'ordre `DELETE` permet de supprimer des données dans une table. Le format général de la requête de suppression est le suivant (le caractère `*` est facultatif) :

`DELETE * FROM Nom_Table WHERE Condition ;`

#### EXEMPLE

Supprimer les données de la table MENU pour les menus dont le prix est supérieur à 50 € par `DELETE *FROM MENU WHERE PrixHT_Menu > 50 ;`

Attention : l'oubli de la clause `WHERE` provoque l'effacement de la totalité du contenu de la table (ce qui peut toutefois être souhaité dans certains cas).

#### EXEMPLE

Supprimer tous les menus avant la nouvelle saison par `DELETE * FROM MENU ;`



# CAS PRATIQUES

## CAS 26.1

### Locatout

#### THÈME : requêtes de modification

Reprenons le schéma relationnel de l'entreprise Locatout (cas 22.2).

CLIENT (N°\_client, Nom client, Prénom client, Rue, Ville, Code\_postal)

TYPE (Code type assurance, Libellé assurance)

VEHICULE (N°\_véhicule, Désignation, Tarif jour)

ASSURER (#Code type assurance, #N°\_véhicule, Tarif assurance)

FICHE (N°\_fiche, Date fiche, Date début loc, Date fin loc, Date retour, Kilométrage remise, Kilométrage retour, Etat remise, Etat retour, #N°\_client, #Code\_type\_assurance, #N°\_véhicule)

Les champs Code\_postal et N°\_client sont de type numérique.

#### Question

Écrire les requêtes SQL permettant de :

- rajouter le client Guilloux, Soazig (numéro 41100130) qui réside au 125 rue des Bernicles à Quimper (29000) ;
- supprimer les fiches des locations prévues l'an passé pour lesquelles les champs Date début et kilométrage remise n'ont pas été renseignés ;
- augmenter les tarifs par jour de 3 %.

## CAS 26.2

### Boestou

#### THÈME : Modèle relationnel, requêtes d'interrogation et de modification

La SA Boestou vend à des grossistes des boîtes de rangement décoratives dont elle sous traite la production auprès de trois entreprises.

Une commande client déclenche les commandes fournisseurs puisque l'entreprise limite ses stocks au maximum.

Le modèle relationnel correspondant à la gestion des commandes clients est le suivant :

CLIENT (Compte\_cli, Désignation\_Cli, Adr\_Rue\_Cli, Ville\_Cli, CP\_Cli, TEL\_Cli, Mail\_Cli)

COMMANDE (Num\_Com, Date\_com, Date\_liv, #Num\_cli)

LIGNE\_COMMANDE (#Num\_Com, #Num\_Boite, Qté\_client)

BOITE (Num\_Boite, Désignation\_boite, PUHT, stockinitial)

COMMANDE\_FR (Num\_Com\_FR, Date\_com, Date\_liv, #Compte\_four)

LIGNE\_COMMANDE\_FR (#Num\_Com\_FR, #Num\_Boite, Qté\_FR)

FOURNISSEUR (Compte\_four, Désignation\_Four, Adr\_Rue\_Four, Ville\_Four, CP\_Four, TEL\_Four, Mail\_Four, DélaiLiv)

Les tables COMMANDE et LIGNE\_COMMANDE contiennent les données relatives aux commandes de boîtes provenant des clients, de même les tables COMMANDE\_FR et LIGNE\_COMMANDE\_FR contiennent celles des commandes adressées aux fournisseurs.

Le champ stock initial conserve le stock initial en quantité.

Toute commande donne lieu à un ajustement du stock lors de sa livraison. Le stock final peut donc se calculer de la façon suivante :

Stock initial + somme des Qté\_FR – somme des Qté\_client.

### Questions

- 1) Expliquer ce que permettent d'obtenir les requêtes suivantes :

```
SELECT B.Num_Boite, Désignation_Boite, stockinitial, SUM(Qté_FR), SUM(Qté_client), stock initial
+ SUM(Qté_FR) - SUM(Qté_client),
FROM BOITE B, LIGNE_COMMANDE LC, LIGNE_COMMANDE_FR LCFR
WHERE B.Num_Boite = LC.Num_Boite
AND B.Num_Boite = LCFR.num_boite
GROUP BY B.Num_Boite, Désignation_Boite, stockinitial ;

SELECT Num_Boite, Désignation
FROM BOITE
WHERE Num_Boite NOT IN (SELECT num_Boite FROM LIGNE_COMMANDE) ;
```

- 2) Écrire en langage SQL les requêtes permettant de :

a) supprimer tous les clients n'ayant pas commandé au cours des trois dernières années (*utiliser la fonction YEAR (DATE) qui donne l'année d'une date, l'année actuelle est 2012*) ;

b) augmenter les prix de 2 %.

Les prospects (des clients potentiels) sont gérés dans une feuille de calculs Excel et ils ont été importés dans une table prospects de la base de données dont la structure est la même que celle de la table client.

- 3) Rédiger la requête permettant d'insérer les données de la table prospects dans la table client.

# 27

CHAPITRE

## Les traitements Access®

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Création de requêtes

Sous Access les requêtes peuvent être créées en mode QBE (*Query by example* – Création) ou en mode SQL.

##### a) Mode QBE

L'interface graphique QBE permet de réaliser des requêtes d'interrogation (SELECT) et des requêtes « action » (INSERT, UPDATE, DELETE) sans utiliser directement le langage SQL. La requête SQL est générée automatiquement et le résultat d'une requête d'interrogation peut être affiché en mode feuille de données, sous la forme d'une table.

##### EXEMPLE

Génération graphique de requête d'interrogation :

Prix total par ligne commande

Tables utiles à la requête

lignecommande

- numcommande
- numProduit
- Qté

Produits

- NumProduit
- nomproduit
- PUHT
- numfournisseur

Grille des champs sur lesquels porte la requête

Champ :	numcommande	numProduit	Qté	PUHT	Prix total par article : [Qté]*[PUHT]
Table :	lignecommande	lignecommande	lignecommande	Produits	
Tri :					
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :					
Ou :					

Conditions sur la même ligne reliées par un ET,  
sur des lignes différentes, reliées par un OU logique

Formule de calcul

Les tables utiles sont sélectionnées et les jointures se font automatiquement en fonction du schéma des relations Access :

- les champs sur lesquels porte la requête sont glissés vers la grille des champs ;
- les critères de sélection sont stipulés (s'ils figurent sur la même ligne, ils sont reliés par des ET logique, sur des lignes différentes le lien est un OU logique) ;
- les champs à faire figurer dans le résultat sont sélectionnés (cochés) sur la ligne « afficher », les tris sont effectués sur la ligne tri.

Un clic droit sur une colonne permet d'ajouter la ligne « opération » pour utiliser une fonction (SOMME, MOYENNE...) et éventuellement appliquer un regroupement.

Une fois construite, la requête peut être sauvegardée ou exécutée, puis éventuellement modifiée, soit en mode graphique, soit en mode SQL.

Avant d'exécuter une requête action, un message demande confirmation et ces requêtes sont signalées par une icône spécifique soulignant le danger de ces opérations :



## b) Le mode SQL

Pour créer une requête en SQL, il faut ouvrir l'interface graphique de création de requête sans sélectionner de table puis choisir le mode d'affichage SQL.

Les règles de construction des requêtes en SQL sont celles qui ont été présentées dans les chapitres précédents.

## 2. La création d'états

Les états permettent de présenter les données (contenu d'une table ou d'une requête) sous forme de documents imprimés.

### a) L'assistant état

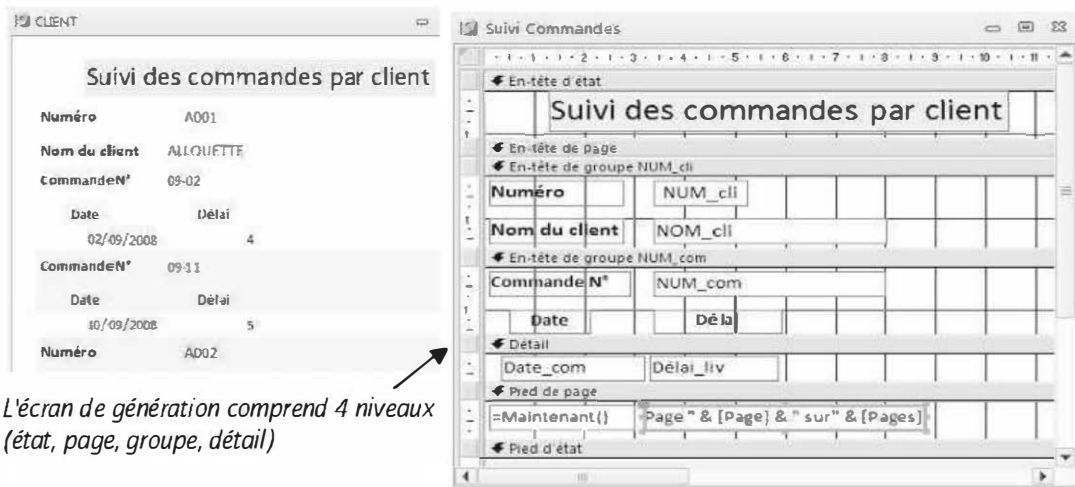
L'assistant générateur d'états est similaire au générateur de formulaires.

La construction d'un état avec l'assistant se fait en trois étapes à partir d'une table, de plusieurs tables ou d'une requête :

- sélection de la source des données qui seront présentées dans l'état ;
- définition du contenu des différentes zones ;
- sauvegarde et/ou impression de l'état.

#### EXEMPLE

Etat et écran de génération d'état :



L'écran de génération comprend 4 niveaux (état, page, groupe, détail)

Les en-têtes contiennent la(es) ligne(s) affichée(s) :

- pour l'en-tête d'état, en haut de l'état ;
- pour l'en-tête de page, en haut de chaque page ;
- pour l'en-tête de groupe, en haut de chaque groupe.

Le détail donne le mode d'impression de chaque ligne (enregistrement) retenue, ici les commandes du client.

Le pied de page contient la (les) ligne(s) affichée(s) en bas de page et le pied d'état les statistiques (comptage, somme, moyenne...) imprimées sur la dernière page.

Le mode création permet ensuite d'améliorer la présentation ou de modifier le contenu de l'état standard généré par l'assistant.

## b) La création d'état sans assistant

Une création sans l'assistant génère un état vierge (trois zones par défaut : en-tête de page, détail et pied de page) qui doit être renseigné à l'aide de la boîte à outils du menu « créer » :



### Remarque

Les manipulations sont moins aisées qu'à partir d'un traitement de texte. Il est donc possible d'exporter l'état (menu données externes) vers Word, par exemple, pour finaliser la présentation ou créer un document composite : adjonction de graphiques créés sous Excel, de tableaux, d'images...

## 3. La communication avec d'autres logiciels

Le menu « données externes » permet d'exporter des données afin de les traiter à l'aide d'un traitement texte, d'un tableur ou de générer des tables dans une autre base de données...

Ce menu permet inversement d'importer des données à partir d'Excel, d'Access, de Paradox, Lotus 1-2-3...

Le menu « Données externes » se présente ainsi :



Le menu « Données externes » permet aussi de créer une interface ODBC (Open Data Base Connectivity), un *middleware* qui connecte un client Access à une base centrale SQL Server.

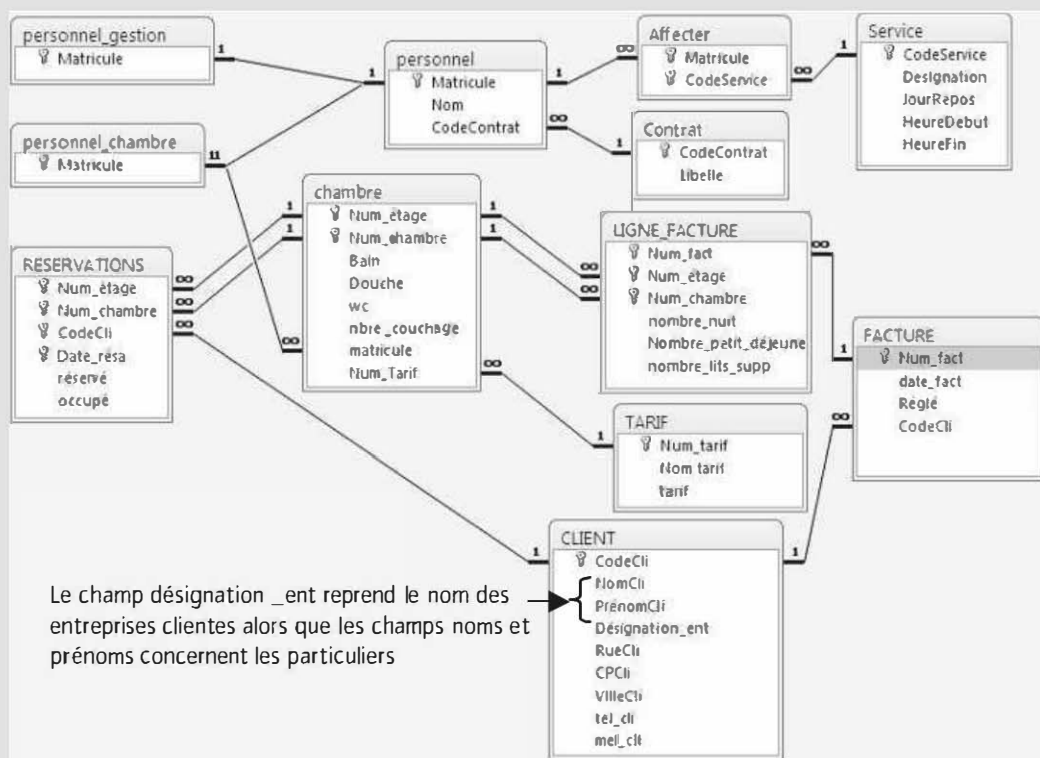
## CAS PRATIQUE

### CAS 27

### GHO

#### THÈME : traitements Access – requêtes et états

Le contexte est présenté dans le cas 24. Vous allez poursuivre le travail commencé en vue de gérer les réservations et de préparer la facturation à l'aide d'une base de données implantée sous Access. Le schéma de relations Access est dorénavant le suivant :



### Dossier 1 : Requêtes Exportation

Vous devez analyser différentes requêtes et vérifier qu'elles ont été correctement réalisées.

- Soit la requête « Détail factures clients de type entreprise » (mode QBE) :

Champ :	Num_fact	date_fact	CodeCli	Désignation_ent	nuit: [nombre_nuit]*[tarif]	ptitdej: [Nombre_petit_déjeuner]*9	appoint: [nombre_lits_supp]*8	nomcli
Table :	FACTURE	FACTURE	CLIENT	CLIENT				CLIENT
Tri :								
Attacher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Critères :								Est Pas Null
Où :								

ptitdej: [Nombre\_petit\_déjeuner]\*9      appoint: [nombre\_lits\_supp]\*8

### Questions

- 1) Analyse de la requête graphique :
    - a) Que permet de faire cette requête ?
    - b) Faut-il modifier certains éléments de la requête pour qu'elle donne effectivement les clients de type entreprise ?
    - c) Peut-on connaître le prix d'un petit-déjeuner ou d'un lit d'appoint à partir de cette requête ?
    - d) Vous désirez adjoindre une colonne « total facture », comment allez-vous procéder ?
  - 2) Comment exporter, depuis Access, le résultat de la requête vers Excel ?
- Soit la requête : « chambres voccupées d'un mois quelconque » (mode QBE) :

Champ :	Date_résa	Num_étage	Num_chambre	occupé	Année([date_résa])	Mois([date_résa])
Table :	RESERVATIONS	RESERVATIONS	RESERVATIONS	RESERVATIONS		
Tri :						
Attacher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Critères :				<> 0	Année([date_résa])	choisir un mois de 1 à 12
Où :						

### Question

- 3) Que donne cette requête comme résultat ?
- Soit la requête SQL : « Suppression réservations » :
 

```
DELETE * FROM reservations
WHERE YEAR(date_résa) = YEAR(NOW())-1
AND réservé = "oui"
AND occupé < > "oui";
```

### Question

4) Analyser la requête :

- Que déclenche cette requête ?
- Sachant qu'elle est déclenchée le 1/03 de chaque année, en déduire quelle règle de gestion des données est appliquée par GH0 ?

### Dossier 2 : États

Un état a été réalisé et enregistré sous le nom « Facturation clients entreprises » :

Détail facture client entreprise

Désignation_ent	CabinetRivalos					
Num_fact	1001006					
date_fact	CodeCli	nuit	ptitdej	appoint	total	facture
14/01/2010	14	430	90			588
Désignation_ent	Conrad and co					
Num_fact	1001002					

### Questions

- L'état a-t-il été obtenu avec l'assistant à partir de tables ou du résultat d'une requête ? Justifier.
- Quel(s) niveau(x) de regroupements sont éventuellement utilisés et sur quel(s) champ(s) ?



# 8

PARTIE

# La dématérialisation des échanges

# 28

CHAPITRE

## L'échange de données informatisées

### SYNTHÈSE DE COURS

#### 1. Définition

L'échange de données informatisées (EDI) est un transfert automatisé de données entre deux organisations. Les données sont échangées entre les systèmes d'information de deux partenaires sans ressaisie et sans intervention humaine sur ces données.

##### EXEMPLE

L'envoi d'une facture électronique, d'un ordre de virement bancaire ou d'une déclaration de TVA est une illustration possible de l'EDI.

Les premiers EDI remontent aux années 60 (transports) puis 70 (réseau interbancaire SWIFT).

L'EDI est à distinguer de l'échange de formulaires informatisés (EFI), qui consiste à remplir un formulaire en ligne sur internet.

#### 2. Les objectifs de l'EDI

##### a) Une performance accrue

Les liaisons EDI réduisent les délais de communication et favorisent la réactivité face à une commande, un besoin de réapprovisionnement, une déclaration fiscale... Dans un contexte industriel, l'EDI contribue au « juste à temps » et à l'optimisation des stocks.

##### EXEMPLE

Une chaîne de montage de véhicules doit être alimentée par des composants sous-traités (tableaux de bord, roues, sellerie...). Des échanges de type EDI entre constructeur et sous-traitant permettent de déclencher les ordres de fabrication au plus tard et d'optimiser les stocks.

En éliminant les traitements de données intermédiaires, l'EDI permet de réduire les erreurs de saisies et les fraudes, et d'améliorer la sécurité et la traçabilité des échanges.

### b) Des coûts réduits

Les échanges par EDI se font d'application à application. Les charges de saisie des données sont réduites et les frais courants (poste, papier...) remplacés par des dépenses liées aux équipements de transmission, en principe plus faibles si le volume de données à transférer est important.

#### *Remarque*

Il faut toutefois considérer l'amortissement des équipements, le coût de mise en place et d'exploitation du système EDI.

### c) Une réponse à la législation

La législation impose, dans certains contextes, de procéder à des envois de données ou de paiement par voie électronique.

#### EXEMPLES

Cas où télédéclaration ou télé règlement sont obligatoires auprès de la Direction générale des impôts (DGI) :

- télédéclaration TDFC (Transfert des Données Fiscales et Comptables) pour les entreprises dont le CAHT excède 15 millions d'euros ;
- télédéclaration et télé règlement de la TVA pour les entreprises dont le CAHT excède 230 000 € ;
- télédéclaration et télé règlement des cotisations à l'Urssaf lorsque lesdites cotisations excèdent 150 000 €.

## 3. La mise en place d'un EDI

Les entités concernées doivent posséder un accès réseau (généralement internet).

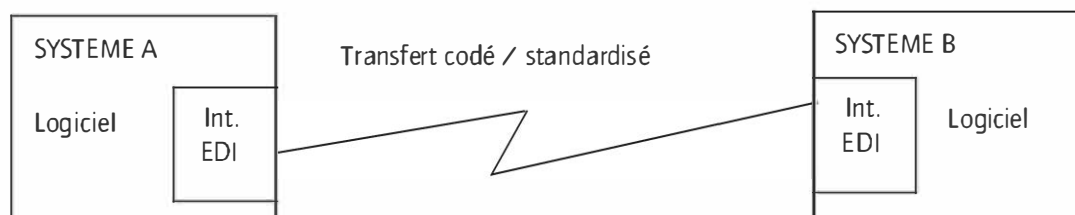
Un standard doit être défini pour la mise en forme des données à transmettre.

#### EXEMPLE

La norme EDIFACT (échange de données informatisées pour l'administration, le commerce et le transport) a été établie en 1987 pour le commerce et les transports. Une norme GALIA existe pour l'automobile

Schématiquement, un échange EDI nécessite :

- l'extraction des données depuis une base source ;
- le formatage des données aux normes EDI (module ou fonction EDI émetteur) ;
- la transmission (sécurisée) ;
- la réception (module ou fonction EDI récepteur) ;
- l'envoi d'un accusé de réception ;
- le traitement des données pour les intégrer au système d'information du récepteur.



**EXEMPLE**

Le PGI CEGID Business Suite comporte une fonctionnalité EDI dans ses modules comptabilité/finance et gestion commerciale.

La transmission des données est sécurisée (voir le chapitre 29).

**EXEMPLE**

Des règles de sécurisation comme SSL (*Secure Sockets Layer*) ou TLS (*Transport Layer Security*) sont utilisables sur internet. Elles permettent d'assurer la confidentialité et l'intégrité des données ainsi que l'authentification de l'émetteur et du destinataire.

## 4. Les outils de dématérialisation complémentaires

Le dispositif EDI peut être complété en amont par des dispositifs de **numérisation** de documents à l'aide de scanners et de logiciels de reconnaissance de caractères. Une **lecture automatique de documents (LAD)** peut ainsi être mise en place.

**Numérisation** et **LAD** peuvent précéder une **gestion électronique de documents (GED)** qui consiste principalement à stocker et indexer des documents numérisés afin d'en faciliter l'exploitation, ou alimenter directement une **base de données**.

Les logiciels de reconnaissance de caractères permettent d'identifier automatiquement les caractères contenus dans un document standardisé (factures, bons de commande) qui a été numérisé. La collecte des informations nécessaires aux cabinets d'expertise comptables évolue dans ce sens.

La fiabilité de la reconnaissance des caractères est forte pour les champs dactylographiés (près de 100 %) mais pas absolue, et elle reste insuffisante (entre 60 % et 80 %) pour les champs manuscrits. Des procédures de contrôles doivent en toute hypothèse être mises en place.

**EXEMPLE**

Les clients d'un cabinet d'expertise comptable fournissent des factures sur support papier. Les documents scannés par le cabinet sont analysés par un logiciel de lecture automatique de factures puis leur contenu est intégré dans le logiciel comptable.

# CAS PRATIQUE

## CAS 28-1

### Échange de données

#### Question

Déterminer la catégorie qui s'applique impérativement à chaque situation.

	EDI	LAD	GED
Les entreprises d'un groupe s'échangent des données comptables de logiciel à logiciel sous forme standardisée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les commandes reçues par messagerie sont saisies dans l'application commerciale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les commandes des clients sont scannées et introduites dans la base de données	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les factures sont scannées et leurs images archivées de façon à être consultées par date ou référence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les plans des produits sont rangés sur disque et rendus accessibles par divers critères	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des documents papier sont scannés et transformés pour pouvoir être retransmis avec un traitement de texte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un texte est photocopié	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## CAS 28.2

### Partenariat NetExco et Jedeclear.com

#### THÈME : la dématérialisation des échanges par EDI

(D'après le site [www.netexco.fr/communique\\_jedeclear\\_com\\_netexco.htm](http://www.netexco.fr/communique_jedeclear_com_netexco.htm))

NetExco, créée en 2002 par Jean Claude Sansoë, propose aux experts-comptables et à leurs clients TPE/PME des solutions de gestion et de communications innovantes, grâce à l'apport des technologies internet : comptabilité sur internet, GED, sites Web pour les cabinets. Plus de 600 cabinets de toutes tailles et 3 000 entrepreneurs utilisent ses services.

NetExco, éditeur d'un logiciel comptable en ligne pour les experts-comptables et leurs clients, et Jedeclear.com, la plateforme de dématérialisation du Conseil supérieur de l'Ordre des Experts-Comptables destinée aux cabinets, annoncent en 2008 leur accord de partenariat pour les télé-déclarations de TVA et le TDFC.

En choisissant Jedecclare.com, portail de la profession comptable, NETexco complète ses services destinés aux experts-comptables, qui disposeront désormais des fonctions de télédéclaration dans son Logiciel. NetExco renforce ainsi son offre dématérialisée à destination des cabinets comptables et de leurs clients.

### Questions

- 1) Quelles sont les activités de Jedecclare.com ?
- 2) En quoi la dématérialisation au travers des dispositifs d'EDI, LAD et GED constitue-t-elle un véritable enjeu pour les cabinets d'expertise comptable ?

## CAS 28.3

### Banquise

#### THÈME : les outils de la dématérialisation des échanges.

Une centrale de réservation de chambres d'hôtes et de chambres d'hôtels, la centrale Banquise, travaille pour de nombreux adhérents (environ 1 250) dans la région Bretagne.

La société Banquise est structurée autour de deux établissements situés à Brest et à Quimper et un siège social à Lorient. Elle conseille et prend des réservations pour des clients particuliers ou des professionnels du voyage. Son chiffre d'affaires pour l'exercice précédent s'élève à 412 500 € HT. Les informations comptables et commerciales sont centralisées au siège social.

Renseignements sur le système d'information :

- Les établissements de Brest et Quimper échangent avec le siège social des données comptables et commerciales de logiciel à logiciel sous un standard commun.
- Les factures sont reçues en général sous format papier. La société s'est dotée d'un logiciel de reconnaissance de caractères propre aux factures.

### Questions

- 1) Y a-t-il un échange de données informatisées (EDI) dans le contexte de la société Banquise ? Dans l'affirmative, quelles en seraient les conditions techniques inhérentes ?
- 2) Quelles sont, pour la société Banquise, les obligations légales liées aux envois de données et de paiement par voie électronique concernant la TVA ?
- 3) Expliquer les étapes liées à la dématérialisation des factures de la société Banquise. Quelles sont les principales sources d'erreurs dans ces étapes ? Quels sont les équipements utilisés pour cette dématérialisation ?

## SYNTHÈSE DE COURS

### 1. Le principe de la signature électronique

La loi de mars 2000 stipule que « l'écrit sous forme électronique est admis en preuve au même titre que l'écrit sur support papier, sous réserve que puisse être dûment identifiée la personne dont il émane et qu'il soit établi et conservé dans des conditions de nature à en garantir l'intégrité ».

La **signature électronique** (ou **signature numérique**) est un procédé qui répond à ces conditions et permet d'**authentifier** un engagement au même titre que la signature manuscrite d'un document papier :

- l'identité du signataire peut être retrouvée par sa signature électronique ;
- la signature numérique est infalsifiable, inaltérable et irrévocable.

La signature nécessite l'émission d'un **certificat électronique** par un organisme de confiance habilité par l'**autorité de certification**. Ce prestataire engage sa responsabilité en cas de préjudice causé par l'utilisation d'un certificat inexact ou invalide :

- le certificat garantit l'identité de son détenteur (personne physique agissant le cas échéant pour le compte d'une personne morale) pendant une durée déterminée ;
- il contient notamment des informations relatives au nom du signataire, aux dates de validité du certificat, au code d'identité du certificat et éventuellement la qualité de son détenteur et l'usage auquel il est destiné.

#### EXEMPLE

Le portail Net-Entreprise offre la possibilité de réaliser des déclarations fiscales, comptables et sociales auprès de la Direction générale des impôts, de l'Urssaf... Lors de chacune des opérations réalisées par le biais de ce portail, il faut être en mesure de s'identifier à l'aide d'un certificat.

## 2. La sécurisation des échanges électroniques

### a) Le chiffrement

Le chiffrement (ou cryptage) est un procédé qui permet de rendre le contenu d'un document incompréhensible à toute personne ne disposant pas du mécanisme de déchiffrement (ou décryptage). Les données chiffrées peuvent circuler par voie électronique avec une garantie de confidentialité.

Le chiffrement symétrique est basé sur deux procédures de chiffrement et de déchiffrement fonctionnant de façon symétrique. Il repose sur une clé de chiffrement unique qui permet à la fois de chiffrer et de déchiffrer tous les messages codés. Le vol de la clé annule donc l'avantage du chiffrement.

Le chiffrement asymétrique ou chiffrement à clé publique utilise deux clés : l'une, privée, qui n'est jamais dévoilée et l'autre, publique, qui est communiquée aux correspondants :

- les données chiffrées avec la clé privée ne peuvent être déchiffrées qu'avec la clé publique associée ;
- celles qui sont chiffrées avec la clé publique ne peuvent être déchiffrées qu'avec la clé privée correspondante.

#### EXEMPLE

Un expert-comptable souhaite établir un échange chiffré avec un client. Il lui communique sa clé **publique** mais garde pour lui sa clé **privée**. Le client peut déchiffrer les messages que l'expert a créés avec sa clé privée grâce à la clé publique. Il peut chiffrer ses messages à l'aide de la clé publique fournie par l'expert qui les lira grâce à sa clé privée.

Le chiffrement asymétrique est un moyen de certifier l'émetteur d'un message, puisque l'utilisation de la clé publique remise au récepteur n'est possible que si le message a bien été chiffré par l'émetteur qui est l'unique détenteur de la clé privée correspondante.

### b) Le hachage

Le hachage (*hash coding*) est réalisé par un programme. Il permet de constituer une clé ou empreinte (ou condensé) de longueur limitée à partir d'un texte (par exemple le texte d'un message). À l'inverse, la clé ne permet pas de reconstituer le texte d'origine.

L'empreinte est envoyée sous forme chiffrée au destinataire du texte ou message concerné. L'application du programme de hachage au texte reçu génère une empreinte qui doit être identique à celle qui a été envoyée.

Cette technique permet de détecter toute altération volontaire ou involontaire d'un message par comparaison des empreintes. Elle peut notamment être utilisée pour vérifier qu'un message transmis en clair, seule l'empreinte étant chiffrée, est correctement arrivé.

L'algorithme de hachage MD5 (*Message Digest 5*) qui génère une empreinte de 128 bits est le plus répandu.



### 3. Les enjeux de la sécurisation des échanges dématérialisés

Les échanges d'information dématérialisés doivent être sécurisés pour satisfaire plusieurs conditions :

Les conditions à remplir	Les mécanismes à mettre en place
<b>Confidentialité</b> des échanges (seules les personnes autorisées doivent accéder aux données)	Chiffrement symétrique ou asymétrique
<b>Intégrité</b> ou non-altération des données échangées	Hachage
<b>Authentification</b> d'un émetteur ou d'un signataire	Chiffrement asymétrique, signature électronique
<b>Non-répudiation</b> des données échangées (l'émetteur comme le destinataire ne peuvent nier l'envoi ou la réception des données)	Signature électronique et accusé de réception sécurisé par chiffrement asymétrique

## CAS PRATIQUES

### CAS 29-1

#### Sécurisation des échanges

##### Question

Identifier la ou les technique(s) vraiment indispensable(s) dans chaque situation.

A = authentification ; CS = chiffrement à clé symétrique ; CA = chiffrement à clé asymétrique ; H = *hash-coding*

	A	CS	CA	H
Deux enseignants travaillant sur un projet de sujet d'examen en échantent le texte via internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des données vitales sur leur trajectoire sont envoyées à des astronautes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une entreprise communique des informations confidentielles à différents partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une entreprise ordonne à sa banque de virer 2 millions d'euros sur un compte à l'étranger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le service commercial transmet une commande au service comptable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	A	CS	CA	H
Le plan stratégique d'une entreprise est enregistré sur le portable du directeur général	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les objectifs des divisions sont envoyés par internet à la direction du groupe en vue d'une décision stratégique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## CAS 29.2

### Jedecclare.com

#### THÈME : la sécurité des échanges

(Extrait du site de Jedecclare.com <http://www.jedecclare.com>)

« Le processus organisé autour et dans le portail jedecclare.com s'appuie sur un renforcement de la sécurité et de la confidentialité. La transmission du site émetteur de l'entreprise ou du cabinet vers le portail s'effectue en mode SSL via le réseau internet à l'aide de clés cryptographiques pouvant atteindre 128 bits comme nous autorise la loi. Tous les déclarants sont identifiés et authentifiés. Les messages font l'objet d'un contrôle d'intégrité et une procédure de non-répudiation a été mise en place ».

#### Questions

- 1) Identifier les mécanismes permettant d'assurer la confidentialité des échanges.
- 2) Quel est l'intérêt d'un contrôle d'intégrité des messages ? Quel est le rôle du hachage dans ce contexte ?
- 3) Quels sont les enjeux et les outils de la procédure de non-répudiation pour Jedecclare.com ?
- 4) Quels sont les mécanismes qui permettent au portail Jedecclare.com de souligner que tous les déclarants sont identifiés et authentifiés ?

## CAS 29.3

### Blonduos

#### THÈME : les clés de chiffrement

Le cabinet d'expertise comptable Blonduos à Auray vous accueille 4 semaines en stage DCG. Un collaborateur du cabinet, M. Flatey, souhaite que vous l'éclairiez sur quelques modalités de la dématérialisation des échanges qu'il est amené à pratiquer avec les clients du cabinet.

M. Hallorm, un client du cabinet, doit faire parvenir à M. Flatey un projet de montage financier afin d'obtenir des conseils. Le cabinet a coutume d'utiliser un chiffrement avec clés asymétriques dont la clé publique a déjà été communiquée à M. Hallorm.

#### Question

Présenter un schéma matérialisant la succession des étapes permettant d'assurer la confidentialité et l'intégrité de l'échange dématérialisé entre le client et M. Flatey.

*Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)*

**CAS 29.4****Polaire****THÈME : la sécurisation des échanges électroniques**

M. Polaire est expert-comptable au sein de son cabinet à Brest et emploie 12 collaborateurs. Son portefeuille de clientèle est principalement constitué de PME de la région avec qui les échanges par voie électronique se multiplient ces dernières années. Il est parfois amené à répondre à certaines questions de ses clients dans le domaine de la sécurisation des échanges.

M. Lagon, dirigeant de la SARL Lagon, étudie avec M. Polaire la faisabilité d'un projet innovant. Des échanges sur des données financières et stratégiques ont lieu entre M. Polaire et M. Lagon. Ce dernier s'inquiète sur le fait de transmettre des informations par voie électronique.

**Questions**

- 1) Quel procédé de sécurisation des échanges faut-il utiliser pour que M. Lagon soit rassuré concernant la confidentialité des données véhiculées par internet avec le cabinet Polaire ? Expliquer le mécanisme retenu.
- 2) Pourquoi le procédé précédent permet-il également de garantir l'authentification de l'émetteur ?
- 3) M. Lagon voudrait s'assurer que les données chiffrées envoyées par M. Polaire ne soient pas néanmoins interceptées de façon frauduleuse et modifiées à son insu. Quelle technique sécuritaire est-il possible de proposer à M. Lagon afin que l'intégrité de ses données soit garantie ? Justifier. Dans quel but peut-on combiner cette technique avec d'autres procédés de sécurisation des échanges ?
- 4) M. Polaire envoie régulièrement les déclarations fiscales de ses clients à l'administration fiscale. Quel procédé de sécurisation des échanges dématérialisés conduit à l'impossibilité pour M. Polaire de répudier les données ainsi échangées ?

# 30

CHAPITRE

## Le travail en réseau

### SYNTHÈSE DE COURS

Les réseaux informatiques permettent de nouveaux modes de travail en influençant les formes de collaboration à une tâche commune, le partage des connaissances ou en facilitant le travail à distance.

#### 1. Les outils collaboratifs

Les **outils collaboratifs** (collecticiels ou *groupware*) sont des logiciels qui permettent à plusieurs personnes de travailler ensemble à distance en communiquant, en partageant des documents et en coordonnant leurs actions. Il s'agit souvent d'une palette d'outils :

- messagerie ;
- agenda partagé ;
- visioconférence ;
- gestion des flux (*workflow*) ;
- partage de documents.

Le partage des documents impose un classement par thème, par groupe d'utilisateurs ou par projet, un repérage par des mots clés et une **historisation** (conservation des versions successives).

L'accès à la plateforme collaborative doit être sécurisé (notamment par un identifiant et mot de passe) et chaque **publication** de contenu (d'un document qui est alors visible par tous les membres d'une communauté) doit être validée par une **procédure d'approbation** interne prédéfinie.

#### EXEMPLE

Site collaboratif à visée pédagogique géré sous Ovidentia (produit libre initialisé en 2001, intégrant un CMS et une plateforme collaborative) :

**PRESENTATION**

- L'équipe, ses missions
- Le site, la liste CGO
- Evénements

**ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

- DCG-DSCG
- BTS CGO
- AUTRES BTS

**S. T. G.**

- Documents de référence
- Comptabilité financière
- Comptabilité de gestion
- Finance d'entreprise
- Système d'information
- Etudes et projets
- QCM

Articles en attente  
Commentaires en attente

**VEILLE**

- Outils logiciels

Articles récents (20)

- 03/Fév Fiches support - UE8 MANAGEMENT (DCG... Jacques Sornet
- 01/Fév Loi de financement de la sécurité s...
- 01/Fév Loi de finances rectificative pour ...
- 01/Fév Loi de finances pour 2010,
- 28/Jan Proposition Warsmann et TVA,
- 27/Jan Circulaire d'organisation du BTS CG...

Le public peut accéder par cet écran aux ressources validées présentes sur le site et classées par type d'enseignement.

La page d'accueil propose des liens vers les publications les plus récentes.

Les utilisateurs du site peuvent déposer des commentaires sur chacun des documents proposés sur le site.

**Utilisateur**

Vous êtes connecté sous le nom:  
Nestor Quajecs

- Agenda
- Annuaire
- Approbations
- Contacts
- Faq
- Forums
- Gest. de fichiers
- Gestion des articles
- Gestionnaire de projets
- Notes
- Nouveautés
- Options
- Publication
- Statistiques
- En Ligne
- Favoris

Les membres du groupe de travail peuvent modifier les ressources du site, déposer des fichiers et soumettre des articles (des documents) à l'approbation d'autres membres habilités.

Un document n'est accessible au public que lorsqu'il a été approuvé à la suite de plusieurs enrichissements ou modifications.

Approbations			
Articles en attente			
Date	Article	Auteur	Validation
05/02/2010 14:10	pédagogiques Fiches support - UE8 MANAGEMENT (DCG)	Jacques Sornet	

## 2. La gestion des connaissances

Le management des connaissances (*knowledge management*) a pour objectif d'améliorer la performance d'une organisation en y capitalisant et en y diffusant les informations, les compétences, les savoirs et les savoir-faire résultant de son expérience ou provenant de l'extérieur.

La capitalisation des connaissances, la constitution d'une mémoire collective et son exploitation posent des problèmes techniques et organisationnels :

- comment identifier la connaissance utile et s'assurer qu'elle est capitalisée (la connaissance peut être noyée dans un ensemble plus vaste, faire l'objet d'une rétention...) ?
- comment formaliser la connaissance pour qu'elle soit exploitable et qu'on puisse la mémoriser (la connaissance tacite immatérielle – savoir-faire, secret de métier, tour de main – ne peut pas être totalement formalisée, contrairement à la connaissance explicite ou tangible contenue dans des documents ou des bases de données) ?
- comment la retrouver et l'extraire en cas de besoin ?
- comment la transmettre et faire qu'une personne se l'approprie ?

Un système informatique de gestion des connaissances repose sur un ensemble de technologies qui sont parfois fédérées au sein d'un seul produit et qui sont, pour l'essentiel, supportées par un intranet. Parmi ces technologies :

- la gestion électronique de documents (GED : textes, sons, images...) ;
- les moyens de diffuser l'information (comme le *workflow*) ou de la présenter (reporting) ;
- le portail d'entreprise (accès partagé à un ensemble de ressources informationnelles pour les consulter ou les enrichir) ;
- les systèmes d'apprentissage en ligne (e-learning) ;
- les systèmes d'assistance à la veille économique ou technologique ;
- les bases ou banques de connaissances organisées par thèmes et gérant des mots clés ;
- les plates-formes de travail collaboratif ;
- les « *blogs* » d'entreprise (espaces personnels permettant de publier et d'échanger des informations).

Les systèmes de knowledge management aident à acquérir, conserver puis diffuser la connaissance auprès des personnes intéressées, à trouver des réponses à des questions précises, à alerter automatiquement les intéressés de nouveautés concernant le métier de l'organisation. Ils évoluent progressivement d'une fonction de gestion de connaissances formalisée vers une fonction sociale (création de réseaux humains, de communautés transversales informelles et non hiérarchisées).

Ces systèmes ne sont toutefois que des outils au service de l'organisation, de sa stratégie et ils ne peuvent pallier les insuffisances organisationnelles.

### 3. Le bureau virtuel

Le bureau virtuel est un outil en ligne qui centralise sur un écran d'ordinateur l'accès à divers traitements et ressources utiles à un poste de travail :

- l'espace du bureau virtuel peut excéder la taille de l'écran (il est alors balayé par des manipulations de souris ou de clavier) ;
- le bureau comprend traditionnellement un calendrier, un agenda, un répertoire de contacts, une messagerie et un cadre de gestion de documents et de fichiers ;
- il est complété par des zones d'accès à des traitements particuliers (traitement de texte, tableur, liens internet, gestion de commandes, comptabilité...).
- il est personnel et protégé par un mot de passe.

L'utilisateur a généralement la possibilité de paramétrer son bureau en choisissant les outils qu'il souhaite y retrouver ainsi que leur emplacement.

Un bureau virtuel bien conçu et inséré dans un projet d'organisation cohérent est un facteur de performance :

- les principaux outils de travail sont instantanément accessibles ;
- il permet d'éviter certains obstacles techniques à l'utilisation de l'informatique (plus besoin de lancer chaque logiciel, gestion automatique des sauvegardes, interface conviviale et intuitive...) ;
- l'accès au bureau peut se faire à distance, via internet. Le bureau est téléchargé et disponible depuis n'importe quel ordinateur compatible d'où certaines applications sont accessibles à distance ;
- c'est un outil d'accès **nomade** au système d'information d'une organisation.

## CAS PRATIQUES

### CAS 30.1

#### Kitoulou

##### THÈME : choix d'outils collaboratifs

Kitoulou est une entreprise de location d'équipements destinés à des travaux d'intérieur, des travaux publics et au jardinage. L'entreprise conseille ses clients, particuliers ou entreprises, et elle doit faire face aux situations suivantes :

- la diversité croissante des équipements rend de plus en plus difficile le conseil à la clientèle. Les agents ont peu de pratique en raison d'un turn-over important et ils commettraient beaucoup moins d'erreurs s'ils pouvaient bénéficier de l'expérience acquise par l'entreprise depuis de nombreuses années ;
- certains équipements sont progressivement conçus par des techniciens et les commerciaux de Kitoulou qui échangent leurs idées et leur expérience. Quelques-uns, après validation par le responsable des études, alimentent un catalogue de produits spécifiques à Kitoulou ;
- les commerciaux démarchent les entreprises et les loueurs de machines. Ils sont rarement dans les locaux de Kitoulou et ils doivent parfois prendre des commandes ou consulter les nouveautés du catalogue sur leur portable ou depuis les locaux d'un client.

##### Question

Déterminer, dans chaque situation, quels sont les outils informatiques adaptés.

### CAS 30.2

#### Université Paris XXIII

##### THÈME : architecture d'un système collaboratif

Paris XXIII a signé un accord de partenariat avec la SGMS (société générale militaire et spatiale) pour mener des recherches appliquées dans le domaine des ondes courbes, qui seraient particulièrement utiles pour des transmissions à faible énergie dans le dédale des ruelles où se déroulent

certaines combats urbains. Aucun délai ne peut bien entendu être fixé pour l'aboutissement de ces travaux et le premier contrat est établi pour une durée de cinq ans.

Les ingénieurs de SGMS et les chercheurs devront travailler conjointement sur les dossiers, bien qu'installés dans leurs locaux respectifs, et le sujet des recherches laisse supposer que de nombreuses tentatives seront nécessaires avant de peut-être aboutir.

En toute hypothèse, tout ce qui pourra être réutilisé de ces recherches devra l'être par la SGMS qui est propriétaire des travaux. Le directeur de projet SGMS souhaite par ailleurs que son entreprise contrôle totalement les travaux et les données associées. Il veut disposer, grâce à internet et en toutes circonstances, d'un état d'avancement et de la possibilité d'interroger les intervenants, pour ce projet comme pour d'autres.

Un système matériel de cryptage mobile par clé et fourni par SGMS permettra d'assurer la confidentialité des informations indépendamment des ordinateurs utilisés.

### Question

Schématiser l'architecture générale du système d'information nécessaire au projet en précisant ses composantes fonctionnelles, les éléments de sécurisation et les outils de travail en réseau les plus appropriés.

## CAS 30.3

### La spirale de la connaissance

#### THÈME : la gestion des connaissances

Ikujiro Nonaka et Hirotaka Takeuchi ont schématisé le processus de création de connaissance dans l'organisation sous la forme d'une spirale de la connaissance en 4 étapes (SECI) :

Connaissance	Individuelle	Collective
Tacite	1 - <b>Socialisation</b> (le savoir tacite d'une personne passe à une autre par le travail en commun)	2 - <b>Externalisation</b> , formulation ou articulation (le tacite est explicité, formalisé par la parole, des modèles)
Explicite	4 - <b>Intériorisation</b> (l'explicite devient implicite par l'accumulation d'expériences → « intuition »)	3 - <b>Combinaison</b> (réaménagement de l'explicite dans un langage commun, association pour donner naissance à de nouvelles connaissances)

### Question

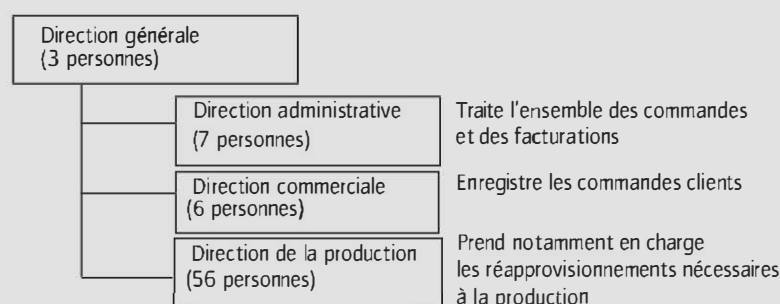
Expliquer le rôle possible des outils présentés dans le cours à chacune des étapes de la spirale.



**CAS DE SYNTHÈSE****Koaty**

La SA Koaty fabrique des jouets en bois et elle emploie 72 personnes pour un chiffre d'affaires de 11 540 000 euros.

La direction de Koaty a lancé une étude en vue de rationaliser le système d'information de l'entreprise. La SSII Dargod-Ganès Consultants en est chargée et Mme Faria, directrice administrative connaissant parfaitement le fonctionnement de Koaty, a été désignée comme chef de projet de maîtrise d'ouvrage. Mme Faria vous demande de l'assister dans sa mission.

**Annexe 1 – Organisation de Koaty****Annexe 2 – Processus de traitement des commandes pour la production**

Les matériaux et fournitures nécessaires à la fabrication des jeux sont réapprovisionnés à l'initiative de la production.

Chaque semaine, le lundi, le responsable de la planification compare les stocks disponibles aux besoins de la semaine après avoir établi une prévision de fabrication (jeux à produire et quantités). Il prend en compte les quantités en stock et le délai de livraison.

Plusieurs jeux peuvent nécessiter les mêmes matériaux ou fournitures et les besoins sont alors regroupés dans une commande unique au fournisseur.

Les commandes sont enregistrées sur tableur puis immédiatement transmises sous cette forme et par messagerie aux fournisseurs concernés. Le responsable utilise ensuite une procédure enregistrée pour imprimer un récapitulatif des commandes qui est transmis dans la journée au service comptable et au responsable de la réception des commandes pour classement.

Le fournisseur envoie sa facture directement à la comptabilité et toutes les livraisons sont accompagnées d'un bon de livraison et orientées vers le service réception.

Les arrivages sont contrôlés : la réception vérifie la conformité au bon de livraison et à la commande d'origine. Tout écart de quantité est noté sur le bon de livraison. En l'absence de défaut, le BL est ensuite transmis au service comptable avec copie au responsable de la planification où il est classé.

Les défauts sont exceptionnels du fait des partenariats ciblés établis avec les fournisseurs et, le cas échéant, l'ensemble de la livraison ne sera traité au plan administratif que quand le fournisseur aura remplacé les matières ou fournitures défectueuses. Dans ce cas, le BL est rangé dans l'attente de la livraison de remplacement.

L'arrivage est stocké à l'issue des contrôles.

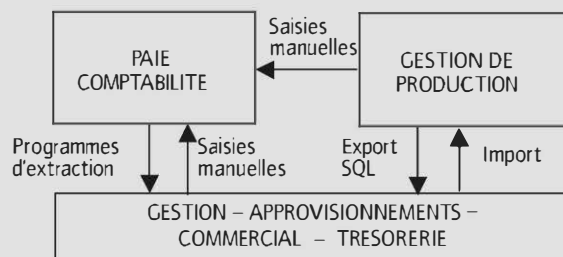
Le service comptable compare chaque soir les factures reçues aux livraisons et lance le paiement des fournisseurs dans la limite des quantités effectivement arrivées.

### Annexe 3 – Description du système d'information

Le système d'information actuel de Koaty utilise un ancien progiciel de gestion comptable et financière qui lui permet de tenir la comptabilité, de gérer les immobilisations et de faire la paie. Un logiciel de gestion de production, développé en 2005 sur une base de données relationnelle SQL Server et parfaitement adapté à l'activité de l'entreprise, est également en exploitation.

Les calculs des coûts, des marges, plus généralement ce qui concerne la comptabilité de gestion ainsi que le suivi des stocks, les approvisionnements, la gestion de trésorerie et la gestion commerciale sont réalisés par une série d'applications bureautique, notamment sur tableur.

Le système informatique peut se schématiser ainsi :



Le progiciel comptable et ses programmes d'extraction ne sont plus maintenus par leur fournisseur depuis quelques mois et les saisies, en plus d'une perte de temps, entraînent de nombreux problèmes car la production assure son propre suivi des heures de travail et des incohérences apparaissent dans le paiement des heures travaillées et des primes.

La gestion des commandes et la facturation occupent un comptable à plein-temps, M. Seguin et la gestion de la trésorerie est effectuée de façon très aléatoire.

L'architecture du système informatique est la suivante :

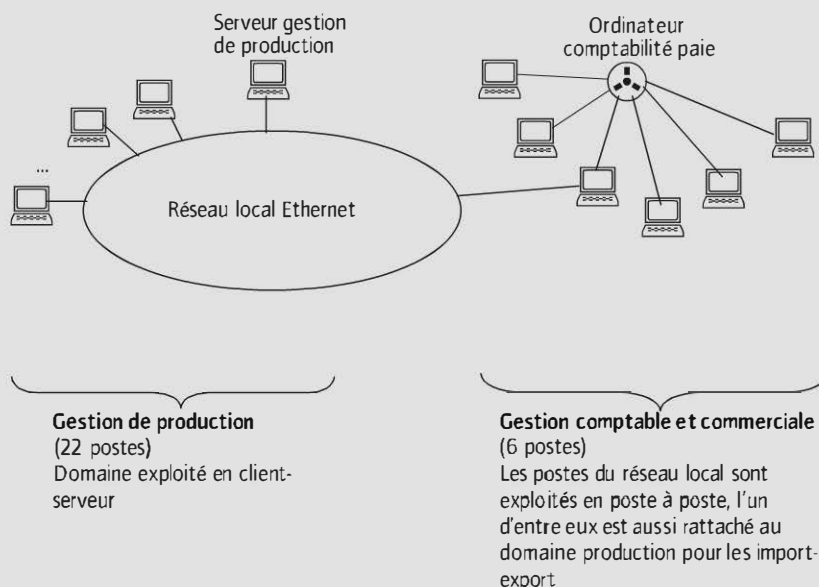


Diagramme de données normalisé (2NF) pour un système de gestion de la production.

**Entités et leurs attributs :**

- JEU** (Entité) : NumJeu, Désignation, PUHT, Stock
- MATERIAU** (Entité) : CodeMat, NomMat, Longueur, Largeur, Diamètre, TêteVis, DélaiLiv, PUHT, QtéStock
- Fournisseur** (Entité) : Codefourn, NomFourn, AdrRuefourn, CPFourn, VilleFourn, TelFourn, MèlFourn
- ETAPEFAB** (Entité) : Numetape, Durée, CoûtHoraire
- ATELIER** (Entité) : Numatelier, Nomatelier
- COMMANDEFO** (Entité) : NumComFourn, DateComFourn, DatelivFourn

**Relations et Contraintes de Cardinalité :**

- JEU** (0,1) — **Fabriquer** — (0,n) **MATERIAU**
- JEU** (1,n) — **Préconiser** — (0,n) **MATERIAU**
- JEU** (1,n) — **Utiliser** — (0,n) **MATERIAU**
- JEU** (1,n) — **Fabriquer** — (1,1) **ETAPEFAB**
- MATERIAU** (1,1) — **Provenir** — (1,n) **Fournisseur**
- MATERIAU** (1,n) — **LigneComFo** — (1,1) **COMMANDEFO**
- ETAPEFAB** (1,1) — **Situer** — (1,n) **ATELIER**
- ETAPEFAB** (1,1) — **Situer** — (1,n) **COMMANDEFO**

*Annexe 5 – Extrait d'un entretien avec le chef de service ordonnancement*

**CS :** la fabrication d'un jouet se fait par une succession d'étapes prédéfinies. Une étape peut nécessiter des matériaux prévus à l'avance, ce qui permet d'anticiper la baisse des stocks dès lors que les commandes de jouets sont enregistrées. Voici d'ailleurs un exemple de document de fabrication (le document ci-après vous est donné) :

Gamme opératoire				
Jouet : AU003 – Automobile buis				
Étape	Durée	Atelier	Matériau	Quantité
AU003-001	3 h	1	B008	0,3
AU003-002	2 h	2	V012	5
AU003-003	5 h	3		
AU003-004	4 h	2	B002	1,5
AU003-004			V002	10

**Vous** : comment se déterminent les matériaux nécessaires aux étapes de fabrication ?

**CS** : un technicien d'études établit le processus de fabrication de chaque jeu. En fait, les matériaux nécessaires sont dans un premier temps listés jeu par jeu, ceux qui sont nécessaires à une étape de fabrication sont ensuite pris dans cette liste, ce qui permet d'éviter quelques erreurs.

**Vous** : les matériaux sont-ils approvisionnés auprès de différents fournisseurs ?

**CS** : oui, mais on ne retient qu'un fournisseur par matériau. En fait nous sommes attachés à la spécialisation des fournisseurs qui sont de trois catégories : les fournisseurs de matières premières et fournitures utilisées en production, les sous-traitants et les « autres fournisseurs ». Il serait bien que cette distinction soit nette dans la base de données. Les sous-traitants ne fournissent jamais de matériaux.

**Vous** : quel est le rôle des sous-traitants ?

**CS** : nous pratiquons la sous-traitance de capacité, c'est-à-dire que certaines fabrications peuvent être sous-traitées quand nos ateliers sont saturés, ce qui peut arriver à la saison des fêtes. Un jeu est toujours sous-traité par la même entreprise qui dispose des données nécessaires.

### **Annexe 6 – Schéma relationnel partiel**

JEU (NumJeu, Désignation, PUHT, Stock, #CodeFourn)

PRECONISER(#NumJeu,#CodeMat)

COMMANDEFO (NumComFourn, RéfComFourn, DateComFourn, DateLivFourn)

LIGNECOMFO (#NumComFourn,#CodeMat, Qtécom)

MATERIAU(CodeMat, NomMat, Longueur, Largeur, Diamètre, TêteVis, DélaiLiv, QtéStock, #CodeFourn)

### **Annexe 7 – Compte rendu d'une réunion de travail avec Mme Faria, chef de projet**

*À propos des commandes fournisseurs*

Dans l'immédiat, seules les commandes de matériaux seront gérées dans la base de données.

*À propos de la production*

Il existe plusieurs catégories de matériaux :

- les matières premières (bois), caractérisées par leur longueur et leur largeur ;
- les vis et clous (visserie), caractérisées par leur diamètre et leur type de tête ;
- les autres matériaux (colle, peinture...) qui n'ont pas d'informations spécifiques et peuvent être décrits par les caractéristiques communes à tous les matériaux.

### **Exemples de commande et de bon de livraison client**

Commande n°09-04			
Date : 03/09/2010		Date livraison : 08/09/2010	
Client : R001		Albert Rohan 3 rue des Cavaliers 78000 Versailles	
Jeu		Quantité	PU
Cu002	Cube teck	80	15 €
Cu003	Cube buis	100	12 €
Total		2 400 €	

Bon de livraison n°00455		
Date : 08/09/2010		Commande : 09-04
Client : R001		Albert Rohan 3 rue des Cavaliers 78000 Versailles
Jeu		Quantité
Cu002	Cube teck	80
Cu003	Cube buis	95

En plus de leur identification et de leur adresse, les clients disposent d'un numéro de téléphone et d'une adresse électronique.

Une ligne de commande peut être livrée en plusieurs fois.

Seul le processus de livraison sera détaillé dans la base, le suivi des facturations n'étant pas pris en charge dans l'immédiat.

### **DOSSIER 1 : Étude générale du système d'information**

#### **Travail à faire à partir des annexes 1, 2 et 3**

- 1) Modéliser le processus de traitement des commandes pour la production.
- 2) Rédiger une note résumant les problèmes du système d'information de Koaty et proposant des solutions de principe argumentées.

### **DOSSIER 2 : Conception de la base de données**

La SSII a proposé, pour avoir une vue concrète du système qui serait adapté aux besoins de Koaty et limiter les risques d'erreur dans le choix d'une solution définitive, de concevoir une base de données représentative du problème à traiter et de réaliser la maquette d'application correspondante.

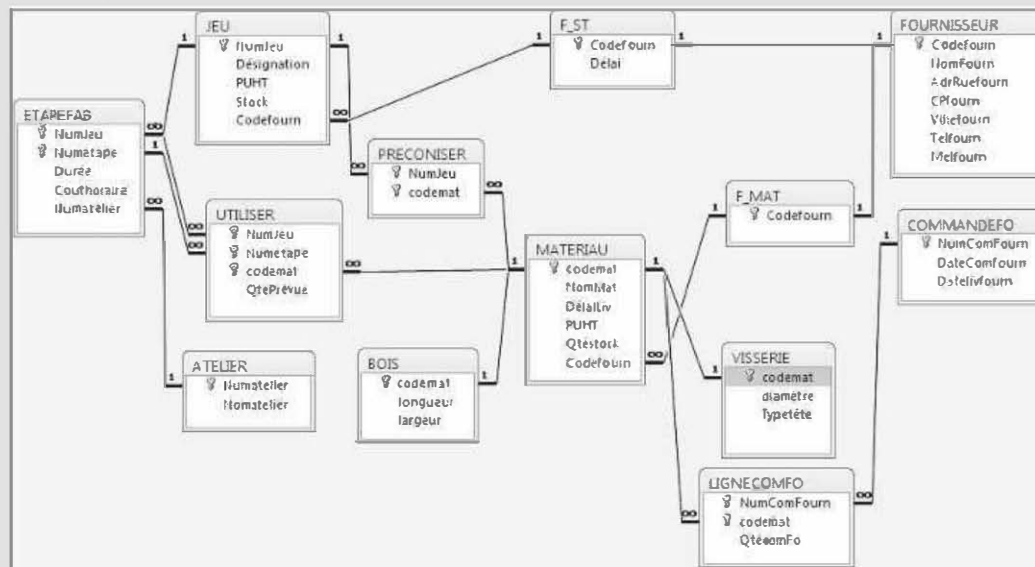
Vous étudiez la proposition de la SSII et vérifiez qu'elle répond aux besoins de Koaty.

#### **Travail à faire à partir des annexes 4, 5, 6 et 7**

- 1) Vérifier que le premier schéma conceptuel des données partiel, fourni par la SSII, est conforme aux informations recueillies lors d'un entretien que vous avez eu avec le chef du service ordonnancement de la production. Répondre de façon argumentée.
- 2) Vérifier que le schéma conceptuel des données permet :
  - a) de retrouver les fournisseurs pouvant être impliqués en cas de défectuosité d'un jouet ;
  - b) de retrouver les commandes fournisseurs impliquées dans ce défaut.
- 3) À partir du schéma relationnel de l'annexe 6, vérifier que les résultats suivants peuvent être obtenus à l'aide de requêtes SQL (à construire) :
  - a) contenu des commandes fournisseurs passées en mai 2010 ;
  - b) nombre de jeux dont le stock est inférieur à 10 ;
  - c) liste des matériaux (code, nom et stock) qui sont en stock et ne seront plus utilisés pour aucun jeu.
- 4) En prévision de la réalisation de la maquette sous Access, à laquelle vous participerez, vous complétez le schéma des relations de l'annexe 6 en fonction du schéma conceptuel de l'annexe 4.
- 5) Afin de préparer une prochaine réunion avec la société Dargod-Ganès, qui portera sur la gestion des commandes et des factures clients, compléter le schéma conceptuel existant à l'aide de l'annexe 7.

### DOSSIER 3 : Mise en œuvre d'une maquette Access

Une maquette de la base de données dont le schéma des relations est le suivant a été réalisée :



À la demande de Mme Faria, des données relatives aux clients (commandes et livraisons) ont simultanément été saisies par la secrétaire dans un classeur Excel organisé par feuilles de la manière suivante :

27					
	BL	LIGNELIVCLI	COMMANDECL	LIGNECOMCLI	CLIENT

Chaque feuille contient les données nécessaires à l'initialisation de la table correspondante. Par exemple la feuille de calculs « BL » se présente ainsi :

	A	B	C	D
1	NumBL	DateBL	NumComCli	
2	00451	03-sept-10	09-01	
3	00452	06-sept-10	09-02	
4	00453	06-sept-10	09-03	

#### Travail à faire

1) Décrire la procédure à mettre en œuvre pour rendre la maquette opérationnelle.

Le formulaire fournissant l'image d'écran ci-dessous a été réalisé pour faciliter la gestion des données de la table JEU.

#### Travail à faire

- 2) Indiquer quelles tables ont été nécessaires pour construire ce formulaire.
- 3) Expliquer la présence de deux contrôles contenant un numéro de jeu.

## Formulaire de gestion de la table JEU

**GESTION DES JEUX**

Choix d'un numéro de jeu :

N° de jeu :

Désignation :  PUHT :  Stock :

code mat	Nom Mat	Quantité en st
V006	acier zingué	150.00
V007	acier bichromaté	40.00
V005	acier zingué	50.00
*		

Enr : 14 1 sur 3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 259

### Travail à faire

5) Écrire l'algorithme correspondant au traitement qui affiche le message d'erreur.

L'état suivant a été réalisé :

SUIVI LIVRAISONS

SUIVI LIVRAISONS				
NumComCli		09-01		
Codecli		G002		
NomCli		GOLOME		
NumJeu	Désignation	Qtécom	QtéLiv	
CU001	Cubes épica	125	123	
AL001	Automobile épica	45	45	

NumComCli		09-02		
Codecli		A001		
NomCli		ALLOUETTE		
NumJeu	Désignation	Qtécom	QtéLiv	

### Travail à faire

6) Décrire avec précision comment les données apparaissant sur cet état peuvent être obtenues.

La requête suivante a été réalisée :

Réduction appliquées aux prix des jeux non commandés

```
UPDATE JEU SET PUHT = PUHT*0.5
WHERE NumJeu NOT IN (SELECT NumJeu
FROM LIGNECOMCLI, COMMANDECL C WHERE L.NumComCli = C.Numcomcli AND (YEAR(DateComCli) = YEAR(NOW())
OR YEAR(DateComCli) = YEAR(NOW()-1 )));
```

### Travail à faire

7) Expliquer ce que la requête permet de faire.

## DOSSIER 4 : Utilisation du tableur EXCEL

Le rapprochement des quantités de matériaux commandées aux fournisseurs et des quantités de matériaux facturées par les fournisseurs s'effectue à l'aide d'Excel.

Une requête créée avec l'assistant a permis de préparer les données relatives aux commandes du mois de septembre à exporter vers Excel. Cette requête ne générera jamais plus de 100 lignes de commandes fournisseurs.

L'exportation a été effectuée vers la feuille « *exportation\_requête* » du classeur « *Suivi fournisseurs* ». Pour ne pas effacer les données lors d'une prochaine exportation, elles ont été recopiées dans une autre feuille, « *suivi des quantités* », qui permet notamment de récapituler les écarts de quantité par fournisseur. Les quantités livrées et les quantités facturées doivent être saisies dans cette feuille en attendant de disposer d'une base de données plus achevée.



La feuille de calculs « suivi des quantités » se présente ainsi :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	NOM	Écart total /livraison	Écart total /facturation						
2	BODET	-2	1						
3	SA DESO	0	0						
...	[...]								
14	SCULLARD	-5	3						
15									
16	Numcom four	Codefourn	NomFourn	code- mat	Qté- comFo	Qté livrée	Différence commande/ livraison	Qté factu- rée	Différence livraison facturation
17	F-09-01	1BOD001	BODET	B001	40	39	-1	39	Aucune
18	F-09-01	1BOD001	BODET	B002	10	9	-1	10	1
19	F-09-02	1DES010	SA DESO	B003	15	15	Aucune	15	Aucune
...	[...]								
46	F-09-06	1SCU008	SCULLARD	V010	80	78	-2	79	1

### Travail à faire

- 1) Écrire la requête permettant d'exporter, à partir de la base de données, les données nécessaires et disponibles pour ce traitement.
- 2) Compléter le tableau suivant relatif à la feuille « *suivi des quantités* » (quand la formule est identique mais recopiée, ne la décrire qu'une fois) :

Adresse ou plage	Formule de calcul
B2:B14	
C2:C14	
A17:F116	
G17:G116	
I17:I116	

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)



# 31

CHAPITRE

## Sujet d'annales 2011

### SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE GESTION

Durée de l'épreuve : 4 heures - coefficient : 1,5

Aucun document ni aucun matériel ne sont autorisés. En conséquence, tout usage d'une calculatrice est **INTERDIT** et constituerait une **fraude**.

Document remis au candidat :

**Le sujet comporte 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14, dont 2 annexes à rendre notées A et B.**

**Il vous est demandé de vérifier que le sujet est complet dès sa mise à votre disposition.**

*Le sujet se présente sous la forme de 5 dossiers indépendants*

**Page de garde**

**Présentation du sujet**

<b>DOSSIER 1</b> - Préparer et former les entraîneurs.....	(5 points)
<b>DOSSIER 2</b> - Inscription des sportifs.....	(3,5 points)
<b>DOSSIER 3</b> - Gestion des stages.....	(4 points)
<b>DOSSIER 4</b> - Sélection des sportifs.....	(2,5 points)
<b>DOSSIER 5</b> - Gestion des risques.....	(5 points)

*Le sujet comporte les annexes suivantes*

#### **DOSSIER 1**

- Annexe 1 - Proposition de formation
- Annexe 2 - Modèle de données des formations proposées
- Annexe 3 - Extrait du modèle relationnel des formations proposées

#### **DOSSIER 2**

- Annexe 4 - Interview de Monsieur DRAPEAU

#### **DOSSIER 3**

- Annexe 5 - Exemple de proposition de stage
- Annexe 6 - Dictionnaire des données
- Annexe A - Modèle Conceptuel des Données (à rendre avec la copie)**

#### **DOSSIER 4**

- Annexe 7 - Feuille Stage
- Annexe 8 - Feuille Paramètres
- Annexe 9 - Nom des cellules
- Annexe B - Formules de la feuille de calcul Stage (à rendre avec la copie)**

**NOTA : les annexes A et B doivent obligatoirement être rendues avec la copie.**

#### **AVERTISSEMENT**

**Si le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes, vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement dans votre copie.**

## SUJET

Il vous est demandé d'apporter un soin particulier à la présentation de votre copie.  
Toute information calculée devra être justifiée.

***Note de l'éditeur :***

***Des questions ou des précisions supplémentaires ont été ajoutées au sujet d'examen :  
elles figurent en italiques dans les questions du sujet.***

Le Comité Régional du Sport Adapté Poitou-Charentes est une association de type loi 1901 créée en 1988 par les comités départementaux de la Charente et de la Vienne.

L'objectif statutaire est de permettre à toute personne handicapée mentale ou psychique, quelles que soient ses capacités, de pratiquer la discipline sportive de son choix dans un environnement favorisant son plaisir, sa performance, sa sécurité et l'exercice de sa citoyenneté.

En 2007, le Comité Régional du Sport Adapté a créé le Centre Régional d'Entraînement et de Formation Sport Adapté (CREF SA), dont voici quelques missions :

- Aider et permettre aux intégrations dans les clubs ordinaires
  - o Préparer les sportifs déficients
  - o Préparer les clubs qui accueillent les sportifs
  - o Préparer et former les entraîneurs
- Détecter les sportifs
  - o Pendant les rencontres départementales, régionales et nationales
  - o Par l'intermédiaire des clubs et des comités
- Préparer les sportifs au mieux pour leurs rendez-vous
  - o Compétitions régionales, nationales et internationales

Afin de réaliser au mieux ces missions, le directeur du CREF SA, Monsieur DRAPEAU vous demande de l'aider à améliorer son système d'information.

**DOSSIER 1 - PRÉPARER ET FORMER LES ENTRAÎNEURS**

Les formations organisées par le CREF SA permettent aux responsables d'activités physiques et sportives de se former et de se qualifier dans le domaine du sport adapté.

Certaines formations donnent la possibilité d'obtenir d'un diplôme ; par ailleurs, elles peuvent nécessiter la possession d'un diplôme pour s'inscrire.

Il existe plusieurs sessions pour une formation. Les sessions sont identifiées par un numéro séquentiel qui commence à 1 pour chaque formation. Les sessions de formation peuvent se dérouler sur plusieurs jours.

Les formateurs qui interviennent lors des formations sont salariés du CREF SA. Ce sont soit des intervenants extérieurs, rattachés à une association sportive ou spécialisée, soit des salariés à plein temps du CREF SA. Ils sont titulaires de diplômes en relation avec le sport pratiqué, le handicap ciblé, ou bien ce sont des médecins ou psychologues.

Un travail de modélisation a déjà été effectué sur ces formations. L'*annexe 2* représente une modélisation des données pour la gestion des formations.

Monsieur DRAPEAU vous demande de l'aider à valider ce modèle, en répondant à un certain nombre de questions.

**Travail à faire**

À l'aide des *annexes 1, 2 et 3* :

1. Expliquer les cardinalités des associations NECESSITER, SE DEROUULER. Quel est l'identifiant d'une SESSION ?
  2. Un formateur est-il toujours rattaché à une association ? Expliquer.
  3. Peut-il y avoir plusieurs formateurs qui interviennent sur une session ? Justifier votre réponse.
  4. À partir du modèle des données de l'*annexe 2*, et des relations de l'*annexe 3*, compléter le schéma relationnel.
  5. Rédiger les requêtes suivantes en langage SQL :
    - 5.1. Liste des formateurs (nom et prénom) triés par libellé des sports.
    - 5.2. Nombre de formations permettant d'obtenir le diplôme d' « initiateur FFSA ».
    - 5.3. Nombre de sessions organisées en 2009 (date de début en 2009) par formation (afficher le libellé de la formation).
    - 5.4. Liste des formateurs (numéro et nom) et du total de leur nombre d'heures d'intervention, à condition que ce total soit supérieur à 20.
    - 5.5. Liste des sports (libellé) qui n'ont pas de formateur.
    - 5.6. Rédiger la requête permettant d'augmenter de 8 % le prix de toutes les sessions de la formation ayant pour code Formation « F613 ».
  6. Exposer, en soulignant toutes les caractéristiques de cette opération, comment il serait possible d'archiver les sessions terminées depuis plus d'un an.
  7. Rédiger les requêtes permettant d'archiver les sessions terminées depuis plus d'un an ainsi que les données de la table INTERVENIR correspondantes.
- Indication : l'instruction DELETE n'admet généralement pas la jointure de tables, l'effacement dans plusieurs tables liées doit donc se faire par plusieurs instructions DELETE successives.*

**DOSSIER 2 - INSCRIPTION DES SPORTIFS**

Depuis sa création, le CREF SA prend en charge les sportifs qui peuvent prétendre à un podium national et/ou international lors des compétitions de sport adapté.

Afin de comprendre le processus d'inscription des sportifs au CREF SA, une interview de Monsieur Drapeau a été réalisée (*annexe 4*).

**Travail à faire**

**Modéliser le processus d'inscription des sportifs au CREF SA.**

***Présenter à cet effet un modèle organisationnel des traitements et un diagramme d'activités.***

**DOSSIER 3 - GESTION DES STAGES**

Outre les sessions de formation organisées vers les entraîneurs, le CREF SA organise régulièrement des stages afin de préparer les sportifs inscrits.

Un exemple de proposition de stage est donné en *annexe 5*.

Les stages mis en place par le CREF SA sont accessibles aux sportifs inscrits sur la liste du CREF SA (le numéro CREF SA du sportif servira d'identifiant) et dont on connaît le numéro de licence dans un club sportif (titulaires d'une licence de Fédération Sportive du sport concerné) et le numéro de licence dans la Fédération Française de Sport Adapté.

Un stage concerne 1 ou plusieurs sports ; il est encadré par les formateurs du CREF SA, et est sous la coordination de l'un des formateurs (contact).

Un stage se déroule sur plusieurs jours, mais les salles peuvent être différentes chaque jour. En effet un stage a lieu dans une et une seule salle par journée.

Les formateurs se voient attribuer un certain nombre d'heures à effectuer par stage.

Pour chaque stage réalisé par un sportif, on souhaite conserver un commentaire sur le déroulement du stage.

Le formateur coordonnateur d'un stage fait nécessairement partie des formateurs intervenant dans ce stage.

Monsieur Drapeau a réfléchi à ce qu'il désirait et a élaboré un dictionnaire des données des informations à gérer (*annexe 6*).

**Travail à faire**

**Compléter le modèle de données sur l'*annexe A* (à compléter et à rendre avec la copie).**

**DOSSIER 4 - SÉLECTION DES SPORTIFS**

Afin de mieux préparer les sportifs pour les épreuves régionales, nationales ou internationales, le CREF SA désire conserver des informations sur le déroulement des différents stages.

Monsieur Drapeau vous donne un exemple de ce qu'il aimerait obtenir. Pour les stages de natation, il désire relever les performances des sportifs sur le 50 m nage libre, repérer le meilleur temps obtenu et déterminer les possibilités de participation aux épreuves régionales, nationales ou internationales. Ces participations sont conditionnées par les résultats des stagiaires qui doivent être inférieurs, en temps, aux références de temps propres à chaque type de compétition.

Monsieur Drapeau décide d'utiliser un tableur pour effectuer ces tâches.

Dans un premier temps, il a défini une feuille de calcul pour gérer les résultats des nageurs au cours des stages de natation (*annexe 7*).

Pour chaque sportif (au maximum 10), on saisit les résultats (en secondes) lors de ses essais en nage libre sur 50 m. Les stagiaires tentent au moins un essai et au maximum trois.

La feuille de calcul doit permettre d'obtenir le meilleur temps de chaque stagiaire et afficher les possibilités de sélection dans les différentes compétitions (régionales, nationales, internationales) par rapport aux temps de référence de chacune d'elles (qui peuvent changer tous les ans).

Ce document servira d'aide à la sélection des sportifs lors des différentes épreuves.

Un tableau des stagiaires-compétiteurs (n° licence, nom, adresse, sexe, code club), un tableau recensant les libellés et adresses des clubs FFSA, et un tableau des temps de qualification pour les différents types de compétitions, masculines et féminines, sont disponibles afin de faciliter la saisie (*annexe 8*).

**Travail à faire**

**À l'aide des annexes 7, 8 et 9, compléter les formules de l'annexe B (à rendre avec la copie).**

***Expliquer l'avantage que peut présenter la fonction RECHERCHEV sur la fonction RECHERCHE en donnant un exemple comparatif.***

Remarque : Afin que votre feuille de calcul soit la plus lisible possible, vous prendrez soin d'éviter tout affichage de message d'erreur, notamment lorsque les zones de saisie ne sont pas renseignées, et vous utiliserez de préférence les noms des cellules donnés en *annexe 9*.

## DOSSIER 5 - GESTION DES RISQUES

Le CREF SA est hébergé dans les locaux du CREPS de POITIERS. M. Drapeau est très attentif à la sécurité du système d'information, notamment au regard des enjeux juridiques. Vous êtes chargé d'évaluer les risques liés à une panne d'un équipement, ceci afin de les anticiper et de les réduire dans le cadre d'une politique de gestion de la sécurité.

L'adresse IP du réseau du CREPS est 192.168.20.0/24 ( /24 correspond au masque de sous-réseau 255.255.255.0).

Afin de séparer les deux structures (CREPS et CREF SA), l'administrateur a décidé de donner une adresse IP différente au réseau du CREF SA, il choisit l'adresse IP : 192.168.10.0/24.

Il a préparé un routeur ADSL avec 3 interfaces :

- côté réseau du CREPS : adresse IP de l'interface : 192.168.20.254 /24
- côté réseau du CREF SA : adresse IP de l'interface : 192.168.10.254 /24
- côté Internet : adresse IP de l'interface : 83.156.140.21 /8

### Travail à faire

1. **Quelle est la classe d'adresse IP du réseau du CREF SA ? Combien d'hôtes peut-on adresser dans un tel réseau ? Justifier vos réponses.**

**Proposer un paramétrage pour l'ordinateur de M. DRAPEAU qui appartient au réseau CREF SA : adresse IP, masque de sous-réseau, adresse de passerelle par défaut.**

Actuellement, chaque ordinateur du CREF SA héberge les données nécessaires à son utilisateur.

M. Drapeau, par exemple, stocke sur son ordinateur toutes les données confidentielles concernant les sportifs, données médicales, ainsi que les performances obtenues lors des stages. Toutes ces données doivent être protégées et gardées secrètes (notamment les performances avant les compétitions officielles).

Afin d'améliorer la gestion globale de ces données, l'administrateur réseau souhaite mettre en place un serveur de fichiers.

2. **Expliquer en quoi la mise en place d'un serveur de fichiers sur le réseau du CREF SA favoriserait la collaboration entre les utilisateurs.**

M. Drapeau accepte la solution mais s'inquiète des risques d'indisponibilité, d'intégrité et de confidentialité des données en cas de défaillance du serveur de fichiers.

3. **Définir les notions d'indisponibilité, d'intégrité et de confidentialité des données.**

***Exposer les contraintes légales, leur source et les responsabilités associées chez CREF SA dans le cadre des traitements réalisés.***

4. **Proposer des solutions techniques ou organisationnelles pour, d'une part, prévenir ces trois types de risque et, d'autre part, reprendre l'activité après un incident en rapport avec ces risques.**

Le nombre de postes mobiles (téléphones ou ordinateurs portables) étant en constante progression, l'administrateur a mis en place un accès WIFI, réservé aux formateurs du CREF SA. Monsieur DRAPEAU est conscient des problèmes de sécurité liés à l'introduction d'une liaison sans fil.

5. **Présenter les risques inhérents à cette technologie et les solutions qui peuvent les réduire.**



## Annexe 1

Proposition de formation**Objet : formation tennis de table « animateur de club FFTT »**

Madame, Monsieur,

Le CREF Sport Adapté Poitou-Charentes en collaboration avec le Comité Départemental de Tennis de Table 79, vous propose une formation axée sur le tennis de table, au CREPS de Poitiers.

Une première session de formation « animateur de club FFTT » se déroulera du 16 au 17 novembre 2010, une deuxième session aura lieu du 18 au 19 décembre 2010.

La participation à l'une des sessions de cette formation qualifiante peut vous permettre d'obtenir le diplôme « animateur de club » en Tennis de Table.

Afin que nous puissions organiser au mieux ce temps de formation, le coupon-réponse joint à ce courrier est à nous retourner au plus tard le vendredi 29 octobre 2010.

***COUPON REPONSE***

Je soussigné (e) .....

Tél : ..... Mail : .....

☐ Participerai à la session de formation « animateur de club FFTT » des 16 et 17 novembre 2010

☐ Participerai à la session de formation « animateur de club FFTT » des 18 et 19 décembre 2010

**Merci de retourner ce coupon accompagné du règlement (à l'ordre de CREF Sport Adapté) au plus tard le vendredi 29 octobre 2010 :**

• **Par courrier à :**

CREF Sport Adapté Poitou-Charentes  
CREPS Poitou-Charentes  
86580 VOUNEUIL SOUS BIARD

• **Par courriel à :** [accueil@cref-sportadapte.org](mailto:accueil@cref-sportadapte.org)

***Programme : FORMATION ANIMATEUR FFTT***

Session 1 (18h) : **16 et 17 novembre 2010 – CREPS du Poitou-Charentes - 86580 Vouneuil-sous-Biard**  
**Coût pédagogique : 200€**

Session 2 (18h) : **18 et 19 décembre 2010 – CREPS du Poitou-Charentes - 86580 Vouneuil-sous-Biard**  
**Coût pédagogique : 200€**

**Public concerné:**

- Titulaires Brevet d'état et diplôme fédéral d'animateur FFSA

**Objectifs :**

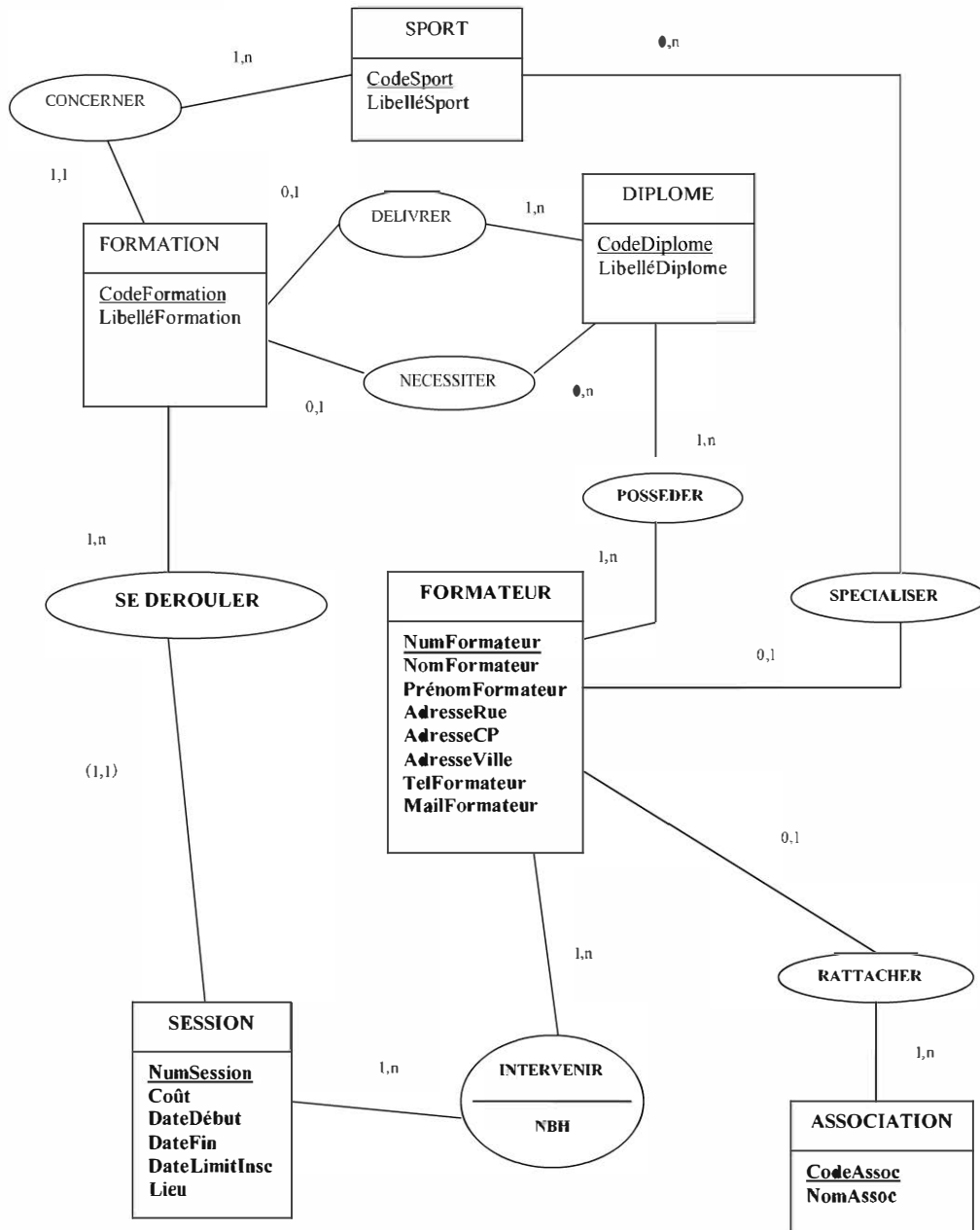
- Elaborer, animer et évaluer des cycles d'initiation et/ou d'entraînement.
- Connaître la discipline pour proposer des contenus en rapport avec les objectifs.
- Choisir des démarches pédagogiques favorisant les apprentissages.
- Comprendre la réglementation F.F.S.A.

**Encadrement :**

Pascal GRIFFAULT : BEES 2° TT  
Laurent MOALIC : BEES 2° TT  
Yves DRAPEAU : BEES 1° TT  
Christelle BAUDIN : Psychologue

## Annexe 2

### Modèle des données des formations proposées



**Annexe 3****Extrait du Modèle Relationnel des formations proposées**

SPORT (CodeSport, LibelléSport)

DIPLOME (CodeDiplome, LibelléDiplome)

**Annexe 4****Interview de Monsieur DRAPEAU concernant l'inscription des sportifs au CREF SA**

**Question :** Comment procédez-vous pour proposer aux sportifs de s'inscrire au CREF SA ?

**M. D :** Je me base sur les résultats des différentes fédérations lors des compétitions départementales et régionales. En fin de saison (juin), j'établis la liste des candidats potentiels pour l'année.

**Question :** Et ensuite ?

**M. D :** À partir de cette liste, courant juillet, j'envoie un courrier à chacun des sportifs afin de lui proposer l'inscription au CREF SA. Un contrat est joint au courrier. Les sportifs ont un délai d'un mois maximum pour répondre. En parallèle, j'envoie cette liste de candidatures potentielles à la Direction Régionale de Jeunesse et Sport et au Conseil Régional, pour information.

**Question :** Quand traitez-vous les réponses ?

**M. D :** Lorsqu'une réponse arrive, je l'étudie immédiatement afin de vérifier le délai. Si le délai d'un mois est dépassé, le dossier est annulé, sinon le dossier est mis en attente pour vérification.

**Question :** Quand est-il vérifié et sur quoi porte la vérification ?

**M. D :** Tous les lundis et jeudis, je vérifie les dossiers en attente de vérification. Pour être validé le dossier doit être complet, c'est-à-dire qu'il doit comporter la signature du contrat par le sportif, mais le sportif doit aussi être titulaire de 2 licences fédérales, une en Sport Adapté et l'autre dans la fédération correspondant au sport présenté.

**Question :** Que se passe-t-il si le dossier n'est pas complet ?

**M. D :** J'envoie au sportif une demande de complément de dossier, qu'il doit bien sûr me renvoyer dans le délai d'un mois.

**Question :** Comment traitez-vous ces nouvelles réponses ?

**M. D :** De la même façon que les premières : elles sont d'abord étudiées par rapport au délai, puis elles sont mises en attente et vérifiées les lundis et jeudis comme les autres.

**Question :** Et lorsque le dossier est complet ?

**M. D. :** Le contrat est alors valide. Je crée une liste définitive des inscrits que j'envoie à la Direction Régionale de Jeunesse et Sport, ainsi qu'au Conseil Régional.

## Annexe 5

### Exemple de proposition de stages

CREF SPORT ADAPTE	Stages sportifs 2008/2009
<b>Stage Multisports : Athlétisme – Judo – Tennis de table – Natation</b>	
<b>Date :</b> 26 au 28 septembre 2008	
<b>Site :</b> CREPS du Poitou-Charentes	
<b>Salles :</b> les salles seront indiquées ultérieurement	
<b>Horaires :</b> du vendredi 26 à 17h au dimanche 28 à 11h	
<b>Pour qui :</b> Athlètes – Judoka – Pongistes et Nageurs du CREF SA	
<b>Encadrants :</b> Caroline Rougetet, Thierry Giroire, Bertrand Sebine, Guillaume Besnault, <i>Richard Dupuy</i> et Yves Drapeau	
<b>Contact :</b> <i>Richard Dupuy</i> – richard.dupuy@ceref-sportadapte.org	

## Annexe 6

### Dictionnaire des données

Code Donnée	Signification	Type
CodeS	Code la salle où se déroule la journée de stage	Alphanumérique
Commentaire	Commentaire sur le déroulement du stage pour le sportif	Alphanumérique
DateJour	Date du jour	Date
HeureD	Heure début du stage	Numérique
HeureF	Heure fin du stage	Numérique
LibelléSt	Libellé du stage	Alphanumérique
Licence FF	Numéro de licence Fédération Française du sportif	Alphanumérique
Licence FFSA	Numéro de licence Fédération Française Sport Adapté du sportif	Alphanumérique
NBH	Nombre d'heures d'intervention d'un formateur pour un stage	Numérique
Nom	Nom du sportif inscrit	Alphanumérique
NomS	Nom de la salle où se déroule la journée de stage	Alphanumérique
NumCREF	Numéro CREF du sportif inscrit	Numérique
NumSt	Numéro du stage	Numérique
Prenom	Prénom du sportif inscrit	Alphanumérique

## Annexe 7

**Feuille Stage : récapitulatif des performances du 50 m Nage libre***Les cellules calculées sont en italiques*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	STAGE NATATION                      DATE    8 septembre 2010												
2													
3													
4	N° CREF SA	Nom	Prénom	Sexe	Club FFSA	Ville	Performances (secondes) 50 m Nage libre				SELECTION		
							Essai1	Essai2	Essai3	Meilleur Temps	REG	NAT	INTERNAT
5	123454	DUPONT	Steve	M	A.S.L. CAT	AIFFRES	38,90	38,50	41,99	38,50	OUI	OUI	
6	654321	BONET	Nicolas	M	Jonzac Sport Adapté	JONZAC	41,45	43,78	42,46	41,45	OUI		
7	342151	MARTIN	Quentin	M	A Tous Sports et Loisirs	POITIERS	30,42	30,00	31,75	30,00	OUI	OUI	OUI
8	121212	ZABIN	Claire	F	A.S.L. CAT	AIFFRES	40,12	41,23	42,88	40,12	OUI	OUI	
9	153444	HENRIA	Anna	F	Jonzac Sport Adapté	JONZAC	44,00	44,94		44,00	OUI	OUI	
10	123456	MOUREAU	Christopher	M	A.S.L. CAT	AIFFRES	36,00	38,70	39,45	36,00	OUI	OUI	
11	111435	GENTIL	Marc	M	A.S.L. CAT	AIFFRES	41,67	41,99	41,75	41,67	OUI		
12	233423	JEANTEAU	Sarah	F	A Tous Sports et Loisirs	POITIERS	42,67	40,65		40,65	OUI	OUI	
13													
14													
15													
16	Nombre de participants						8						
17	Nombre de sélections pour les compétitions Internationales						1						
18	Nombre de sélections pour les compétitions Nationales						6						
19	Nombre de sélections pour les compétitions Régionales						8						
20													

## Annexe 8

### Feuille Paramètres

	A	B	C	D	E
1	<b>Tableau des Stagiaires</b>				
2	<b>N° CREF SA</b>	<b>NOM</b>	<b>PRENOM</b>	<b>SEXE</b>	<b>CODE CLUB</b>
3	111100	ALBERT	Louis	M	1
4	111435	GENTIL	Marc	M	1
5	111500	DIDO	Justin	M	7
6	121212	ZABIN	Claire	F	1
7	122767	BOUREAU	Allan	M	2
8	123454	DUPONT	Steve	M	1
9	123456	MOUREAU	Christopher	M	1
10	133231	KLAP	Sébastien	M	2
11	153444	HENRIA	Anna	F	9
12	154444	ZOE	Johanna	F	2
13	233200	MILLO	Arthur	M	3
14	233423	JEANTEAU	Sarah	F	6
15	342152	MARTIN	Quentin	M	6
16	654321	BONET	Nicolas	M	9

Le CODE CLUB permet de connaître le LIBELLE et la VILLE du club FFSA d'appartenance du stagiaire

	F	G	H
1	<b>Tableau des Clubs FFSA</b>		
2	<b>CODE CLUB</b>	<b>LIBELLE CLUB</b>	<b>VILLE CLUB</b>
3	1	A.S.L. CAT	AIFFRES
4	2	Poitou Sport adapté	POITIERS
5	3	Stade Poitevin Natation	POITIERS
6	4	Asso. Sportive de Moulins	MOULINS
7	5	Club Nautique de Montmorillon	MONTMORILLON
8	6	A Tous Sports et Loisirs	POITIERS
9	7	Asso. Sports et loisirs de Sireuil	SIREUIL
10	8	Club Aquatique de Saintonge	SAINTES
11	9	Jonzac Sport Adapté	JONZAC
12	10	Asso. Sportive, Culturelle et Loisirs ADAPEII 7	LA ROCHELLE

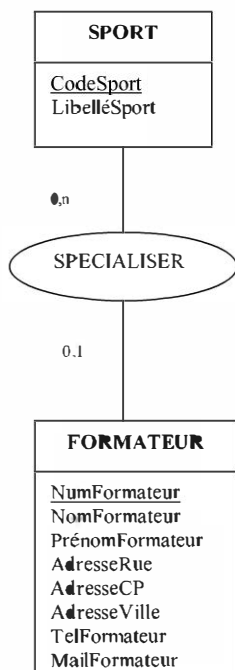
	J	K	L
1	<b>Qualifications</b>		
2	<b>Libellé TYPE Compétition</b>	<b>TEMPS MAX (secondes)</b>	
3		<b>Masculine</b>	<b>Féminine</b>
4	REG	48	55
5	NAT	41	47
6	INTERNAT	30	36

**Annexe 9****Noms des cellules**

Cellule	Nom	Signification	Type
<b>Feuille Stage</b>			
A5 : A14	NumCref	Numéro CREF SA du stagiaire	Saisi
B5 : B14	Nom	Nom du stagiaire	Calculé
D5 : D14	Sexe	Sexe (M ou F)	Calculé
E5 : E14	ClubFFSA	Club FFSA d'appartenance du stagiaire	Calculé
G5 : G14	Essai1	1er Essai enregistré	Saisi
H5 : H14	Essai2	2e Essai enregistré	Saisi
I5 : I14	Essai3	3e Essai enregistré	Saisi
J5 : J14	Perf	Meilleur Temps obtenu	Calculé
K4 : M4	Type	Type de compétition (REG, NAT, INTERNAT)	Fixe
K5 : K14	SelectReg	Qualification régionale (OUI si sélectionné)	Calculé
L5 : L14	SelectNat	Qualification nationale (OUI si sélectionné)	Calculé
M5 : M14	SelectInt	Qualification internationale (OUI si sélectionné)	Calculé
F16	NbPart	Nombre de participants au stage	Calculé
F19	NbselectReg	Nombre de participants sélectionnés pour une épreuve régionale	Calculé
<b>Feuille Paramètres</b>			
A3 : E16	TabComp	Table des stagiaires compétiteurs	Fixe
F3 : H12	TabClub	Table des clubs FFSA	Fixe
J4 : L6	TabQualif	Table des temps max autorisés pour une sélection en compétition selon le sexe et le type	Fixe

**Annexe A (à rendre avec la copie)**

**Modèle conceptuel des données**



**Annexe B (à rendre avec la copie)**

**Formules de la feuille de calcul Stage**

Cellule	Nom	Formule
<b>B5 : B14</b>	Nom	
<b>E5 : E14</b>	ClubFFSA	
<b>K5 : K14</b>	SelectReg	
<i>(Cette formule doit pouvoir être recopiée telle quelle sur les cellules L5 : L14 et M5 : M14)</i>		
<b>F16</b>	NbPart	
<b>F19</b>	NbSelectReg	



# Corrigés

## CAS 1.1

---

### Le système d'information

#### 1) Résumer les fonctions du système d'information

Le système d'information collecte, élabore, traite, analyse, interprète, stocke, achemine, communique et détruit l'information.

Il complète l'humain et l'assiste dans la gestion et la prise de décision.

Il organise des moyens (matériel, logiciel, personnel...) notamment de stockage des informations et il est le siège de procédures définies.

#### 2) Comment et par quoi peut-on décrire un système d'information particulier ?

Le système peut se décrire à plusieurs niveaux complémentaires :

- par les données gérées ;
- par les moyens utilisés et leur organisation ;
- par la nature de l'aide apportée aux tâches humaines ;
- par les traitements effectués ;
- par les procédures mises en œuvre.

## CAS 1.2

---

### Le Palais du rêve

#### 1) Décrire les différentes informations citées dans le sujet et déterminer leur catégorie

Le sujet présente les informations suivantes :

- plan de production, quantités produites (formelles, quantitatives en partie, informatisées) ;
- consommations de matières, de main-d'œuvre, de temps machines (formelles, quantitatives, informatisées mais manuelles avant GPJ) ;
- nomenclatures, ordres de fabrication, description des matières, des machines, des quantités produites (informatisées, formalisées, en partie quantitatives) ;
- plan de commandes, quantités en stock, données comptables, données financières, tableaux de bord (formelles, informatisées ou semi informatisées concernant le tableur) ;
- commandes des clients (formelles, manuelles, en partie quantitatives) ;
- informations du service financier pour Julien Tampéran et consignes de ce dernier aux commerciaux (informelles, manuelles, en partie quantitatives) ;
- échanges concernant la conception des jouets, les salons, idées, avis suite aux tests (informelles, qualitatives, manuelles).

## 2) Décrire l'architecture du système informatique du Palais des rêves et ses modes d'exploitation

Le système est architecturé autour d'un réseau (27 postes), avec traitements et données centralisés. Les traitements se font en temps réel avec saisie à la source (voir l'intervention du directeur sur la production) ou en différé (éditions comptables, bulletins de paie, qui se font périodiquement).

## 3) Quelles prestations de sous-traitance sont nécessaires pour gérer le système informatique du Palais des rêves ?

La sous-traitance concerne le développement de logiciels, l'installation des équipements et des logiciels, la maintenance et même l'exploitation du système (infogérance) car le Palais ne dispose d'aucune ressource technique.

## CAS 1.3

### Le SI comptable

#### 1) Décrire un système d'information de comptabilité financière en présentant ses objectifs, ses méthodes et ses moyens

Le système a comme objectif d'enregistrer les flux économiques et de déterminer la situation de l'entreprise (édition de documents de synthèse).

Il utilise des locaux, des personnes et des équipements informatiques (ce qui se traduit par des moyens financiers et des budgets).

Ses méthodes sont celles de la comptabilité (plan de comptes, partie double). On peut y ajouter l'application des principes comptables et, le cas échéant, la saisie à la source.

#### 2) Ce système peut-il se contenter de traitements en temps réel ?

Non, car certains documents (bilan, compte de résultat) ne peuvent être obtenus qu'après collecte de plusieurs données qui apparaissent au fil du temps.

#### 3) Quels sont les avantages et les contraintes d'une saisie à la source des données comptables ?

La saisie à la source évite les intermédiaires, elle peut donc faire économiser des moyens et elle permet de disposer plus vite de l'information dans le système. Elle responsabilise les personnes qui sont à l'origine des données saisies.

Les contraintes sont qu'il faut multiplier les équipements de saisie, disposer d'un réseau, d'ordinateurs capables de supporter la charge et former le personnel, lui fournir des écrans de saisie facilement utilisables et une assistance.

## CAS 2.1

---

### Presto-Service

#### 1) Analyser les prestations de Presto-Service en leur affectant les appellations du cours

Assistance technique (Vos collaborateurs ont un accès...), administration et infogérance (Nous mettons en œuvre... Vos serveurs...), maintenance et tierce maintenance (Nous intervenons dans les 24 heures...), conseil et réalisation (Nos prestations...).

#### 2) Mettre en correspondance les métiers informatiques et les activités présentées dans cet encart

Concepteur (audit), réalisateur (si les solutions sont développées par Presto-Service), spécialiste système (allocation des ressources, installation de logiciels), chargé d'exploitation (sauvegardes, administration des droits d'accès), technicien de maintenance (dépannage, installation de matériels).

#### 3) À quelle catégorie d'entreprise informatique appartient Presto-Service ?

SSII.

## CAS 2.2

---

### Publi-Cinq

#### 1) Décrire les acteurs intervenant directement ou indirectement dans le système d'information de Publi-Cinq

Centre de services (prestataire interne), SSII sous-traitante (Publi-Conseil), DSI (directeur du centre de services), constructeur (maintenance des ordinateurs), éditeur de logiciel (PubliLog).

#### 2) Expliquer les raisons possibles du choix de PubliLog

En dehors de critères de coût, Intelligence Market a été écarté car insuffisamment éprouvé.

#### 3) Quels métiers informatiques existent à Publi-Cinq ?

Manager (directeur du centre de services), chargés d'exploitation, spécialistes système et réseaux.

## CAS 3.1

---

### Classification de projets

#### Donner la catégorie la plus appropriée à chacun des projets suivants

- Mise en place d'une gestion de la relation client qui intègre la gestion commerciale pratiquée jusqu'alors et y ajoute de nouvelles fonctionnalités (suivi personnalisé des clients, analyse des ventes par représentant, rapports d'activité, relance ciblée...) : → Développement

- Remplacement d'un mini-ordinateur sous système UNIX par une batterie de serveurs sous Window : → Migration
- Remplacement d'une suite applicative par un PGI ; → Intégration
- Changement d'infrastructure réseau (concentrateurs, remplacement de certaines liaisons filaires par des liaisons optiques) : → Amélioration
- Standardisation des interfaces entre applications dans les deux ans : → Rationalisation
- Externalisation de la gestion comptable : → Rationalisation

## CAS 3.2

### Ventadom

#### 1) Caractériser l'évolution envisagée du système d'information

Il s'agit d'un projet de développement (sous contrôle des équipes internes) qui modifiera radicalement le système d'information.

Le projet se limite (périmètre) à la gestion commerciale (achats et ventes). Il concerne des processus métier et son enjeu est stratégique.

#### 2) Analyser ce qu'aurait pu apporter ou ne pas apporter un schéma directeur

Dans ce cas, le retard pris par Ventadom est consécutif à une mauvaise appréciation des évolutions du marché (utilisation d'internet), il résulte donc essentiellement d'erreurs stratégiques. En ce sens, le schéma directeur, qui est au service de la stratégie, n'aurait pas amélioré la situation. Par contre, une veille technologique instituée dans le cadre du schéma aurait pu attirer plus tôt l'attention de la direction par le biais de la technologie.

En supposant une meilleure anticipation stratégique, le schéma directeur aurait permis un meilleur lissage des charges, évité de retarder la gestion financière et probablement limité une sous-traitance coûteuse au profit d'une pleine utilisation des moyens internes.

Corrigé de la question 3 sur le site expert-sup.com.

## CAS 3.3

### Prot2000

#### 1) Indiquer les étapes ou travaux nécessaires au projet de rationalisation du système

Étude préalable, mise en service puis exploitation.

Lors de la réalisation, des travaux similaires à la recette provisoire restent nécessaires pour choisir un progiciel (dans ce cas, test des progiciels sur une maquette, par démonstration ou visite d'une entreprise déjà équipée).

#### 2) Quels acteurs interviendront dans le projet et quels seront leurs rôles ?

Lydia Manter (maître d'ouvrage), une SSII pour les travaux informatiques (maître d'œuvre). Le professeur Otule suivra le projet.

Les personnels concernés par les évolutions seront consultés et informés tout au long du projet, puis formés et assistés selon leurs besoins lors de la mise en exploitation.

### 3) Donner les grandes lignes du contenu du cahier des charges

Le cahier des charges devra :

- présenter le contexte (activité, organisation, système informatique) ;
- exposer clairement les objectifs ;
- décrire les principaux processus à prendre en charge et les résultats attendus ;
- donner les informations quantitatives nécessaires (effectif à gérer, nombre de commandes par période...) ;
- indiquer les reprises de données nécessaires depuis l'ancien système ;
- spécifier les interfaçages à réaliser (planification, approvisionnements) ;
- préciser le besoin de formation (nombre de personnes, niveau...) ;
- préciser les conditions d'assistance en ligne éventuelles ;
- fixer un délai et des conditions de maintenance (délai d'intervention, délai d'installation des nouvelles versions...) ;
- fixer les conditions de réception du système, d'éventuelles pénalités de retard.

## CAS 3.4

### Proposition commerciale

#### 1) Préciser la nature des processus concernés

Processus de soutien.

#### 2) Déterminer le prix initial de chaque solution et son prix sur cinq années d'exploitation

##### ■ *Spécifique*

$95\,000 + 50\,000$  (étude préalable et récupération de données) +  $800\,000 = 945\,000$  € initialement.

S'ajouteront  $144\,000$  € par an pour la maintenance (18 % de  $800\,000$ ).

##### ■ *Progiciel*

$95\,000 + 50\,000$  (nécessaires également) +  $52\,000 + 35\,000 + 125\,000 = 357\,000$  € initialement.

S'ajouteront  $28\,000$  € ( $15\,000 + 13\,000$ ) par an.

On peut vérifier l'économie initiale annoncée dans le cours ( $40\%$  de  $945\,000 = 378\,000$  €).

Le rapport prix initial progiciel / licence est de 6,87.

Sur 5 ans on obtient :

- spécifique :  $1\,665\,000$  € ;
- progiciel :  $497\,000$  €.

### 3) Établir une liste d'arguments à présenter au client pour chaque solution. Peut-on anticiper son choix et pourquoi ?

#### ■ *Spécifique*

Prise en compte du besoin à 100 %, projet d'organisation totalement respecté, interfaçage avec l'existant.

#### ■ *Progiciel*

Effort d'adaptation organisationnelle nécessaire, coût très inférieur, mise en service en 5 mois au lieu de 18, interfaçage avec l'existant en spécifique.

Le projet ne concernant pas un processus métier, il est fort probable que le client choisisse le progiciel (coût et délai).

## CAS 4.1

### Boîte à outils

**Déterminer, pour chaque traitement, s'il relève de la prise de décision et dans ce cas s'il est algorithmique ou heuristique**

- A – Non spécifique à la prise de décision.
- B – Algorithmique (gestion des flux).
- C – Algorithmique (planification).
- D – Non spécifique à la prise de décision.
- E – Algorithmique (analyse de gestion).
- F – Heuristique (logiciel expert).
- G – Algorithmique (simulation, calcul statistique)
- H – Non spécifique à la prise de décision.
- I – Algorithmique (simulation).

## CAS 4.2

### Vetixel

**Définir, dans chaque cas, quels techniques ou outils d'aide à la décision sont les plus appropriés**

- A – Comptabilité de gestion (détermination des coûts et des marges).
- B – Simulation (tableur par exemple).
- C – Statistique, extrapolation (notamment par tableur).
- D – Arbre de décision, probabilités, calcul d'espérance de gain.
- E – Simulation (programmation linéaire), planification.
- F – Gestion des flux (stocks).
- G – Entrepôt et forage de données.
- H – Calcul statistique.
- I – Entrepôt de données, forage de données.

J – CMS.

K – Logiciel expert, calcul statistique.

### CAS 4.3

## Le Challenge

### 1) Déterminer si un raisonnement combinatoire est possible durant cette compétition qui dure 4 heures

Si l'on envisage toutes les situations possibles (approche combinatoire), la première décision d'une équipe nécessite d'examiner près de  $3 \times 10^7$  cas différents.

En effet, l'équipe doit choisir entre 5 possibilités, et ce choix sera confronté à  $5^4$  situations possibles du fait de la combinaison des choix des quatre autres équipes ( $5 \times 5 \times 5 \times 5$ ), car les équipes partent de situations de départ similaires, mais pas identiques. Au total, il y a alors  $5^5$  situations possibles à l'issue du premier niveau de choix.

Cette diversité se retrouve à chaque étape du jeu, et l'exploration combinatoire de tous les résultats possibles en fin de jeu nécessite d'examiner au total  $(5^5)^5$  situations.

Ceci est impossible avec les moyens de traitements actuels, encore plus en 4 heures.

### 2) Choisir, en justifiant vos options, les deux outils informatiques à retenir

Le calcul combinatoire étant exclu et les étudiants, par définition, peu rompus à la pratique des affaires (ils manquent de l'expérience permettant de construire des heuristiques par l'apprentissage), le logiciel expert est un atout et sera retenu.

Pour le reste, divers calculs et simulations peuvent être utiles dans différents domaines (étude des marchés, prévisions de ventes, gestion financière...). Le tableur doit donc être retenu puisque c'est un outil polyvalent.

### CAS 4.4

## Emmanuel Sand

### 1) Faire une analyse critique du système de décision en soulignant son mode de fonctionnement, les paramètres non pris en compte et les outils utilisés

La prise de décision est centralisée et le système d'aide est peu interactif puisque Monsieur Kanfer approvisionne sur une base globale sans tenir compte de la situation particulière de chaque magasin. Cette situation peut résulter d'une absence de véritables moyens d'aide à la décision, seules les données de gestion et quelques notes textuelles étant disponibles et exploitées dans une feuille de calculs réalisée par le directeur général.

Les outils utilisés sont : les systèmes de gestion des magasins (caisse électronique, gestion des stocks, peut-être comptabilité), le réseau internet et la messagerie, le tableur.

Le système actuel ne permet pas :

- de prendre en compte la diversité de la demande d'une ville à l'autre (variation de mode, de climat, de goût pour les couleurs, de taille de la population) ;
- de transférer un stock excédentaire d'une ville à l'autre ;
- de tenir compte du besoin réel de chaque magasin ;



- de tenir compte de la concurrence, des modes prévisibles (mais sur ce plan, Stephen Kanfer dispose probablement d'informations informelles ou ambiantes qu'il sait exploiter).

## 2) Proposer des améliorations

Il semble indispensable de particulariser les actions par ville et par magasin (prévision de la demande, réassorts) puis de faire la somme des besoins pour négocier les approvisionnements, c'est-à-dire d'adopter une démarche inverse de la démarche actuelle.

Ceci impose la mise au point de feuilles de calcul différenciées par ville et magasin.

Cette aide, complétée par un retour quantitatif de chaque magasin enfin pris en compte, devient alors interactive.

Un système de forage ou d'entrepôt de données semble toutefois inadapté pour la décision, notamment pour anticiper les modes. Un tel système serait en effet trop complexe à mettre en œuvre (il devrait intégrer, pour être utile, l'historique d'Emmanuel Sand, des nouvelles de diverses sources, voire la météo, l'évolution économique et sociale...).

Un système expert, à supposer qu'il en existe dans ce domaine, ne ferait que remplacer l'intuition d'un directeur expérimenté et serait probablement moins performant.

## CAS 5.1

### Peskaer

#### 1) Identifier les utilisateurs de chaque groupe

Groupes	Utilisateurs
(1) Administration générale	Mme Burmonge (*)
(2) Comptabilité	Mme Le Meur
(3) Comptabilité accès limité	M. Jan
(4) Paie	M. Bencherif, Mme Le Meur
(5) Achat	M. Marlette
(6) Vente	Mme Le Gall, M. Bobbée, M. Marlette
(7) Marketing/GRC	Mme Le Gall

(\*) On ne considère ici que les utilisateurs internes à l'entreprise. Le prestataire de services aura un accès étendu au système mais pas aux contenus applicatifs.

#### 2) Préciser, en complétant le tableau d'accessibilité, les droits des groupes sur les modules et les menus (ne détailler que si nécessaire)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Administration Bases de données	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Administration sociétés	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Comptabilité/finance :</b>				NA	NA	NA	NA
<b>intégralité</b>	A	A		NA	NA	NA	NA
écritures			A				
Tiers			A				
éditions			A				
traitements			A				
Autres menus			NA				
<b>Comptabilité analytique et budgétaire</b>	A	A	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Gestion de trésorerie</b>							
<b>intégralité</b>	A	A		NA	NA	NA	NA
gestion bancaire			A				
Autres menus			NA				
<b>Gestion des règlements</b>							
intégralité	A	A		NA			
Suivi clients			A		A	A	A
Suivi fournisseurs			A		A	NA	NA
Autres menus			NA		NA	NA	NA
<b>Gestion des immobilisations</b>	A	A	A	NA	NA	NA	NA
<b>Gestion commerciale (achats et ventes)</b>							
<b>intégralité</b>	A			NA			
administration		NA	NA		NA	NA	NA
ventes		NA	NA		A	A	A
achats		NA	NA		A	NA	NA
articles et stocks		A	A		A	A	A
Autres menus		NA	NA		A	A	A
<b>Gestion de la paie et des ressources humaines</b>							
<b>intégralité</b>	A		NA	A	NA	NA	NA
Paie		A					
Autres menus		NA					
<b>Gestion de la relation client</b>	A	NA	NA	NA	NA	NA	A

Remarque : L'intégralité des fonctionnalités du PGI est accessible au groupe 1.

### 3) Présenter la démarche générale de gestion des utilisateurs et de leurs autorisations lors de la mise en place du PGI en précisant l'avantage qu'il y a à définir des groupes

Il faut, tout d'abord définir précisément les besoins d'accès au système d'information de chaque groupe d'utilisateur (ou utilisateur) selon la couverture fonctionnelle du PGI.

Les groupes sont alors créés avec leurs droits puis les utilisateurs, en veillant à leur attribuer un « login » adéquat ainsi qu'un premier mot de passe qui sera par la suite régulièrement changé. Chaque utilisateur est affecté dans un (ou plusieurs) groupe(s).

Les droits particuliers des utilisateurs sont alors, si nécessaire, renseignés.

Une dernière étape consiste à tester les droits en se connectant aux modules avec des « login » différents ce qui permet de vérifier que les vues sont bien différenciées.

La notion de groupe permet de simplifier l'administration d'un PGI en attribuant simultanément des autorisations à plusieurs personnes ayant des tâches similaires (un second niveau permet ensuite de particulariser ces autorisations, si nécessaire).

## CAS 5.2

### Vieti

#### 1) Décrire les modifications du processus de gestion des déplacements induites par la mise en place du workflow ainsi que les conséquences pour l'entreprise et les salariés

Tout déplacement devra d'abord avoir été autorisé pour pouvoir être effectué.

La charge de la saisie des états de frais incombe au salarié qui est donc maître du délai de traitement. Il peut le faire par accès nomade donc quand il le souhaite.

Les responsables doivent se connecter pour valider les frais et doivent contrôler la concordance des montants et la pertinence de ces frais. Ceci les implique.

Les charges de travail de l'assistante et de la comptable sont fortement allégées, elles vont se concentrer sur d'autres travaux.

Les contrôles sont accrus (pertinence du frais, montant raisonnable, montant justifié ...) et le montant moyen des frais devrait diminuer et rejoindre les normes de la profession, voire se situer en dessous.

Le salarié est averti en cas d'échec de la procédure ce qui lui permet de réagir rapidement. Le délai de traitement devrait être raccourci et ne pas varier en fonction du salarié ou de la période.

L'expert-comptable ne devrait plus signaler l'absence de nombreuses pièces justificatives.

Une procédure d'urgence peut être conservée pour des situations exceptionnelles et justifiées.

#### 2) Préciser en quelles circonstances le salarié peut être amené à modifier les informations qu'il a fournies concernant son déplacement

Les informations sont modifiées après la vérification des données générales ou après la validation du détail des frais, quand une anomalie est détectée ou si le salarié ne valide pas sa saisie (états du workflow « Vérifié=faux » ou « Validé=faux »). Il peut également revenir sur les

informations liées à son état de frais en cas d'échec de la procédure (refus des notes de frais ou échec de la mise en paiement).

### 3) Montrer comment la description du workflow souligne le fait que le PGI fonctionne à partir d'une base de données unique mise à jour en temps réel

#### ■ Base de données

Il est fait référence aux données et à la base plusieurs fois dans la description du processus (numéro déplacement, motif, temps, période, matricule, catégorie de frais, montant...).

Le workflow met en évidence la saisie unique des données et leur transfert automatique d'un acteur à l'autre.

Le fait que cette base de donnée soit unique apparaît également : le numéro de déplacement doit être affecté aux pièces justificatives, il est unique pour un déplacement quels que soient les modules concernés.

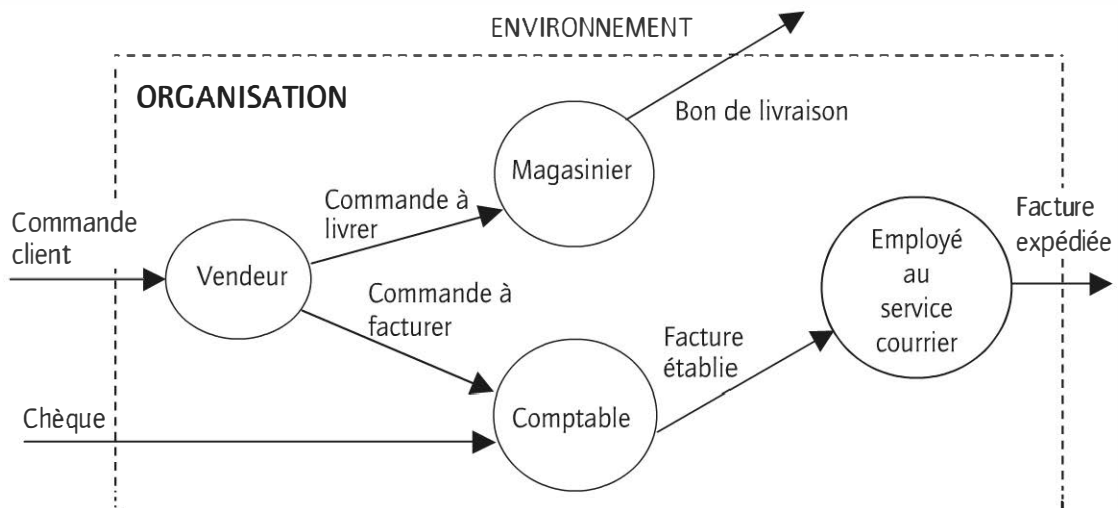
#### ■ Temps réel

Si la table « salarié » est en cours de modification le déplacement ne peut être créé ou comptabilisé pour éviter les incohérences ceci montre que la base de données est unique et mise à jour en temps réel ce qui implique de mettre en place des contrôles pour conserver la cohérence et l'unicité des données.

## CAS 6.1

### Gestion commerciale

#### 1) Placer les noms de flux et d'acteurs dans ce diagramme



#### 2) Identifier les deux processus de gestion présentés dans ce diagramme

Processus de traitement d'une commande (de la réception de la commande à la livraison) et processus de facturation (émission de la facture et réception des chèques).

3) Ces processus conviendraient-ils si le magasinier pouvait constater des ruptures de stock et, le cas échéant, quel nouveau flux permettrait de traiter cette situation ?

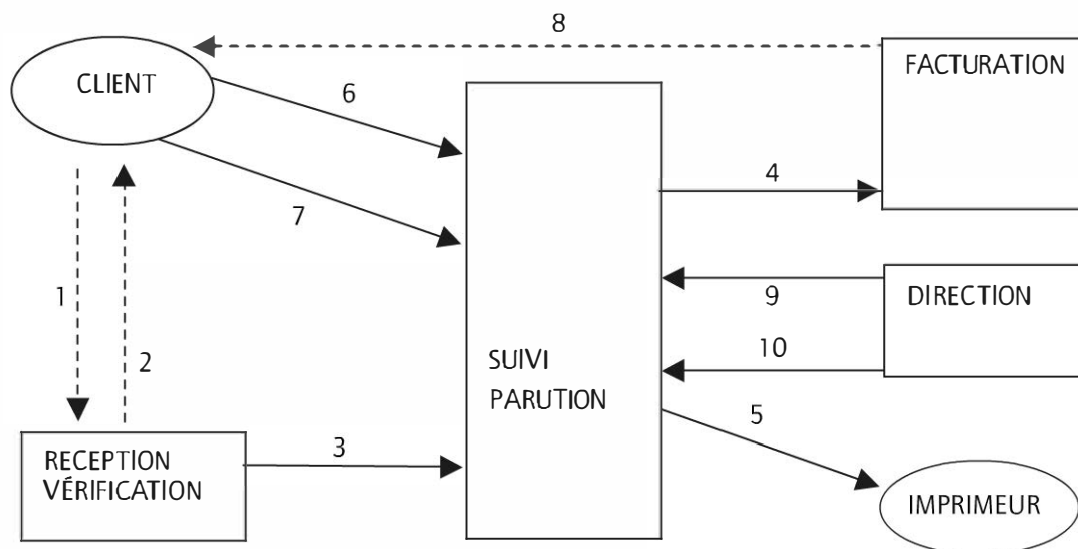
Ce système ne conviendrait pas si le magasinier pouvait constater des ruptures de stock (livraison non identique à la commande reçue, il y aurait alors un décalage entre la facturation et la livraison effectuée). Solution : envoi d'une copie du bon de livraison à la facturation.

## CAS 6.2

### Med-Immob

1) Compléter l'ébauche de diagramme de contexte du domaine suivi-parution

1. Demande d'annonce (avec documents)
2. Demande rejetée
3. Demande (annonce, client) vérifiée et saisie
4. Copie du plan
5. Annonces à paraître, plan de parution
6. Demande de modification
7. Demandes de prolongation
8. Facture
9. Volume des promotions
10. Choix d'imprimeur



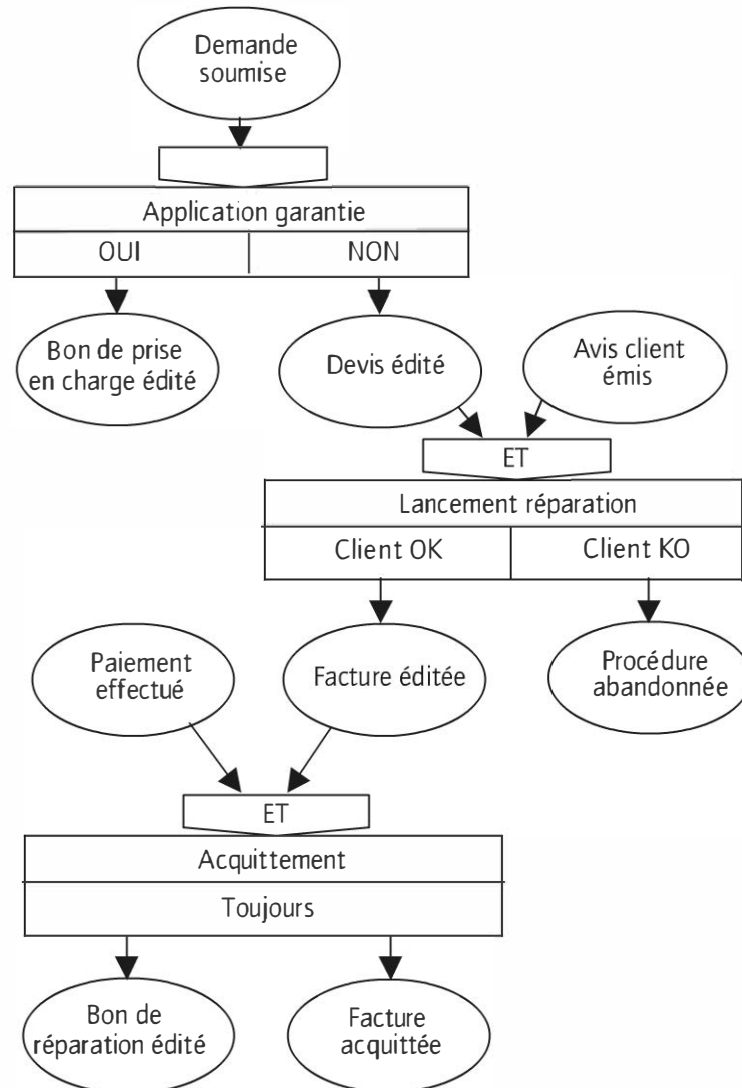
En pointillés : flux connexes, ne concernant pas directement le domaine étudié mais nécessaires à la compréhension de l'ensemble.

Corrigé des questions 2 et 3 sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 7.1

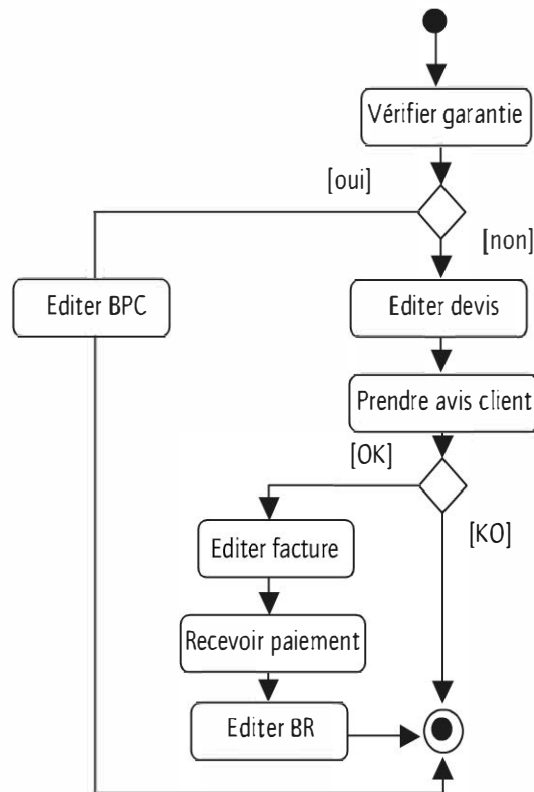
## Microplug

1) Établir le schéma conceptuel des traitements correspondant au processus de maintenance



*Remarque :* Le cas d'un défaut de paiement, non prévu par le sujet, n'est pas considéré.

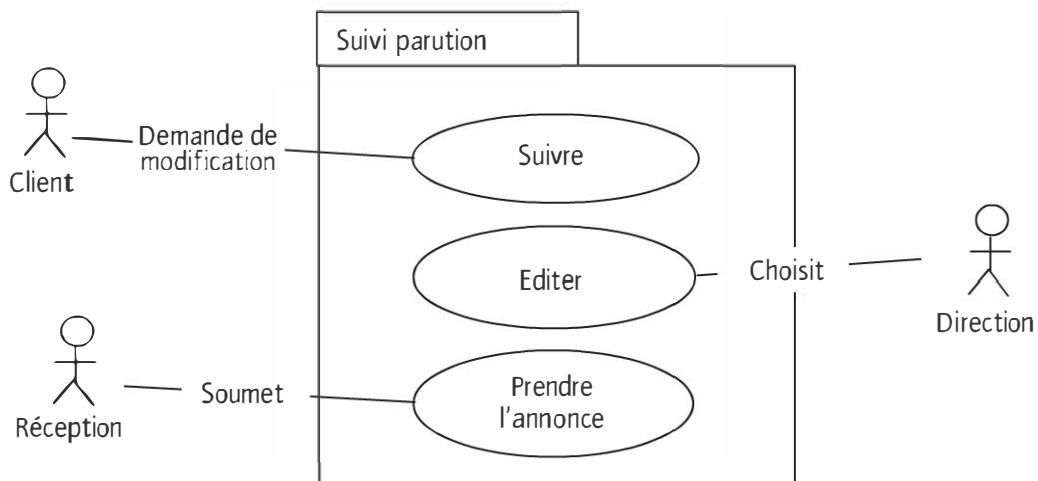
## 2) Établir le diagramme d'activités UML



## CAS 7.2

### Med-Immob

Établir le diagramme des cas d'utilisation UML pour le domaine suivi-parution

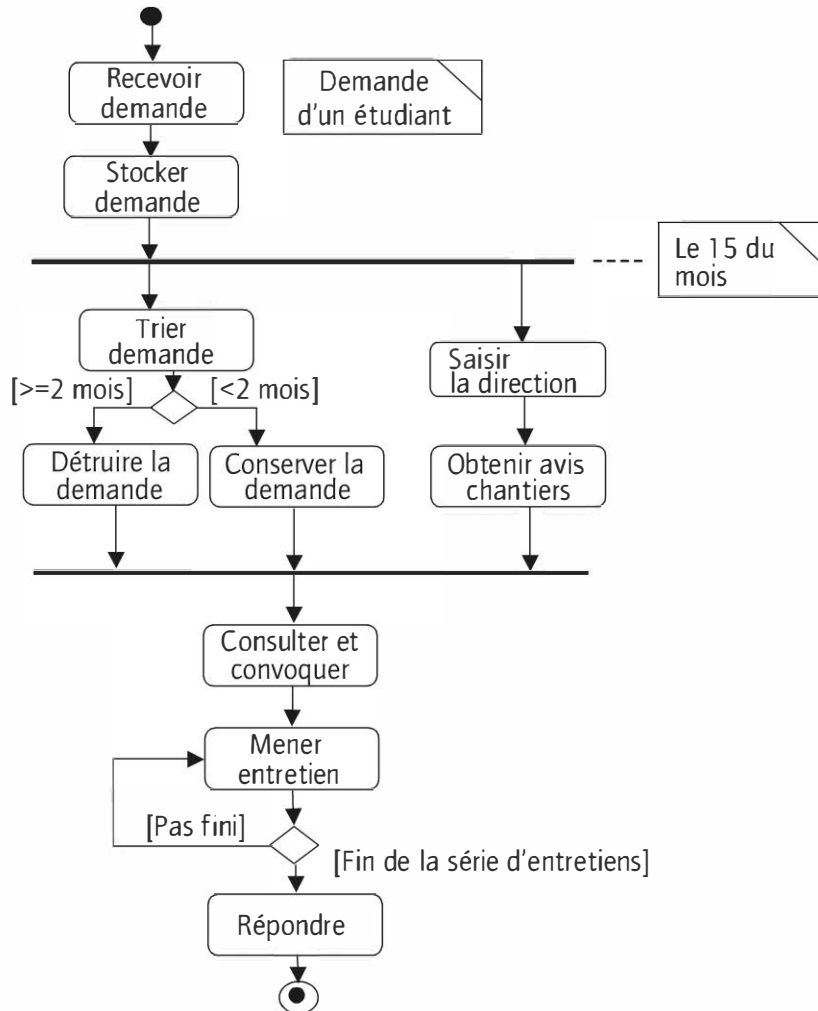


Dans ce diagramme, on mentionne les acteurs intervenant sur chaque cas et non les flux d'information. Imprimeur et facturation n'y sont donc pas mentionnés, car ils n'agissent pas sur l'édition.

## CAS 7.3

### Closvit

Tracer le diagramme d'activités UML correspondant au processus de traitement des demandes de contrat d'apprentissage.



## CAS 7.4

### Uniréseau

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

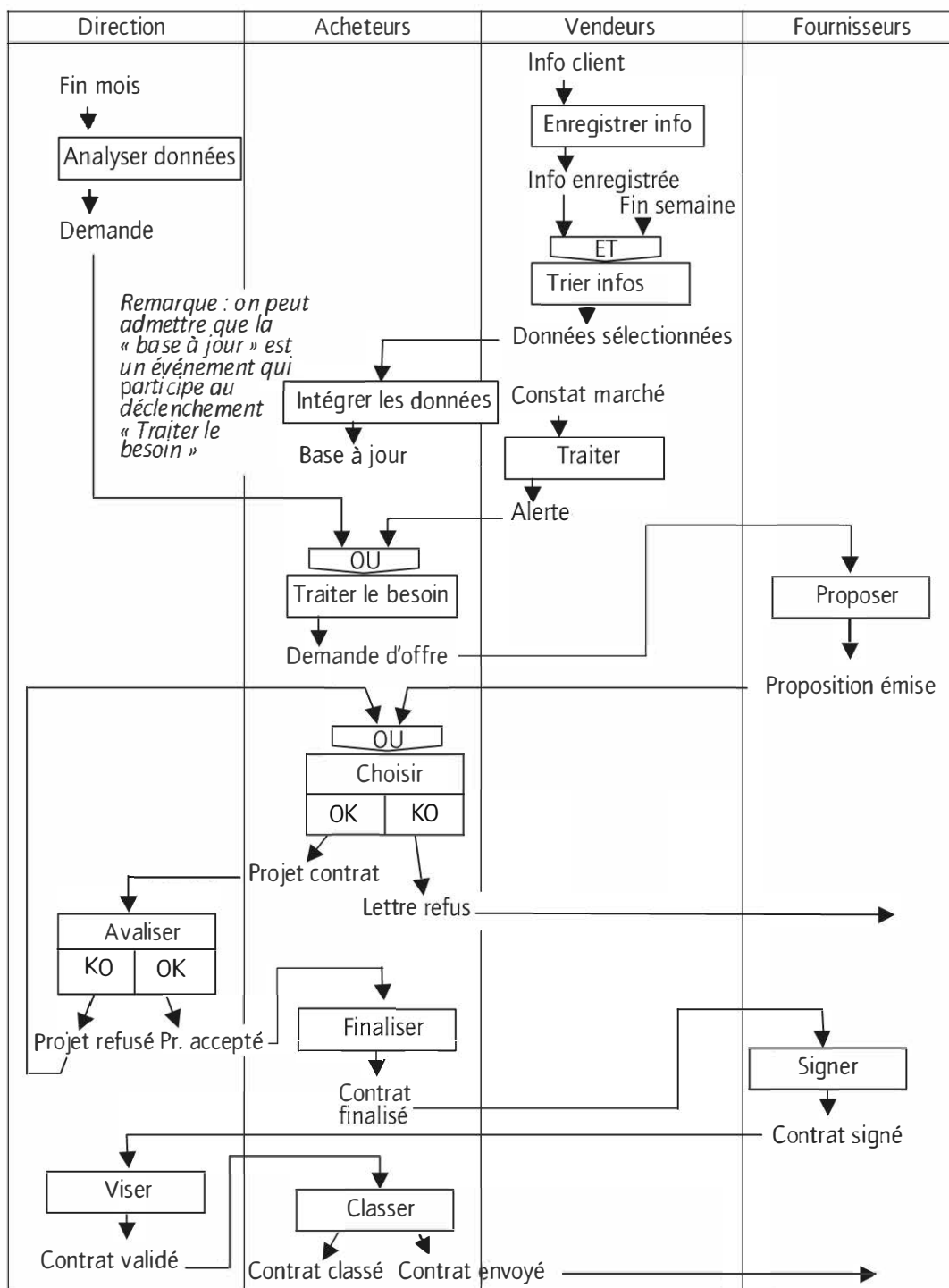


## CAS 8.1

## Eurotel

## Traduire le processus de choix des fournisseurs dans un modèle organisationnel des traitements

Principe :

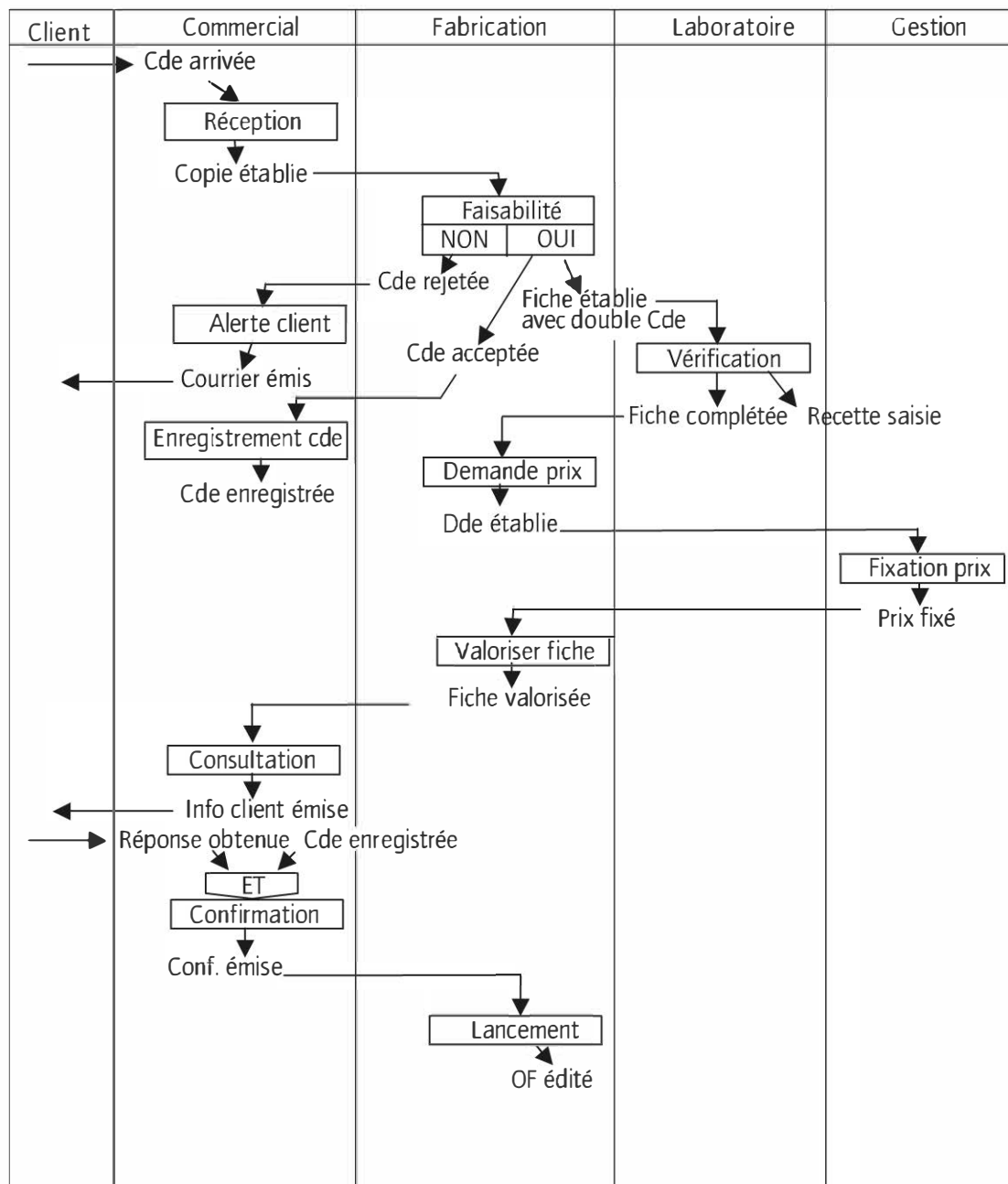


## CAS 8.2

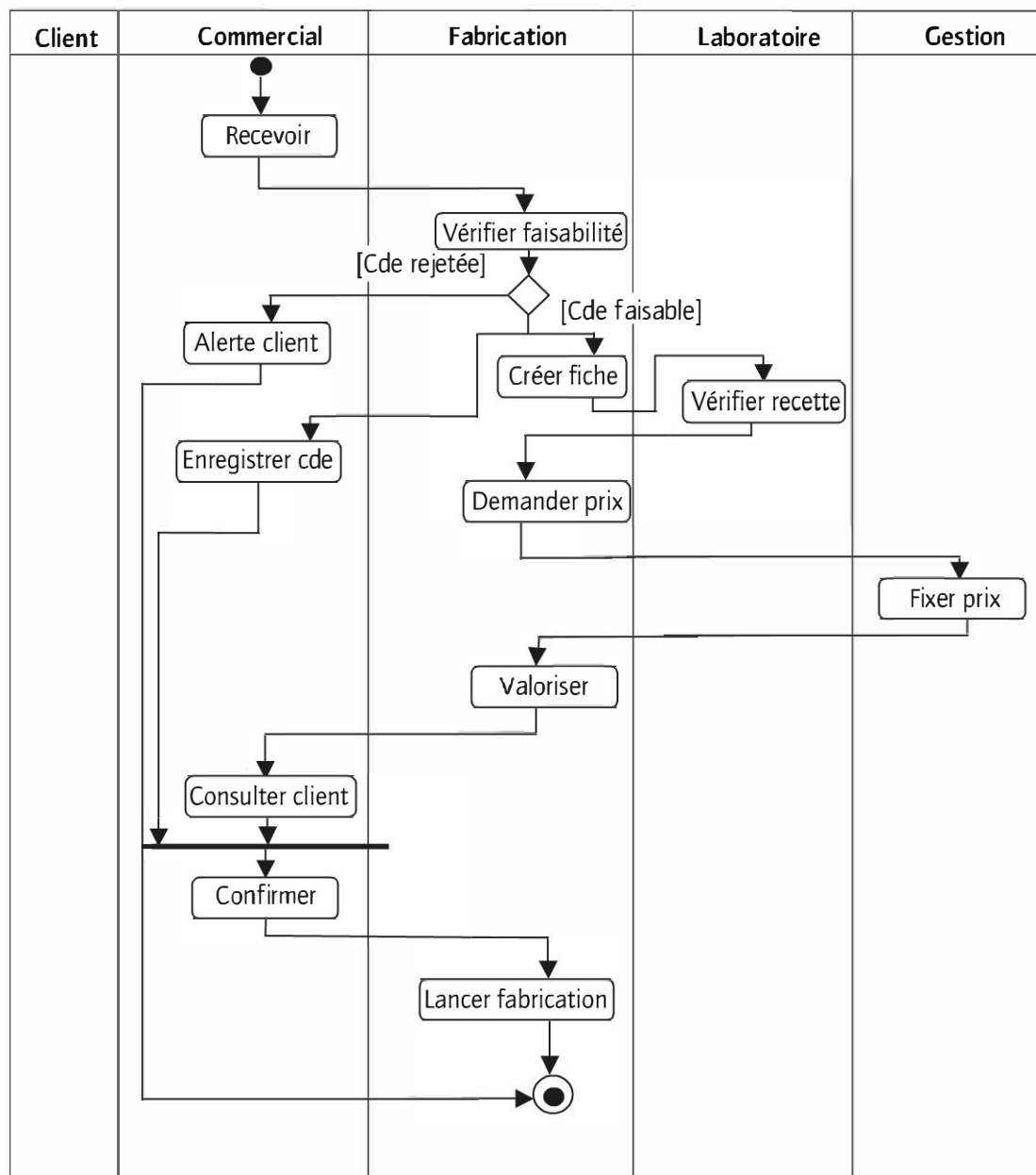
## Charedon

## 1) Établir le modèle organisationnel des traitements représentant le processus de traitement des commandes spéciales

Symbolisme simplifié :



## 2) Établir le diagramme d'activités UML en couloirs représentant le processus de traitement des commandes spéciales



### CAS 8.3

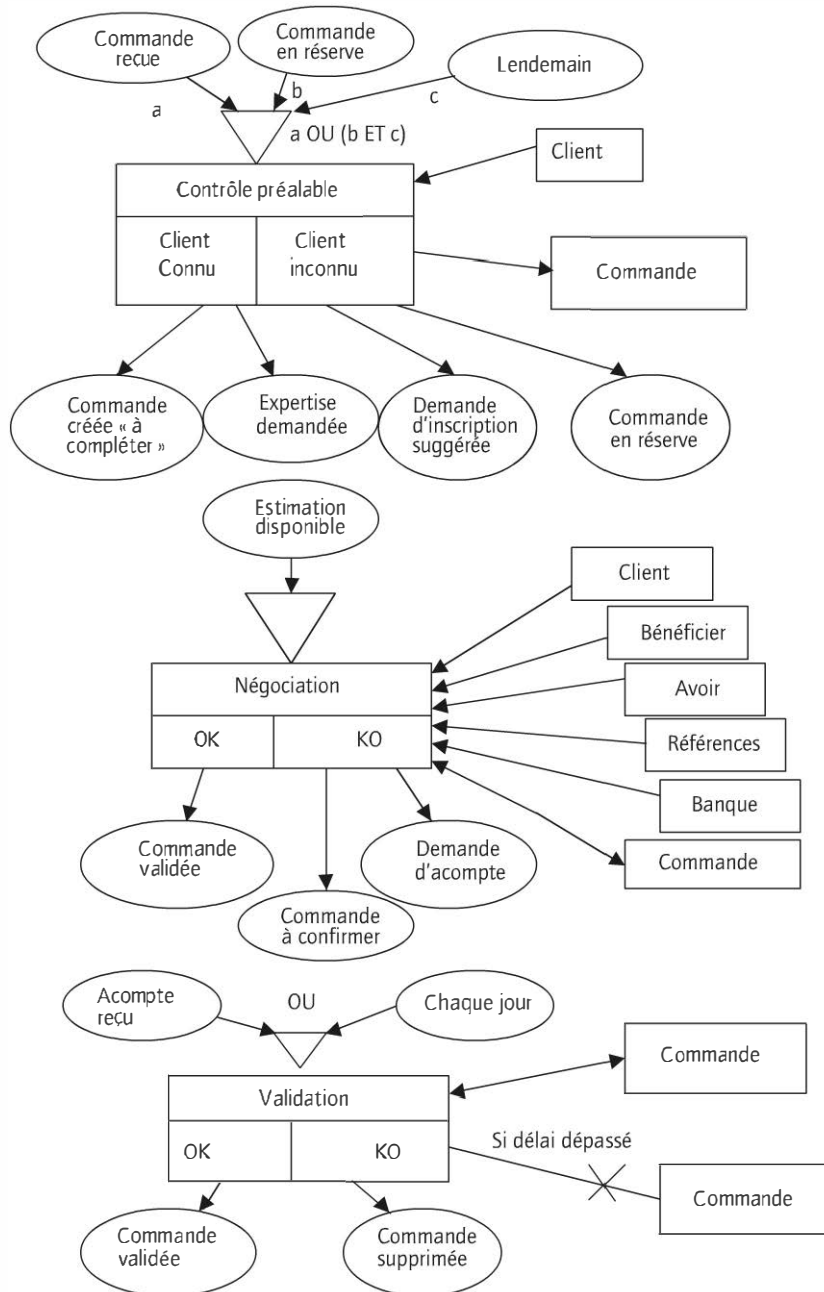
#### Zéro

##### 1) Réponse aux questions

- Dans quel délai un client nécessitant un complément d'information peut-il être inscrit au plus tôt ?  
→ 24 heures (le lendemain).

- Un client peut-il être inscrit plus d'une fois ?  
→ Non (vérification d'existence dans la base et création si le client est inconnu).
- Un client peut-il être inscrit sans bénéficier d'aucune référence ?  
→ Non, l'inscription d'un client impose des renseignements suffisants.

**2) Après avoir pris connaissance du processus de prise de commande, compléter le schéma des traitements analytique correspondant**



## CAS 9.1

### Entre binaire et décimal

#### 1) Convertir les nombres 192, 224 et 241 en binaire

$192:2 = 96$  reste 0 ;  $96:2=48$  reste 0 ;  $48:2=24$  reste 0 ;  $24:2=12$  reste 0 ;  $12:2=6$  reste 0 ;  $6:2=3$  reste 0 ;  $3:2=1$  reste 1 ;  $1:2=0$  reste 1. La lecture inversée des restes donne 11000000. Avec la même démarche, on obtient pour 224 → 11100000 et pour 241 → 11110001.

#### 2) Convertir les valeurs 11111111, 11111110, 11111100 en langage décimal

11111111 se convertit en :  $1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$   
 $= 128+64+32+16+8+4+2+1=255$  en décimal.

Avec la même démarche, on obtient pour 11111110 → 254 ( $255 - 1$ ) et pour 11111100 → 252 ( $255 - 3$ , puisque 11 en binaire = 3 en décimal).

#### 3) À quoi reconnaît-on un nombre pair en binaire ?

Le dernier bit est à 0 (la valeur 1 est donnée par le dernier bit à droite :  $1 \times 2^0$ ). Ce bit correspond au reste de la première division par 2 du chiffre décimal.

## CAS 9.2

### Raufar

#### 1) Expliquer pourquoi l'ordinateur actuel doit impérativement être changé

Le processeur actuel a une fréquence d'horloge de 500 MHz, compatible avec le logiciel Ciel 2010, mais inférieure à celle conseillée. Le système d'exploitation n'est pas compatible avec Ciel 2010 qui requiert Windows™ 7, Vista ou XP. L'ordinateur actuel ne possède pas de lecteur CD/DVD. Ciel comptabilité requiert des cartes spécifiques (graphique et son) et des hauts parleurs. La configuration actuelle doit donc être changée.

Par ailleurs, la RAM actuelle de 1 Go est suffisante pour les besoins de Ciel comptabilité mais il faut y ajouter les besoins liés au système d'exploitation. Le disque dur a une capacité de 50 Go, suffisante pour Ciel mais il doit également stocker les autres logiciels et les sauvegardes des données. Ciel comptabilité requiert une résolution écran de  $1024 \times 768$ . Une connexion internet performante est également attendue (le débit de 96Kb/s n'est pas compatible avec l'ADSL).

#### 2) Rédiger une note destinée à M. Bergsson

Il s'agit d'un ordinateur dont le processeur Intel Core a une fréquence d'horloge de 2,93 MHz compatible avec le logiciel Ciel mais surdimensionné par rapport aux besoins réels. La mémoire cache est de 4 Mo (facteur de performance du processeur). Le chipset permet le contrôle de la communication entre les différents composants de la carte mère et peut intégrer une fonction graphique ou sonore. L'ordinateur dispose ici d'une carte graphique spéciale vidéo 3D, inutile pour les activités comptables et bureautiques tout comme le système acoustique. La mémoire

vive est de 4 Go. Le disque dur a une capacité 1 To, au-delà des besoins réels, avec une vitesse de rotation de 7 200 tr/min. Les connecteurs permettent de brancher d'autres périphériques. On y distingue notamment des ports USB, un port pour l'écran, un connecteur RJ 45 pour le raccordement à un réseau local (ce qui n'est pas utile dans ce contexte), un port SD. Le lecteur/graveur CD-DVD permettra de lire des données ou logiciels et de pratiquer des sauvegardes.

Le prix de cette configuration apparemment destinée à un usage familial (jeux, vidéo, son) est excessif par rapport au besoin de la société Raufar, et il serait préférable d'adopter un système Vista Professionnel. Par ailleurs, la maintenance par retour atelier n'est pas adaptée à un usage professionnel.

### 3) Décrire une configuration matérielle et logicielle à recommander à M. Bergsson

Un processeur d'une fréquence d'horloge de 700 MHz. Une mémoire vive de 2 Go (pour le système d'exploitation, le logiciel Ciel compta, les logiciels bureautiques...). Des connecteurs USB, SD, VGA, prise casque. Un lecteur graveur CD/DVD. Un disque dur de 500 Go. Un système d'exploitation Windows™ 7. Une suite logicielle bureautique Open Office ou Microsoft. Ciel comptabilité. Une connexion Internet haut débit.

## CAS 9.3

### Eskif

#### Analyser et commenter l'offre Intel

La consommation énergétique du parc de la société est supérieure à 54 720 € par an ( $456 \times 120$ ) compte tenu des 87 imprimantes.

Sur 5 ans (durée de vie moyenne des micro-ordinateurs), cela représente 273 600 € et une économie de 300 € par poste (50 % de 120 = 60 € par an) est possible, soit 136 800 €.

Dès lors que des machines doivent être remplacées et si les tarifs des machines « économiques » sont comparables aux autres, un remplacement progressif voire accéléré par la nouvelle génération d'ordinateurs évoquée par Intel est intéressant.

L'avantage de cette opération doit cependant être relativisé ( $27\,360 / 134\,000\,000 = 0,02$  % du chiffre d'affaires annuel). La décision sera donc surtout guidée par l'engagement écologique de la direction et par la volonté de disposer d'un parc informatique performant.

## CAS 10

### Hekla

#### 1) Analyser la situation du système informatique d'Hekla, identifier son mode de fonctionnement et souligner ses avantages ou ses inconvénients

Chaque ordinateur du réseau partage ses ressources matérielles et ses données avec d'autres postes de travail. Il n'y a pas d'équipement de type serveur dédié, par exemple, à l'accès à une base de données. On est en présence d'un réseau poste à poste où chaque ordinateur est à la fois client et serveur.

Cette solution peut paraître simple et facile à mettre en œuvre. Toutefois, une organisation de ce type entraîne des problèmes de sécurité liés au partage des données et chaque poste doit disposer de tous les logiciels nécessaires aux différentes activités. La synchronisation automatique des traitements est impossible.

## 2) Quels problèmes peuvent résulter de la réunion des deux systèmes informatiques ?

L'augmentation du nombre de postes de travail sans remise en cause de l'architecture du réseau ne fera qu'accentuer les problèmes énoncés ci-dessus, en mettant les ressources à disposition de personnels ayant des habitudes différentes.

Des problèmes de performance peuvent survenir du fait de l'augmentation du nombre d'utilisateurs d'équipements partagés (imprimantes du réseau, demandes de connexion à Internet, fichiers clients).

## 3) Proposer une solution informatique cohérente applicable après le rapprochement des deux sociétés

Une architecture client serveur permettrait d'instaurer un dialogue organisé au sein du réseau, entre des postes clients et des serveurs aux missions bien définies. Il s'agit d'une solution que l'on peut adapter au contexte des sociétés Hekla et Krafla. Les postes clients vont se décharger des fonctions de partage pour ne déclencher que des requêtes liées à leurs besoins (impression de documents, consultation de la base de données, traitement...) et le ou les serveurs y répondront.

Cette évolution nécessitera probablement l'acquisition de quelques serveurs performants, une rationalisation des applications (choix d'un SGBD unique si ce n'était pas le cas, éventuellement de logiciels adaptés) et impérativement l'établissement d'un plan organisé d'accès des utilisateurs aux différentes applications puis l'attribution de mots de passe et d'autorisations qui seront ensuite administrés par une personne désignée.

Une formation du personnel est à prévoir.

## CAS 11.1

### Vatna

#### 1) Quelles sont les couches du modèle OSI concernées par le transfert de données entre deux postes de travail de ce réseau ?

Il s'agit des couches 1 à 4, les couches 3 et 4 définissant le transport des messages et gérant les adresses au travers des protocoles TCP/IP.

#### 2) Quelle est la classe d'adresses de ce réseau ? Justifiez votre réponse

Il s'agit d'une classe C. Le premier nombre est compris entre 192 et 223.

#### 3) Quel masque peut être utilisé sur ce réseau ? Quelle est l'adresse de ce réseau et quelle est la plage d'adresses disponibles pour les hôtes de ce réseau ?

Le masque de ce réseau est 255.255.255.0. L'adresse de ce réseau est 192.168.24.0.

Les adresses hôtes vont de 192.168.24.1 à 192.168.24.254 puisque les adresses 192.168.24.0 et 192.168.24.255 sont réservées respectivement pour identifier le réseau et pour servir d'adresse de broadcast.

**4) Quelle est l'adresse de diffusion ou broadcast sur ce réseau ?**

**Donnez un exemple d'utilisation de cette adresse**

L'adresse de broadcast est 192.168.24.255. Un administrateur du réseau souhaitant savoir combien d'équipements sont connectés à un instant donné peut lancer un broadcast.

**5) Que signifie le fait que toutes les adresses ont la structure 192.168.y.z ?**

Cela fait référence à un ensemble d'adresses qui ne sont pas utilisées en tant qu'adresses publiques sur internet. Elles sont réservées à l'adressage de réseaux privés.

**6) Quel est l'équipement de la société Vatna nécessaire pour son raccordement à internet ?**

La société Vatna dispose d'un routeur qui joue le rôle de passerelle entre le réseau local et un réseau public qui donne accès à internet.

**7) Quels équipements doivent disposer d'adresses fixes au sein de ce réseau ?**

Le routeur doit disposer d'une adresse fixe, ainsi que le serveur (notamment s'il est serveur DHCP) et les imprimantes.

## CAS 11.2

---

### Sarlon

**1) Donner cinq adresses IP possibles sur ce réseau. Justifier la réponse**

Il s'agit d'un réseau privé de classe A puisque le premier octet a pour valeur 10. Exemples d'adresses : 10.20.30.40 ; 10.99.250.23 ; 10.56.89.123 ; 10.77.99.66 ; 10.1.2.3

**2) Combien peut-on créer d'adresses hôtes au sein de ce réseau (présenter le calcul) ?**

Il reste les trois derniers octets pour faire un plan d'adressage. On a donc 24 bits disponibles soit  $2^{24} = 16\,777\,216$  adresses disponibles. Il faudra néanmoins soustraire de ce total les adresses réservées (adresse réseau et broadcast).

**3) Quel masque peut être associé à ce réseau ?**

On a un masque de 255.0.0.0.



## CAS 11.3

### Arborg

#### 1) Quels sont les adresses des sous-réseaux, les masques et les plages d'adresses qui sont utilisables pour les hôtes ?

##### ■ Sous-réseau n° 1

Adresse de sous-réseau : 192.168.44.0.

Masque de sous-réseau : 255.255.255.128 (le dernier octet permet de segmenter le réseau en 2 sous-réseaux).

Plage d'adresses de ce sous-réseau : de 192.168.44.1 à 192.168.44.126 (il y a 126 hôtes disponibles sur ce sous-réseau). Les adresses 192.168.44.0 et 192.168.44.127 sont réservées.

##### ■ Sous-réseau n° 2

Adresse de sous-réseau : 192.168.44.128

Masque de sous-réseau : il est identique au précédent : 255.255.255.128

Plage d'adresses de ce sous-réseau : de 192.168.44.129 à 192.168.44.254 (avec 126 hôtes disponibles également). Les adresses 192.168.44.128 et 192.168.44.255 sont réservées.

#### 2) Quel matériel faut-il utiliser pour qu'un utilisateur puisse envoyer un fichier d'un sous-réseau à l'autre ?

Il faut utiliser un routeur qui aura été affecté d'une adresse compatible avec le sous-réseau n° 1 et une autre adresse compatible avec le sous-réseau n° 2.

#### 3) Quelle utilité peut avoir la distinction du sous-réseau « Web » et par quel(s) équipement(s) ce réseau pourra-t-il être protégé ?

La création d'un sous-réseau « Web » permettra d'isoler le réseau local de la partie hébergeant le site Web au sein d'une DMZ (*demilitarized zone*). Le but est d'éviter qu'une intrusion sur l'ordinateur hébergeant le site web ne se propage facilement vers le réseau local. Ce sous-réseau pourra être protégé par un pare-feu (*firewall*) qui permettra le contrôle des accès internet.

#### 4) Peut-on créer exactement trois sous-réseaux ? Quel masque de sous-réseau serait utilisable ?

Le nombre de sous-réseaux dépend du nombre de positions binaires affectées à l'adressage des sous-réseaux, donc de puissances de 2. On ne peut définir que 2 ou 4 (8 ...) sous-réseaux. Comme un bit ne suffit pas pour distinguer 3 sous-réseaux, il faut allouer deux bits à l'adressage des sous-réseaux, soit 4 possibilités. Même si la société Arborg n'en nécessite que trois, il lui faut organiser l'adressage de 4 sous-réseaux.

Le masque de sous-réseau prélèvera deux bits sur l'adresse hôte de classe C, soit un octet de droite à 11000000 en binaire et 192 en décimal. Le masque de sous-réseau sera 255.255.255.192.

**5) Quels sont les avantages et les contraintes de la multiplication des sous-réseaux, notamment en rapport avec l'organisation du travail ?**

La multiplication des sous-réseaux permet d'isoler les zones sensibles du réseau (site Web), de limiter les contaminations de programmes malveillants à l'ensemble du réseau local, d'organiser les échanges sur le réseau en fonction des différentes activités.

En revanche, la multiplication des sous-réseaux rend plus complexe l'administration du réseau et introduit des rigidités (limite du nombre d'hôtes par réseau).

**6) Pour les sous-réseaux identifiés, déterminer à chaque fois l'adresse de sous-réseau, la plage d'adresses disponible, l'adresse de broadcast et le nombre d'hôtes. Répondre sous forme de tableau**

N° du sous-réseau	Adresse de sous-réseau	Plage d'adresses hôtes	Broadcast de sous-réseau
1	192.168.44.0	192.168.44.1 à 192.168.44.62 (62 hôtes)	192.168.44.63
2	192.168.44.64	192.168.44.65 à 192.168.44.126 (62 hôtes)	192.168.44.127
3	192.168.44.128	192.168.44.129 à 192.168.44.190 (62 hôtes)	192.168.44.191
4	192.168.44.192	192.168.44.193 à 192.168.44.254 (62 hôtes)	192.168.44.255

## CAS 11.4

### Paul Éluard

**1) De combien de sous-réseaux attribuables aux établissements dispose le rectorat ? Justifier la réponse**

Il s'agit d'une classe B avec un masque de 255.255.254.0 et 254 se traduit en binaire par 11111110, soit 7 bits utilisables pour distinguer les sous-réseaux. Ces 7 bits permettent la segmentation en  $2^7 = 128$  sous-réseaux.

**2) Définir l'adresse de sous-réseau et le nombre d'hôtes possibles dans chaque établissement. Justifier la réponse**

L'adresse de sous-réseau est 172.16.0.0 pour Paul Éluard et 172.16.2.0 pour Jules Ferry. Le dernier bit du troisième octet et les 8 bits du dernier octet sont disponibles pour l'adressage hôte soit théoriquement  $2^9 = 512$  hôtes. À ces 512 adresses, il faut enlever l'adresse hôte « 0 » et l'adresse de broadcast soit 510 adresses réellement disponibles. Dans les plages proposées, il y a bien 512 adresses.

**3) Quelles sont les conséquences, en termes d'adresses, de la réunion des réseaux locaux des deux établissements ? Le souhait du rectorat de récupérer des adresses est-il envisageable ?**

La fusion entraînera la constitution d'un réseau de  $283 + 256 = 539$  postes, ce qui est supérieur au nombre d'hôtes disponibles pour chaque sous-réseau (510).

Mais  $3/4$  des 539 postes, soit 405 postes, sont utilisés à 50 %. On a alors un équivalent « postes » de 203 postes +  $1/4$  de 539, soit 135 (salles informatiques, administration). On a donc, à un instant donné, besoin de  $203 + 135 = 338$  adresses. Un seul réseau de 510 adresses suffit s'il dispose d'un adressage dynamique DHCP. Le rectorat peut récupérer un sous-réseau de 510 adresses pour l'attribuer au nouveau lycée technologique.

**4) Pourquoi serait-il nécessaire d'accroître la sécurité du système et par quels moyens serait-ce possible ?**

L'existence d'un site crée une zone sensible qui rend nécessaire de protéger le sous-réseau par un pare-feu (*firewall*). On peut également isoler, dans un sous-réseau dédié, le site du lycée avec une DMZ (*demilitarized zone*) à protéger de même avec un pare-feu.

## CAS 12.1

### Dunod

**1) Quelles sont les deux premières balises présentes sur ce code source ?**

**À quoi servent ces balises ?**

On repère les balises `<HTML>` et `<HEAD>` qui permettent d'ouvrir la page HTML et de créer l'en-tête du document.

**2) Quelles sont les balises permettant de présenter de titre du document source « Dunod Éditeur, édition de livres... »**

Ce titre est encadré par les balises `<TITLE>` et `</TITLE>`.

**3) Quel est le rôle de la balise `<A HREF « »>` et `</A>` ?**

Elle permet de faire des liens entre plusieurs documents HTML.

## CAS 12.2

### Belass

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 12.3

### Xml

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 13

### Akureyri

#### 1) Présenter un bref commentaire sur l'évolution du service rendu par la SSII

##### ■ Site web

Dégradation de la qualité du service rendu pendant les cinq dernières années (le temps de discontinuité de service du site web est passé de 12 h à 39 h par an). Cette discontinuité de service peut peser sur le chiffre d'affaires de l'entreprise si les clients internautes se tournent vers une entreprise concurrente. La perte d'exploitation en N-1 peut être estimée à  $1\,610\,€ \times 39\,h = 62\,790\,€$

##### ■ Réseau local

La discontinuité de service perturbe probablement l'activité des commerciaux, des comptables et du personnel de l'atelier (coûts cachés). Cette discontinuité est passée de 6 à 48 h/an. Des données peuvent être altérées ou non sauvegardées lors de ces dysfonctionnements.

#### 2) Quels sont les avantages et les inconvénients de la sous-traitance du site Web et de son hébergement par la SSII Myvat ?

Avantages d'une telle sous-traitance	Inconvénients
Peu de besoins de compétences en interne	Dépendance forte entre la SSII et Akureyri
Visibilité des coûts (facturation de la SSII)	Vulnérabilité sur la confidentialité des données
Interventions de spécialistes	Peu de compétences en interne
Du fait du non-hébergement en interne du site Web, le réseau est moins vulnérable	

#### 3) Solutions qui s'offrent à la société Akureyri pour éviter les discontinuités de service du site web

- Appeler à la SSII Myvat la nécessité de respecter le cahier des charges qui stipule 1 h de discontinuité du site web par mois, soit 12 h par an.
- Réclamer des indemnités pour les heures de discontinuité constatées.
- Négocier (si possible, lors du renouvellement ou en faisant jouer la concurrence) un avenant au contrat afin d'inclure un barème de pénalités pour tout dépassement de la discontinuité de service par rapport à ce qui est prévu au contrat.
- Envisager le changement du prestataire.
- Embaucher un informaticien à plein temps après une évaluation des besoins et des coûts.

#### 4) Quel commentaire porter sur la localisation des serveurs et des sauvegardes ?

Le local utilisé actuellement est un bureau non dédié à ce genre de besoins avec un accès non sécurisé. Il ne présente aucune sécurité face à un incendie, une inondation, une malveillance interne... On constate également que les supports des sauvegardes et le serveur se situent au même endroit. Si le local est touché par le vol ou un incendie, toutes les données risquent d'être perdues.

#### 5) Quels sont les avantages et les inconvénients de cette solution ?

Frais actuels liés à l'infogérance :  $10\,560 + 28\,032,50$ , soit un total de  $38\,592,50$  € par an.  
Gestion en interne :  $43\,000 + 3\,600 + 2\,790$ , soit un total de  $49\,390$  € puis  $45\,790$  € par an.  
La solution d'une prise en charge interne s'avère légèrement plus onéreuse.

Avantages qualitatifs de l'embauche d'un informaticien :

- arrivée de compétences, prise en considération accrue des réelles spécificités et attentes ;
- transmission de compétences de l'informaticien à d'autres interlocuteurs internes ;
- gestion quotidienne des problèmes de matériels, mises à jour, sécurité ;
- baisse éventuelle des coûts à long terme (notamment coûts induits ou cachés).

Inconvénients de l'embauche d'un informaticien : risques liés à l'embauche (compétences, stabilité), dépendances vis-à-vis de l'informaticien (compétences, disponibilité, maladie).

#### 6) Si l'entreprise embauche un informaticien et fait le choix d'héberger elle-même le site Web, quelles précautions faudrait-il prendre pour protéger les données du réseau ?

Il faudrait installer un pare-feu et créer une DMZ permettant d'isoler le réseau local de la partie hébergeant le site Web. Le but est d'éviter qu'une intrusion sur l'ordinateur hébergeant le site Web ne se propage facilement vers le réseau local en affectant son niveau de sécurité.

Le local du serveur sera sécurisé.

## CAS 14.1

### Usav

#### 1) Dispute entre deux collaborateurs

L'installation du réseau aurait dû être conçue avec des droits attribués aux utilisateurs générant un partage avisé des données du serveur et des protections. Un identifiant et un mot de passe (à modifier régulièrement) attribués à chaque collaborateur auraient évité cette situation conflictuelle qui peut nuire au fonctionnement ultérieur de l'entreprise, chaque collaborateur étant le seul à accéder à ses données après s'être identifié.

#### 2) Un collaborateur a emporté un ordinateur portable chez un client

Un logiciel de synchronisation aurait permis de détecter les différences entre les deux fichiers (à l'aide de marqueurs) et évité que les données nouvellement créées ne soient remplacées par les anciennes. Le collaborateur aurait pu également sauvegarder, lors de son déplacement, les données créées sur un support externe (clé USB, disque dur externe). La sauvegarde des données sur deux supports limite l'impact de manipulations hâtives.

### 3) Un collaborateur a emmené un ordinateur portable au salon international

Le collaborateur aurait dû fermer la session de son ordinateur avant de quitter son stand, en supposant qu'un mot de passe ait été nécessaire pour l'utiliser (« *lock* » de session).

Les données du disque dur auraient pu être chiffrées. Enfin, il aurait fallu sensibiliser le collaborateur aux risques associés aux comportements négligents. Quitter son stand sans prendre son ordinateur est une conduite à risque (exposition au vol, à l'espionnage industriel).

### 4) Pendant les fêtes de fin d'année, l'un des collaborateurs a emporté chez lui son ordinateur portable et une clé 3G

Le collaborateur a fait preuve de négligence en prêtant son ordinateur portable à son neveu. Par ailleurs, il n'a pas été défini de droits d'utilisateurs limitant la possibilité d'installer des logiciels au seul administrateur.

Les logiciels de jeux vidéo ou autres programmes téléchargés depuis des sites non fiables peuvent comporter des logiciels malveillants (cheval de Troie, virus).

### 5) Lors d'un déplacement professionnel

Le chiffrement des données contenues par le disque dur aurait permis de ne pas risquer la lecture et l'exploitation frauduleuse des données en question. L'ordinateur portable du dirigeant peut contenir des données concernant les clients et les salariés. La perte ou la divulgation de ces données est un risque qu'il faut éviter. Une bonne surveillance de l'ordinateur aurait été souhaitable.

## CAS 14.2

### Aja

#### 1) Définition, caractéristiques, enjeux et contenu du plan de sauvegarde

Le plan de sauvegarde consiste à organiser les tâches de duplication et de mise en sûreté des données du système d'information (fréquence, contenus, supports, modalités). Le plan doit être exhaustif, et adapté au contexte tant en termes de risques inhérents à l'activité de la société, qu'en termes de nature et de volume des données sauvegardées, faire l'objet d'une remise en cause (évolution du volume des activités, modifications du réseau et/ou du périmètre du SI), être fiable (risques internes et externes).

Le plan doit automatiser les tâches de sauvegarde pour les fiabiliser, mettre les données sauvegardées en sûreté dans un local approprié et prévoir des procédures de contrôle des sauvegardes.

L'enjeu du plan de sauvegarde est de permettre une restauration des données à la suite d'un incident pour un retour rapide d'un fonctionnement normal du système d'information, avec une interruption minimale de l'exploitation.

Le plan de sauvegarde définit :

- les données qui vont faire l'objet d'une sauvegarde (du comptable, des commerciaux, des créateurs ainsi que du dirigeant) ;
- le type de sauvegarde (ici sauvegarde complète chaque nuit) et les supports de stockage (cartouches numériques, DVD conservés dans le bureau du dirigeant) ;

- la fréquence des sauvegardes (ici tous les jours à 23 h) ;
- le responsable des traitements, l'accessibilité des supports de sauvegarde.

## 2) Avantages et les inconvénients de la sauvegarde complète en place

L'avantage principal est d'obtenir une sauvegarde exhaustive à un moment donné. La restauration des données est simple puisque tout se trouve sur le même support.

Les inconvénients majeurs sont la durée du temps de sauvegarde et le risque de perte d'une bonne partie du travail effectué si la panne intervient juste avant une sauvegarde quand les sauvegardes ne sont pas assez rapprochées.

## 3) Le choix d'une cartouche de 50 Go est-il judicieux ?

Pour une sauvegarde complète, il faut raisonner en cumul. Les créateurs génèrent chaque jour 100 Mo de données (22 Go pour 220 jours ouvrables), qui s'ajoutent aux données annuellement générées par le dirigeant, le comptable et les commerciaux (4,4 Go par an). La cartouche de 50 Go permet donc de couvrir les besoins d'une seule année. Il serait plus sûr d'avoir deux supports (deux cartouches) utilisés alternativement un jour sur deux. Il faut noter également que les cartouches devront être régulièrement changées car elles peuvent se détériorer.

## 4) L'horaire fixé pour la sauvegarde complète est-il optimal ?

L'horaire choisi tient compte de l'horaire de travail des salariés à savoir 7 h 30-20 h 30. En effet, il est préférable que la sauvegarde se réalise en dehors des heures de travail pour situer exactement la sauvegarde par rapport au travail effectué.

## 5) Pourquoi la cartouche de sauvegarde est-elle placée dans le bureau du dirigeant ? Inconvénients et avantages

Le dirigeant est le responsable des traitements et doit veiller à ce que toutes les conditions de sécurité soient bien respectées. On peut donc considérer que ce choix est cohérent, mais il faut s'assurer que la salle est sécurisée (vol, infraction, contrôle d'accès) et propre à conserver des supports (température, hygrométrie). L'inconvénient est que la cartouche est stockée dans le même local que la société : en cas de sinistre (incendie, inondation...), le réseau et le bureau du dirigeant peuvent être pareillement atteints.

L'avantage est qu'en cas de nécessité de restaurer, tout est sur place.

## 6) Après avoir expliqué en quoi consiste une restauration de données, exposer comment la restauration se ferait dans l'entreprise après l'effacement accidentel d'une base de données clients le jeudi à 15 h

Une sauvegarde complète étant effectuée chaque nuit, la suppression de la base clients pourra être restaurée avec la cartouche numérique de la sauvegarde de la nuit de mercredi à jeudi. En revanche, toutes les données modifiées ou créées pendant la journée du jeudi entre 7 h 30 et 15 h seront perdues et devront faire l'objet d'une nouvelle saisie (il est donc essentiel de conserver les documents papier).

## 7) Calculer le volume des données à sauvegarder dans une semaine type de 5 jours. Y a-t-il un avantage sur ce plan par rapport à la solution précédente ?

Dirigeant 5 Mo + comptable 10 Mo + commerciaux 5 Mo + créateurs 100 Mo = 120 Mo/jour.

Lundi 120 Mo, mardi 240 Mo, mercredi 360 Mo, jeudi 480 Mo, vendredi 600 Mo.

On évite d'avoir à sauvegarder chaque jour le total des données.

La sauvegarde différentielle est plus rapide et peut donc être effectuée plus fréquemment. En revanche, la sauvegarde différentielle ne se conçoit qu'avec une sauvegarde complète périodique.

**8) Par comparaison avec la sauvegarde complète effectuée chaque nuit, quels sont les inconvénients de cette solution ?**

En cas de nécessité de restaurer, il faut installer d'une part la sauvegarde complète du samedi puis la dernière sauvegarde différentielle : donc une double manipulation par rapport à une sauvegarde complète.

**9) Prenant l'hypothèse qu'un collaborateur a détruit un fichier mercredi à 12 h 30, expliquer comment il pourrait faire pour restaurer ce fichier. Tout le travail effectué pourra-t-il être récupéré ?**

Il faudra restaurer la sauvegarde complète du dernier samedi à 23 h et la sauvegarde différentielle la plus récente, soit celle de mardi 23 h. Le travail effectué le mercredi matin sera irrémédiablement perdu et devra être refait.

**10) Dans l'hypothèse où un dirigeant détruirait un dossier le vendredi à 20 h 15, comment pourrait-on récupérer ces données ? Restera-t-il des données perdues ?**

Il faudra restaurer la sauvegarde complète du samedi et les sauvegardes incrémentielles successives du lundi au jeudi 23 h. La sauvegarde du vendredi 23 h n'ayant pas encore eu lieu, les données réalisées entre le jeudi soir et le vendredi 20 h 15 seront irrémédiablement perdues.

**11) Analyser de façon comparative les trois solutions de sauvegarde envisagées. Quelle autre solution pourrait-on préconiser dans cette société ?**

Types de sauvegarde	Complète	Différentielle	Incrémentielle
Volume	22 Go pour 220 jours ouvrables + 4 Go (dirigeant)	Lundi 120 Mo, mardi 240 Mo, mercredi 360 Mo, jeudi 480 Mo, vendredi 600 Mo	120 Mo/jour
Complexité de la restauration	Simple	Double manipulation (complète puis différentielle)	Manipulations plurielles (complète et succession des incrémentielles)
Perte des données	Entre la dernière sauvegarde et l'incident	Entre la dernière sauvegarde différentielle et l'incident	Entre la dernière sauvegarde incrémentielle et l'incident

La sauvegarde sur un serveur du réseau aurait pu être envisagée. Une sauvegarde en ligne stockée sur un site dédié aurait pu être également choisie. Une sauvegarde par journalisation aurait pu être envisagée, dans la limite des possibilités du logiciel.



## 12) Que penser d'une pratique de sauvegarde de son poste de travail sur une clé USB ? Qui doit organiser et piloter les sauvegardes du SI ?

Cette pratique ne remplace en aucune manière le plan de sauvegarde (qu'elle peut compléter concernant des données à usage personnel non inscrites dans le plan).

De surcroît, une clé USB ne constitue pas un support de sauvegarde fiable.

Normalement c'est un administrateur du système ou un responsable d'exploitation qui a la responsabilité des traitements de sauvegarde. À défaut, un contrat d'infogérance avec la SSII peut pallier l'absence de personne qualifiée en interne. Cette dernière option impliquerait une sauvegarde à distance sur un serveur du prestataire.

## CAS 15.1

### Lur

#### 1) Quels manquements à la loi peut-on diagnostiquer ?

La loi Informatique et libertés précise clairement que de telles données sont interdites au sein des fichiers, sauf consentement explicite des personnes concernées. De tels fichiers doivent faire l'objet d'une déclaration auprès de la CNIL en vue d'une autorisation (sauf cas spécifiques).

#### 2) En a-t-il le droit et si oui, comment doit-il s'y prendre ?

En justifiant de son identité, M. Sprengi a le droit d'interroger le responsable des traitements de la société Lur pour savoir s'il détient des informations sur lui afin d'en obtenir communication. Il peut s'informer des finalités du traitement, du type de données enregistrées, de l'origine et des destinataires des données. M. Sprengi peut également demander des explications sur le procédé informatique qui a contribué à produire une décision le concernant (profil, critères retenus...).

#### 3) Droits de Mme Breid

Ce fichier réalisé par le responsable des ressources humaines comporte des données à caractère personnel. Les personnes concernées ont le droit d'en demander la communication au responsable des traitements. Mme Breid a également le droit de faire rectifier, mettre à jour ou effacer certaines de ces données.

#### 4) Quels sont les manquements au regard de la loi ?

Ces informations constituent des données à caractère personnel qui doivent rester confidentielles. Seul le responsable des ressources humaines, qui les avait recueillies avec l'accord de la personne concernée, devait en être le destinataire. Les secrétaires n'avaient pas à connaître ces informations sans le consentement de M. Snfell.

#### 5) Est-ce que le directeur de la société Lur aurait pu être nommé correspondant Informatique et Libertés s'il en avait eu les compétences ?

Le CIL doit être indépendant et rien ne doit interférer dans l'accomplissement de ses missions. Ses missions ne doivent pas entrer en conflit d'intérêt avec d'autres fonctions qu'il pourrait être amené à exercer par ailleurs. Il semble évident que le directeur de la société Lur ne peut être nommé CIL.

## CAS 15.2

---

### Bric-Info

#### Appréciation de chacune des situations présentées au regard de la législation

- Paul a téléchargé la suite Open Office depuis le site OpenOffice.org et payé une contribution de 3 euros à la collectivité faisant vivre ce logiciel libre.  
→ Bric-Info est en règle pour un usage interne de ce logiciel libre.
- David a téléchargé une version en essai gratuit de l'outil Winzip puis il a déverrouillé ce produit à l'aide d'un programme qu'il a lui-même réalisé pour éviter de devoir télécharger de nouveau ce produit gratuitement dans 40 jours.  
→ Bien que le logiciel d'essai soit mis à disposition gratuitement sans limite (moyennant une nouvelle installation chaque fois), il est interdit de le débloquent. La licence concédée pour l'essai est limitée à 40 jours.
- Paul a facturé 50 euros la fourniture de la suite Open Office sur un CD-ROM.  
→ Paul ne peut pas facturer le logiciel, mais ici il peut facturer la façon et le support CD-ROM.
- Un stagiaire a réalisé pour Bric-Info un programme de gestion des fournitures. Il revendique la propriété de cette création et demande à en emporter une version chez lui à la fin du stage.  
→ Le stagiaire est dans la situation d'un employé et sa production appartient à Bric-Info.
- David a téléchargé un « crack » d'utilitaire de récupération de fichiers pour un usage interne à Bric-Info.  
→ Ce logiciel déverrouillé illicitement est interdit, il ne doit être ni copié sur le serveur ni installé ni utilisé.
- Une société agréée a contacté Paul pour un contrôle des licences de logiciels détenues par Bric-Info.  
→ Si cette société est mandatée par des éditeurs de logiciels, Bric-Info doit fournir les informations demandées et suite à ce rappel de la loi se mettre, si nécessaire, en conformité.
- Paul est très fier d'avoir pu modifier un menu du traitement de texte Word (Microsoft) en accédant directement au code source binaire. Il compte vendre cette amélioration à ses clients.  
→ Cette opération est interdite, car Word n'est ni libre ni « *open source* ». La vente de cette modification est illégale et met le client en position de recel.

## CAS 15.3

---

### Véra-Vellir

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 16-1

## Coursesplus

## DOSSIER 1

## 1) Algorithme de calcul de la ristourne d'un fournisseur d'épicerie

Algorithme : Ristourne\_fournisseur

*Variables*

ACH : montant des achats hors taxe      Réel

RIS : montant ristourne      Réel

TX : taux ristourne      Réel

DÉBUT

Lire ACH

SI ACH  $\geq$  10 000    ALORS TX  $\leftarrow$  0,04    SINON SI ACH  $\geq$  3 000        ALORS TX  $\leftarrow$  0,02        SINON TX  $\leftarrow$  0,00

FIN SI

FIN SI

RIS  $\leftarrow$  ACH\*TX

Écrire RIS

FIN

*Remarque :* Lire peut être remplacé par acquérir ou autre terme ; de même, écrire peut être remplacé par sortir ou tout autre terme de même sens.

## 2) Compléter l'algorithme pour traiter tous les fournisseurs du rayon épicerie

Algorithme : Ristournes\_épicerie

*Variables*

NUM : numéro de compte du fournisseur      Entier

ACH : montant des achats hors taxe      Réel

RIS : montant ristourne      Réel

TX : taux ristourne      Réel

DÉBUT

POUR NUM DE 4011001 A 4011050 PAS 1

Lire ACH

        SI ACH  $\geq$  10 000            ALORS TX  $\leftarrow$  0,04        SINON SI ACH  $\geq$  3 000            ALORS TX  $\leftarrow$  0,02            SINON TX  $\leftarrow$  0,00

FIN SI

FIN SI

    RIS  $\leftarrow$  ACH\*TX

Écrire NUM, RIS

FIN POUR

FIN

### 3) Algorithme permettant d'automatiser l'édition et l'envoi des courriers de relance adressés aux fournisseurs du rayon frais en utilisant la structure de choix SELON CAS et une boucle TANT QUE

Algorithme : Ristournes\_frais

#### Variables

NUM : numéro de compte du fournisseur	Entier
DES : Désignation fournisseur	Chaîne (15)
ADR : Adresse fournisseur	Chaîne (50)
ACH : montant des achats hors taxe	Réel
RIS : montant ristourne	Réel
TX : taux ristourne	Réel

#### DÉBUT

Écrire « Nom, adresse, et logo entreprise Coursesplus »

Écrire « Date du jour »

NUM ← 4013001

TANT QUE NUM ≤ 4013300

    Lire DES, ADR, ACH

    SELON ACH

        CAS < 1500

            TX ← 1%

        CAS 1500 A < 3000

            TX ← 2,5%

        CAS 3000 A < 5000

            TX ← 3,5%

        CAS 5000 A < 10000

            TX ← 4,5%

        CAS ≥ 10 000

            TX ← 5%

    FIN SELON

    RIS ← ACH\*TX

    Écrire (DES, ADR, RIS)

    Sauter page

    NUM ← NUM + 1

FIN TANT QUE

#### FIN

*Remarque* : Dans cet exercice, les taux de remise par tranche sont intégrés dans l'algorithme. En pratique, il est préférable de définir les paramètres de calcul en constantes au début de l'algorithme pour éviter d'en modifier le corps si ces paramètres changent.

Exemple :...

Constantes

T2 = 2,5%

...

CAS 1500 A < 3000

TX ← T2

## DOSSIER 2

### 4) Algorithme permettant d'imprimer la liste de ces clients en utilisant la boucle TANT QUE ...FIN TANT QUE

Algorithme : impression\_liste\_clients\_révisionN

#### Variables

NUM : numéro de compte du client	Entier
DES : Désignation client	Chaîne (15) (ce qui signifie que la variable DES contiendra 15 caractères au maximum)
ADR : Adresse client	Chaîne (50)
SOLDE : Solde au 31/12/N	Réel

#### Constantes

MIN = 1000

#### DÉBUT

Écrire « liste des clients à circulariser »

Écrire « Compte | Désignation | Adresse | Solde client »

NUM ← 411001

TANT QUE NUM ≤ 411100

    Lire DES, ADR, SOLDE

    SI SOLDE > MIN

        ALORS Ecrire (NUM, DES, ADR, SOLDE)

        SINON Rien

    FIN SI

    NUM ← NUM + 1

FIN TANT QUE

#### FIN

## CAS 16-2

### Lorelex

Algorithme : Calcul\_prime

#### Variables

NUM : Numéro du camion	Chaîne
DES : Désignation Bien	Chaîne (15)
OPTION : Option tous risques, OUI/NON	Chaîne (3)
JC : jeune conducteur, OUI /NON	Chaîne (3)

NB : nombre d'accidents	Entier
PRIME : Prime de base	Réel
BM : Taux de Bonus / Malus	Réel
MAJ1 : Majoration 1	Réel
MAJ2 : Majoration 2	Réel
PMAJ : Prime Majorée	Réel
PTTC : Prime taxes comprises (net à payer)	Réel
REP : Réponse OUI/NON	Chaîne (3)

*Constantes*

TX = 15%

DÉBUT

## RÉPÉTER

Lire (NUM, DES, PRIME, OPTION, JC, NB)

SI OPTION = "OUI"

ALORS MAJ1  $\leftarrow$  PRIME\*50%SINON MAJ1  $\leftarrow$  0

FIN SI

SI JC = "OUI"

ALORS MAJ2  $\leftarrow$  PRIME\*20%SINON MAJ2  $\leftarrow$  0

FIN SI

SI NB  $\geq$  3ALORS BM  $\leftarrow$  50%

SINON SI NB = 2

ALORS BM  $\leftarrow$  20%

SINON SI NB = 1

ALORS BM  $\leftarrow$  5%SINON BM  $\leftarrow$  -20%

FIN SI

FIN SI

FIN SI

PMAJ  $\leftarrow$  (PRIME + MAJ1 + MAJ2)PMAJ  $\leftarrow$  PMAJ\*(1+BM)PTTC  $\leftarrow$  PMAJ\*(1+TX)

Ecrire (NUM, DES, OPTION, NB, PRIME, PMAJ, PTTC)

Lire (« autre camion OUI/ NON ? », REP)

JUSQU'A REP = « NON »

FIN

## CAS 17.1

### Hoel

#### 1) Formules des cellules calculées en indiquant les copies éventuelles

D5	=ARRONDI(B5*C5*(1+B\$10);2), recopié en D6:D7
D9	=SOMME(D5:D8)
D10	=ARRONDI(D9/(1+B10)*B10;2)

#### 2) Formule pour obtenir simplement le total HT

=SOMMEPROD(B5:B7;C5:C7)

## CAS 17.2

### Sonera

#### 1) Formules des cellules calculées en indiquant les copies éventuelles

F3	=SI(ESTVIDE(\$A3);"";SI(\$E3=F\$2;\$C3*\$D3;"---")), recopié en F4:F17 et G3:G17
F18	=SOMME(F3:F17), recopié en G18
B18	=F18+G18
B19	=MAX(F3:G17)
B20	=MIN(F3:G17)
B21	=ARRONDI(MOYENNE(F3:G17);3)

*Remarque :* L'utilisation du \$ permet de recopier la formule de F3 dans toute la zone de calcul.

#### 2) Formule permettant d'obtenir directement le total à payer

=SOMMEPROD(C3:C17;D3:D17)

## CAS 17-3

### Tytrouvetout

#### 1) Formules des cellules calculées en B2, D2, E2 et F2

Adresse	Formule de calcul
B3	=RECHERCHEV (A3;produits;2;FAUX)
D3	=RECHERCHEV (A3;produits;3;FAUX)

E3	=RECHERCHEH (RECHERCHEV (A3;produits;4;FAUX);Taux;2;FAUX)
F3	=ARRONDI (C3*D3*(1+E3);2)

## 2) Formules des cellules calculées en F40 et F41

Adresse	Formule de calcul
F40	=SOMME (F3:F39)
F41	=F40-SOMMEPROD (C3:C39;D3:D39)

## 3) Comment pourrait-on faire pour que la feuille Facturation puisse comporter un nombre variable de lignes produits sans afficher de messages d'erreur ?

Il faut conditionner les calculs de chaque ligne par l'existence d'un code produit sur la ligne.  
Par exemple :

B3=SI (estvide(A3) ; "" ; RECHERCHEV (A3;produits;2;FAUX))

Ce qui peut s'exprimer aussi en comparant le contenu de A3 à une chaîne de caractères vide :

B3=SI (A3= "" ; "" ; RECHERCHEV (A3;produits;2;FAUX))

## CAS 17-4

### Murnoir

#### 1) Formules des cellules calculées en B2 et C2 et implantation en B3:C4

Adresse	Formule de calcul
B2	=SOMME.SI(B\$6:B\$11;A2;D\$6:D\$11)
C2	=SOMME.SI(B\$6:B\$11;A2;F\$6:F\$11)

Il suffit ensuite d'effectuer un Copier/Coller ou une recopie vers le bas pour étendre les formules à la plage B3:C4.

#### 2) Formules des cellules calculées en C14 et D14

Adresse	Formule de calcul
C14	=SOMME.SI.ENS(D\$6:D\$11 ; B\$6:B\$11;B14; A\$6:A\$11;A14)
D14	=SOMME.SI.ENS(F\$6:F\$11; B\$6:B\$11;B14; A\$6:A\$11;A14)



## CAS 17.5

### Conrad

#### 1) Formules des cellules calculées en indiquant les copies éventuelles.

Adresse	Formule de calcul
E3	=VPM(B3/12;B4*12;B2;0)
A6	=DATE(ANNEE(E2);MOIS(E2)+1;JOUR(E2))
A7	=DATE(ANNEE(A6);MOIS(A6)+1;JOUR(A6)), recopiée en A8
B6	=B2*B3/12
B7	=E6*B\$3/12 à recopier en B8. Référence mixte suffisante puisque recopie en colonne
C6	=-E\$3 référence mixte suffisante puisque recopie en colonne, recopie en C7 et C8
D6	=C6-B6 à recopier en D7 et D8
E6	=B2-D6
E7	=E6-D7 à recopier en E8

#### 2) Formule à utiliser en B3 pour retrouver le taux à négocier avec le banquier

Adresse	Formule de calcul
B3	=TAUX(B4*12;-1000;B2;0) ou =TAUX(B4*12;E3;B2;0) avec E3 = -1000

#### 3) Le taux n'étant pas négociable, nombre de mensualités permettant de limiter la mensualité

Formule de calcul
=NPM(B3/12;-1000;B2;0) ou =NPM(B3/12;E3;B2;0) avec E3 = -1000

## CAS 17.6

### Herradura

- 1) Formules des cellules référencées : F3, B7, B9, B14, A18, A19, B18, D18 et indication des recopies éventuelles

Adresse	Formule de calcul
F3	=SI(ESTVIDE(B3);"";DATE(ANNEE(D3);MOIS(D3)+E3;JOUR(D3)-1)), recopie en F4:F5
B7	=SI(NBVAL(B3:B5)=0;"";NBVAL(B3:B5)), on peut également utiliser SI(ESTVIDE(...))
B9	=SI(ESTVIDE(B3);"";RECHERCHEV(B3;instruments;2;FAUX)) recopié en B10:B11
B14	=RECHERCHEV(B1;clients;2)
A18	=D3
A19	=DATE(ANNEE(A18);MOIS(A18)+3;JOUR(A18)), recopié en A20:A21
B18	=DATE(ANNEE(A18);MOIS(A18)+3;JOUR(A18)-1), recopié en B19:B21
D18	=SI(OU(F\$4<B18;ESTVIDE(B\$4));"";INDEX(coeff;RECHERCHEV(B18;périodes;3);B\$7)*B\$10), recopié en D19:D21

- 2) Formule donnant le montant total facturé

=SI(B7="";"";SOMME(C18:E21)), on peut également utiliser SI(ESTVIDE(...))

## CAS 18.1

### Conrad

Renseigner l'outil valeur cible (cellule à définir, valeur à atteindre, cellule à modifier)

Cellule à définir	E3
Valeur à atteindre	-1500
Cellule à modifier	B2

Remarque : La valeur du capital s'élève à 27 115,74 € pour une mensualité de 1 500 €.

## CAS 18.2

### Reparexpress

#### 1) Formules des cellules B5, B8, B10, B11 et B13

B5	$=(B2-5*B3)*2$
B8	$=E2/60*C8$
B10	$=SOMME(B8:B9)$ ou $=B8+B9$
B11	$=C8*F2$
B13	$=SOMME(B11:B12)$ ou $=B11+B12$

#### 2) Renseigner l'outil solveur et donner la cellule cible, la référence des cellules variables et les contraintes

Cellule cible : B13

Cellules variables : C8 et C9

Contraintes : les variables implantées en C8 et C9 prennent des valeurs entières et positives.

Le total du temps des interventions est inférieur au total du temps disponible ( $B10 \leq B5$ ).

Le nombre des vidanges est compris entre 25 et 65, donc  $C8 \leq D8$  et  $C8 \geq E8$ .

Le nombre de changement de pneus est inférieur ou égal à 60 donc  $C9 \leq D9$ .

## CAS 18.3

### Kodou

#### 1) Formules des cellules B5 et B6

Adresse	Formule de calcul
B5	$=B1*(1+B3)*B2*(1+B4)$
B6	$=B5*5\%$ ou $=B5*T_x$ avec $T_x$ qui fait référence à $=5\%$

#### 2) Compléter le tableau suivant qui explique comment a été établie cette synthèse

Noms et références des champs nommés	B3, variationquantité, B4 , variationprix, B5, CA, B6, Résultat
Cellules variables	$\$B\$3:\$B\$4$
Nombre et noms des scénarios	3 scénarios : Hausse prix Baisse quantité ; Baisse Prix Hausse quantité 1 ; Baisse Prix Hausse Quantité 2

<b>Cellules résultantes</b>	\$B\$5:\$B\$6
<b>Démarche</b>	<p>1) nommer les cellules accueillant les variables et les résultats pour améliorer la lisibilité de la saisie et de la synthèse des scénarios.</p> <p>2) Lancer l'outil et renseigner les variables puis créer les différents scénarios</p> <p>3) Initier la synthèse en sélectionnant les cellules résultantes.</p> <p>4) mettre en forme la synthèse</p>

## CAS 19.1

### Gestion de commandes

#### 1) Expliquer quel problème de gestion peut-être traité avec cette base et comment

Gestion des commandes passées par les clients (connaissance des commandes de chaque client, de leur date). La clé étrangère Code Client de la table COMMANDE permet de relier chaque client à ses commandes.

#### 2) La base permet-elle de connaître le contenu des commandes d'un client ?

Non, elle ne fournit que leurs dates et urgences.

#### 3) Que signifie la présence, dans les données, de clients n'ayant jamais commandé ?

La base peut mémoriser des prospects, c'est-à-dire des clients potentiels, qui n'ont pas encore passé commande.

#### 4) Quelle est l'utilité du code client ?

Il permet de distinguer les clients entre eux, même en cas d'homonymie (voir les deux clients Dupont) et de différencier leurs commandes.

#### 5) Pourquoi les données d'une même colonne sont-elles présentées de la même façon ?

Elles sont standardisées sous un certain format pour être facilement exploitées par des programmes informatiques.

#### 6) Quel est l'avantage de séparer dans deux colonnes les données « Date Commande » et « Urgence » ?

Ceci permet par exemple de classer les commandes par date ou par urgence.

Si ces deux données étaient mélangées dans un texte unique, chacun de ces traitements nécessiterait une analyse du texte par programme pour isoler la date ou l'urgence, ce qui pourrait conduire à des erreurs si, par exemple, un séparateur n'avait pas été correctement inséré entre une date et une urgence dans ce texte.

## CAS 19.2

### Autorisations

#### Autorisations pouvant être attribuées aux trois responsables

Les autorisations peuvent être les suivantes :

	Responsable commercial	Responsable comptable	DRH
Commande	CIMS	I	Aucune
Client	CIMS	IM (*)	Aucune

(\*) Modification éventuelle de l'adresse ou du téléphone du client.

La suppression peut être soumise à des restrictions en fonction de l'état du système d'information ou de ses règles d'organisation. Par exemple, on ne pourra supprimer une commande et son client si elle a été facturée.

## CAS 20.1

### Edinor

#### 1) Dictionnaire des données correspondant aux documents du sujet

Code rubrique	Nom rubrique	Type de donnée	Longueur	Observation
NumLiv	N° de livre	Numérique	6	N° séquentiel (supposé)
Titre	Titre livre	Texte	40	
NbPages	Nombre de pages	Numérique	3	
Prix	Prix tarif du livre	Numérique	6	
CodeColl	Code collection	Texte	3	
NomColl	Nom collection	Texte	30	999,99 (deux décimales)
NumAut	Numéro d'auteur	Texte	4	
NomAut	Nom d'auteur	Texte	30	
Pourcent	Part des droits	Numérique	5	
PrenAut	Prénom auteur	Texte	20	
DateNais	Naissance auteur	Date	10	JJ/MM/AAAA
ARueAut	Adresse rue auteur	Texte	50	
AVilleAut	Adresse ville auteur	Texte	30	
Acp Auteur	Code postal auteur	Texte	5	
CodeDir	Code directeur de collection	Texte	2	
NomDir	Nom directeur de collection	Texte	30	9999999999
PrenDir	Prénom directeur de coll.	Texte	20	
TelFixe	Téléphone fixe directeur	Texte	10	
Portable	Portable directeur	Texte	10	
TauxDroits	Taux des droits d'auteurs	Numérique	2	Paramètre(pourcentage)

## 2) Relation universelle regroupant les données de la future base de données

La relation reprend le contenu du dictionnaire, à l'exception du paramètre TauxDroits.

RU (NumLiv, Titre, NbPages, Prix, CodeColl, NomColl, NumAut, NomAut, Pourcent, PrenAut, DateNais, ARueAut, AVilleAut, Acp Auteur, CodeDir, NomDir, PrenDir, TelFixe, Portable)

## 3) Normalisation des relations

### ■ 1<sup>re</sup> FN

La clé composée [NumLiv, NumAut] doit être définie car elle est nécessaire comme source de dépendance sur le pourcentage de droits et les données auteur (qui peuvent prendre plusieurs valeurs pour un livre).

RU (NumLiv, NumAut, Titre, NbPages, Prix, CodeColl, NomColl, NomAut, Pourcent, PrenAut, DateNais, ARueAut, AVilleAut, Acp Auteur, CodeDir, NomDir, PrenDir, TelFixe, Portable)

### ■ 2<sup>e</sup> FN

Livre (NumLiv, Titre, NbPages, Prix, CodeColl, NomColl, CodeDir, NomDir, PrenDir, TelFixe, Portable)

Ecrire (NumLiv, NumAut, Pourcent)

Auteur (NumAut, NomAut, PrenAut, DateNais, ARueAut, AVilleAut, Acp Auteur)

### ■ 3<sup>e</sup> FN

(En faisant ressortir les clés étrangères, qui font référence aux clés primaires d'autres relations)

Livre (NumLiv, Titre, NbPages, Prix, #CodeColl)

Collection (CodeColl, NomColl, #CodeDir)

Directeur (CodeDir, NomDir, PrenDir, TelFixe, Portable)

Ecrire (#NumLiv, #NumAut, Pourcent)

Auteur (NumAut, NomAut, PrenAut, DateNais, ARueAut, AVilleAut, Acp Auteur)

## CAS 20.2

### Agence immobilière

#### Établir la relation universelle puis les première, seconde et troisième formes normales correspondantes

La relation universelle reprend le contenu du dictionnaire des données :

RU (AdrBien, AdrProp, Comm, DateSign, Description, NomProp, NumBien, NumMand, NumProp, Part, Pièces, Prix, Surface, TelProp, Type)

En 1 FN une clé est définie qui est source de dépendance fonctionnelle sur tout attribut hors de cette clé. Ici la clé est composée – NumMand, NumProp, NumBien – NumBien est nécessaire pour expliciter la dépendance NumBien, NumProp → Part qui résulte du sujet :

1 FN (NumMand, NumProp, NumBien, AdrBien, AdrProp, Comm, DateSign, Description, NomProp, Part, Pièces, Prix, Surface, TelProp, Type)

Pour obtenir la 2FN on éclate la 1FN pour que chaque clé de relation, qui est source de dépendance fonctionnelle sur les autres attributs de la relation, ne contienne aucun attribut inutile pour définir cette dépendance (qui donc est élémentaire). On obtient :

Détenir (NumProp, NumBien, Part)

Mandat (NumMand, AdrBien, Comm, DateSign, Description, NumBien, Pièces, Prix, Surface, Type)

Propriétaire (NumProp, AdrProp, NomProp, TelProp)

La 3FN s'obtient en éclatant chaque relation de la 2FN où il existe une dépendance fonctionnelle ne faisant pas intervenir sa clé (on ne retient que des dépendances fonctionnelles directes). On obtient finalement, en repérant les références externes ou clés étrangères par un # selon la convention du cours :

Détenir (#NumProp, #NumBien, Part)

Mandat (NumMand, Comm, DateSign, Type, Prix, #NumBien) – NumBien est conservé dans cette relation pour désigner le bien concerné par le mandat.

Bien (Numbien, AdrBien, Description, Pièces, Surface)

Propriétaire (NumProp, AdrProp, NomProp, TelProp)

## CAS 20.3

---

**Bruno**

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

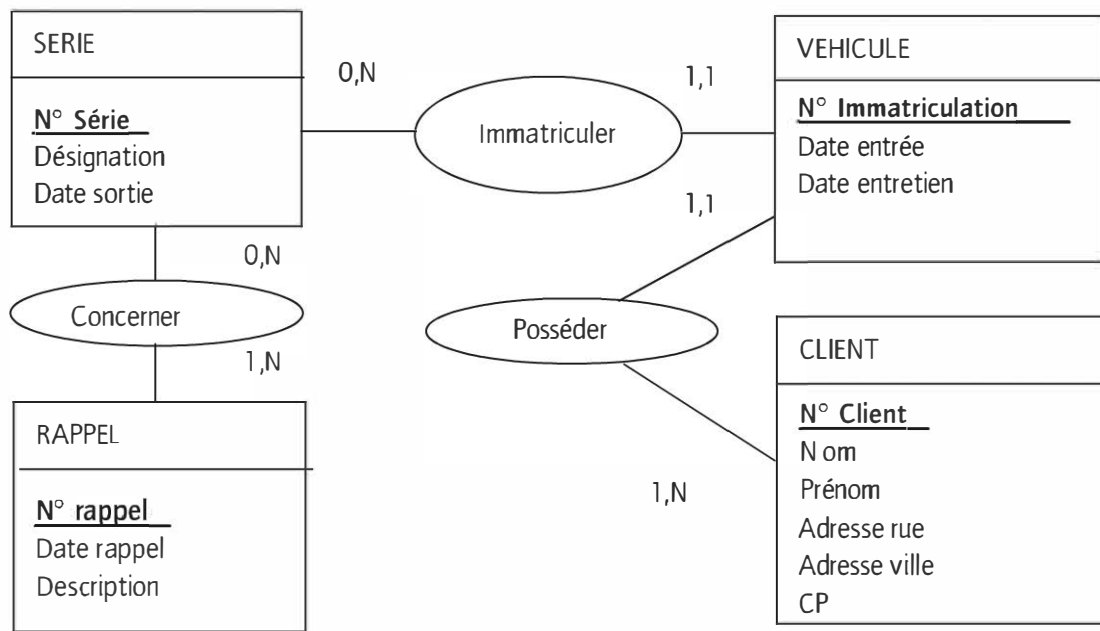
## CAS 21.1

---

**Cadia**

### Schéma de données permettant la gestion des rappels

Vu la répartition hasardeuse des numéros de série par rappel, il n'y a pas de DF N° Rappel → N° série début, N° série fin et nous associons un rappel à chaque produit concerné.



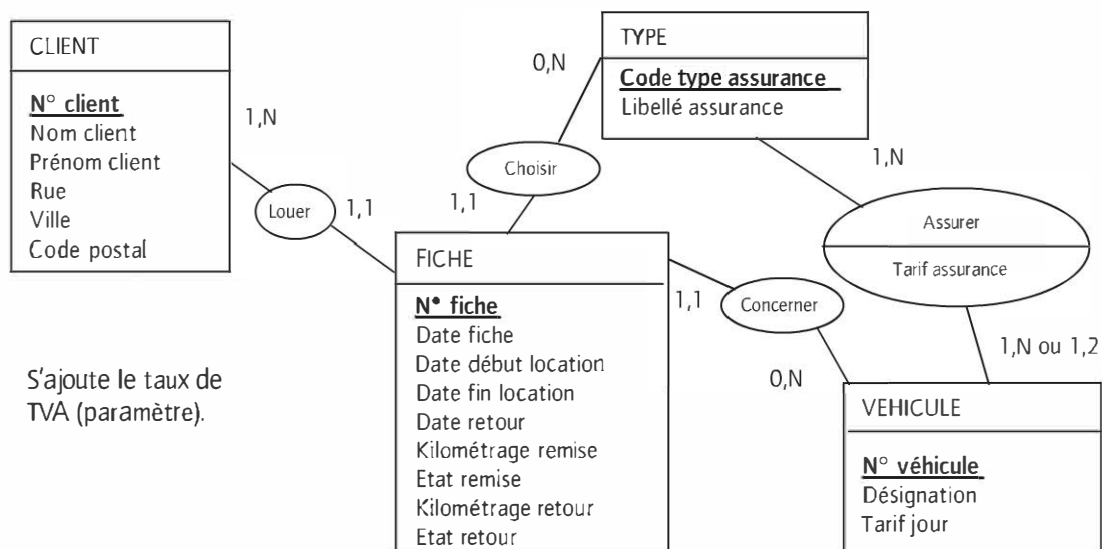
## CAS 21.2

### Locatout

Établir le schéma conceptuel des données correspondant à la fiche de location

Remarques concernant le schéma :

- le tarif d'assurance dépend du véhicule et du type d'assurance (A ou B). Nous supposons qu'il existe au moins un tarif par type d'assurance. Par contre, un type d'assurance peut n'avoir été utilisé par personne ;
- un véhicule nouvellement acheté peut n'avoir été loué par personne ;
- le montant prévisionnel, calculé, ne figure pas dans le schéma.

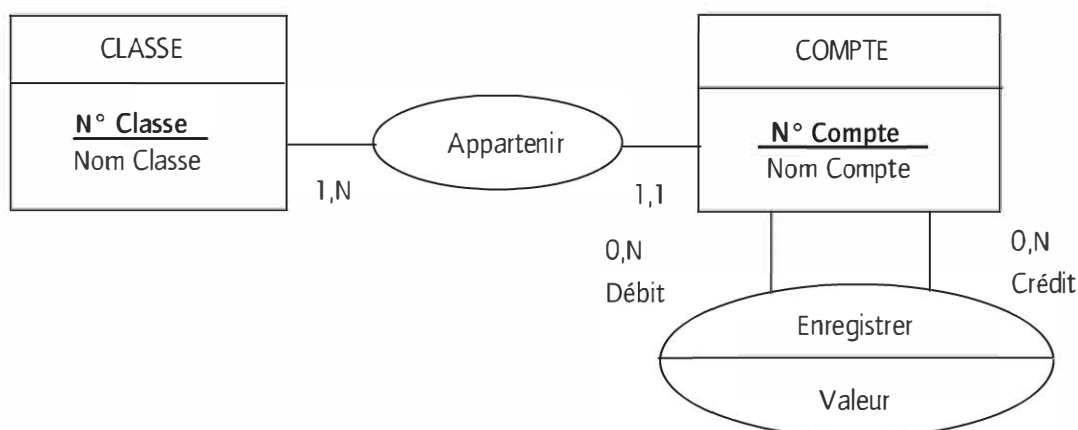




## CAS 21.3

### Comptabilité générale

Représenter, dans un schéma conceptuel des données, le principe de cette organisation des comptes et celui d'une écriture élémentaire concernant deux comptes



## CAS 21.4

### Serrad

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com)

## CAS 22.1

### Cadia

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel

PRODUIT (N° Série, Désignation, Date sortie)

VEHICULE (N° Immatriculation, Date entrée, Date entretien, #N° Série, #N° Client))

RAPPEL (N° Rappel, Date rappel, Description)

CONCERNER (#N° Série, #N° Rappel)

CLIENT (N° Client, Nom, Prénom, Adresse rue, Adresse ville, CP)

## CAS 22-2

### Locatout

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel

CLIENT (N° client, Nom client, Prénom client, Rue, Ville, Code postal)

TYPE (Code type assurance, Libellé assurance)

VEHICULE (N° véhicule, Désignation, Tarif jour)

ASSURER (#Code type assurance, #N° véhicule, Tarif assurance)

FICHE (N° fiche, Date fiche, Date début loc, Date fin loc, Date retour, Kilométrage remise, Kilométrage retour, Etat remise, Etat retour, #N° client, #Code type assurance, #N° véhicule)

## CAS 22-3

### Comptabilité générale

Établir le schéma relationnel correspondant au schéma conceptuel

CLASSE (N° Classe, Nom classe)

COMPTE (N° Compte, Nom compte, #N° Classe)

ENREGISTRER (#N° Compte débit, #N° Compte crédit, Valeur)

## CAS 22-4

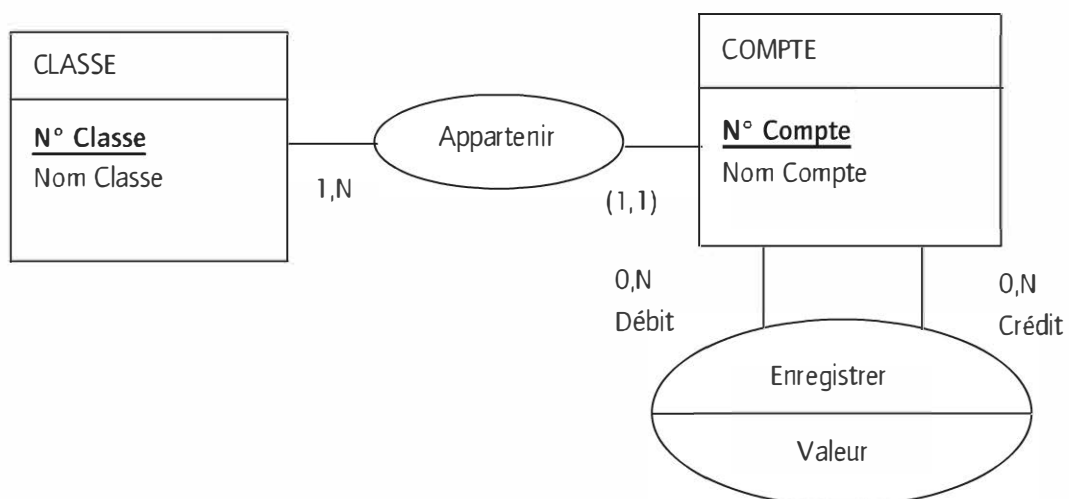
### Serrad

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 23-1

### Comptabilité générale

Appliquer l'identification relative au schéma initialement établi et modifier les relations en conséquence



CLASSE (N° Classe, Nom Classe)

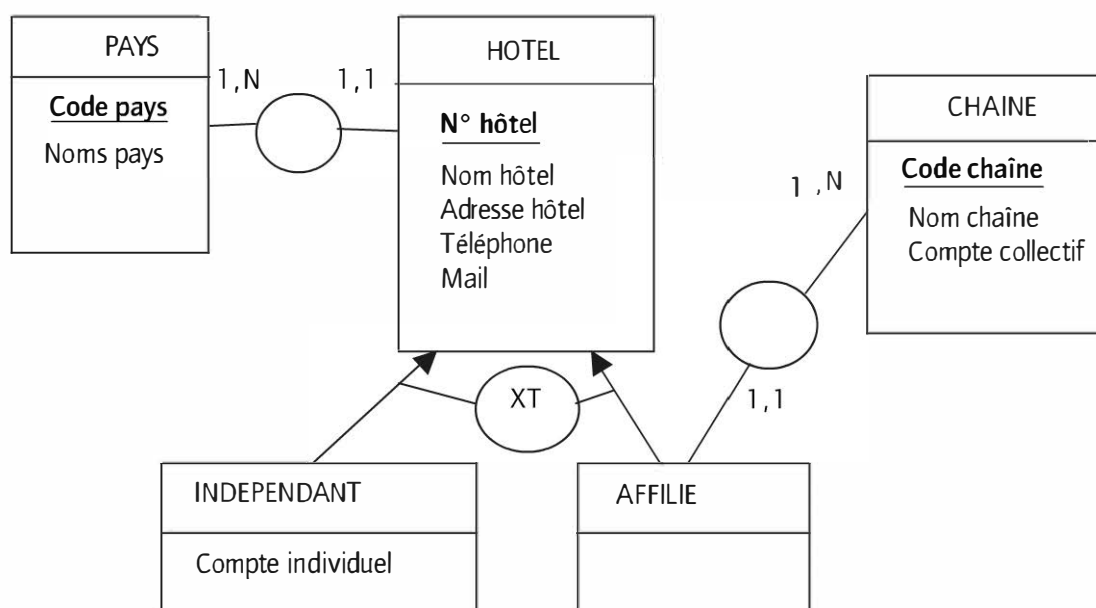
COMPTE (N° Compte, #N° Classe, Nom compte)

ENREGISTRER (#N° Compte débit, #N° classe débit, #N° Compte crédit, #N° classe crédit, valeur)

## CAS 23.2

### Tour'Mag

Modifier le schéma conceptuel en vue d'intégrer toutes les données utiles au travail de la secrétaire dans la base, puis établir le schéma relationnel correspondant



La contrainte XT indique qu'un hôtel est obligatoirement, soit indépendant, soit affilié.

PAYS (Code pays, Nom pays)

HOTEL (N° Hôtel, Nom hôtel, Adresse hôtel, Téléphone, Mail, #Code pays)

CHAÎNE (Code chaîne, Nom chaîne, Compte collectif)

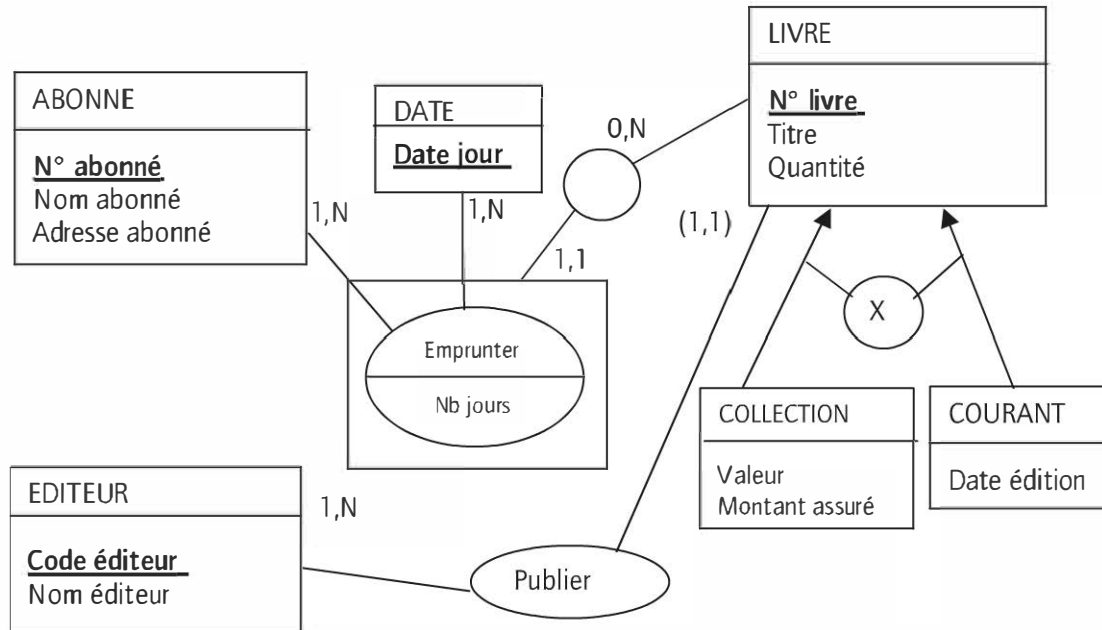
INDEPENDANT (N° Hôtel, Compte individuel)

AFFILIE (N° Hôtel, #Code chaîne)

## CAS 23.3

## Bibliothèque

## 1) Modification du schéma conceptuel des données



La contrainte X indique qu'un ouvrage peut être de collection ou courant, ou ni l'un ni l'autre, mais pas les deux à la fois.

## 2) Schéma relationnel du schéma conceptuel modifié

ABONNE (N° abonné, Nom abonné, Adresse abonné)

EDITEUR (Code éditeur, Nom éditeur)

LIVRE (#Code éditeur, N° livre, Titre, Quantité)

COLLECTION (#Code éditeur, N° livre, Valeur, Montant assuré)

COURANT (#Code éditeur, N° livre, Date édition)

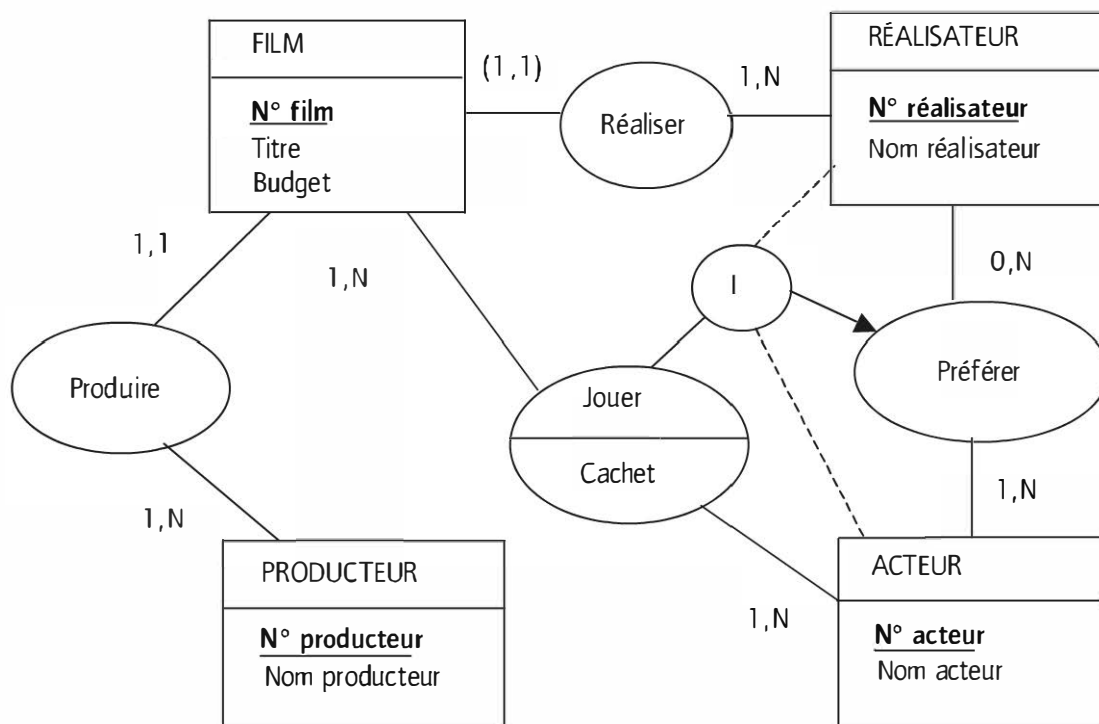
EMPRUNTER (#N° abonné, #Date jour, #Code éditeur, #N° livre, Nb jours)

La relation DATE est a priori facultative car toute valeur de Date jour intervient dans emprunter et cette date ne semble pas gérée (planning prévisionnel par exemple).

## CAS 23.4

## Cinéma

## 1) Modifier le schéma en fonction des règles de gestion présentées



La contrainte d'inclusion I indique que tout couple N° acteur – N° réalisateur présent dans JOUER doit être présent dans PREFERER, ce qui permet de s'assurer qu'acteurs et réalisateurs sont compatibles.

## 2) Établir le schéma relationnel du schéma conceptuel modifié

REALISATEUR (N° réalisateur, Nom réalisateur)

ACTEUR (N° acteur, Nom acteur)

PREFERER (#N° réalisateur, #N° acteur)

FILM (#N° réalisateur, N° film, Titre, Budget, #N° producteur)

PRODUCTEUR (N° producteur, Nom producteur)

JOUER (#N° réalisateur, #N° film, #N° acteur, cachet)

La contrainte d'inclusion ne peut pas être traduite dans le schéma relationnel. Elle doit être vérifiée par programmation (en particulier grâce aux TRIGGERS ou déclencheurs du langage SQL).

## 3) Analyser comment la contrainte ajoutée au schéma peut être vérifiée dans le schéma relationnel

La contrainte « I » est vérifiable par rapprochement des clés primaires de « jouer » et « préférer » qui ont en commun N° Acteur – N° Réalisateur, ce qui résulte du fait que le film est identifié par rapport au réalisateur.

## CAS 23.5

### Le Rempart

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 24

### GHO

#### A) PARTIE THÉORIQUE

##### 1) Schéma de relations Access

- Le schéma présenté est un schéma physique qui représente un schéma relationnel, on y trouve des clés étrangères (la clé étrangère est la répétition d'une rubrique de donnée, interdite dans un schéma conceptuel). La présentation du schéma est spécifique au logiciel Access, alors que le schéma conceptuel est défini par une méthode, comme Merise.
- Chaque trait entre deux tables représente une liaison entre ces tables, réalisée par la mise en correspondance de deux champs. Le 1 est du côté où le champ servant à établir la relation est clé primaire, le  $\infty$  est du côté clé étrangère. Du côté 1, le champ ne prend jamais deux fois la même valeur (il est sans doublon), ce n'est pas le cas du côté clé étrangère (champ avec doublons). La présence de ces deux symboles sur les relations montre qu'une contrainte d'intégrité référentielle a été définie.
- La table AFFECTER a une clé primaire composée de « Matricule » et « CodeService »
- Le schéma des relations permet de définir des contraintes d'intégrité référentielles qui éviteront la saisie de valeurs incorrectes dans les champs clés étrangères. Saisir les données après la définition de ces contraintes évite des incohérences de valeurs. De plus, Access refusera d'établir la contrainte après coup si des valeurs incompatibles ont déjà été saisies de part et d'autre d'une relation.

##### 2) Présentation d'un formulaire construit sur la table SERVICE

- C'est un formulaire standard de l'assistant.
- Les contrôles contiennent les valeurs des champs de la ligne de table concernée et ils sont dépendants (liés à la table). Toute modification dans un contrôle est enregistrée dans la base.
- Les symboles en bas du formulaires permettent, de gauche à droite, de se déplacer dans la table (premier enregistrement, enregistrement précédent, enregistrement suivant, dernier enregistrement) et de créer un nouvel enregistrement.

##### 3) Formulaire de gestion des personnels

- Le contrôle « Choix du personnel » est du type « Liste déroulante ». Il permet d'atteindre une personne choisie dans la liste et d'afficher les données correspondantes. La liste est alimentée par le contenu de la table PERSONNEL et, dans ce cas, on y fait apparaître le matricule et le nom (mais seul le matricule est utile pour sélectionner une ligne de la table).
- Le contrôle « Choix de personnel » est indépendant de la base, il ne peut permettre de créer un nouveau matricule et le contrôle « Matricule » est utile à cet effet.

- Le champ « Code contrat » a été défini avec le type « Liste de choix » dans la table CONTRAT. Ceci génère une liste de choix pour la saisie du code dans le formulaire. Ce contrôle est dépendant et lié à la table, contrairement à une liste déroulante.
- Les boutons standard sont supprimés grâce aux options de l'onglet « Format » des propriétés du formulaire (« Boutons de déplacement » et « Afficher sélecteur »).
- Les boutons de commande ajoutés remplacent les boutons standard. Le bouton « Quitter » ferme probablement le formulaire.

#### 4) Formulaire composé

- C'est un formulaire avec sous-formulaire.
- Les tables PERSONNE, AFFECTER, SERVICE étant choisies dans cet ordre, Access différencie ou regroupe automatiquement les données de chaque niveau en fonction du schéma de relations.
- Une liste déroulante a été ajoutée dans le formulaire principal, pour choisir la personne, et les boutons standard y ont été supprimés. Quand une personne est choisie, ses services apparaissent dans le sous-formulaire du bas, qui lui a conservé ses boutons standard. Le sous-formulaire permet de voir, de modifier ou de créer les services d'une personne.

#### 5) Etude des formulaires réalisés

- Le menu permet de lancer les autres formulaires et d'éventuels états, requêtes ou macros. Il peut être constitué d'un ensemble de boutons de commande.
- Une macro nommée Autoexec et ouvrant le formulaire (par exemple nommé « Menu ») permet de le lancer automatiquement dès l'ouverture de la base Access.

#### B) PARTIE PRATIQUE (MISE EN ŒUVRE DU LOGICIEL ACCESS)

Corrigé de l'application (base de données Access) en ligne sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

### CAS 25-1

#### Locatout

##### 1) Rédiger les différentes requêtes en langage SQL

*a) Liste des clients (tous les champs) du Morbihan (56), noms triés par ordre alphabétique*

```
SELECT * FROM CLIENT
WHERE Code_Postal BETWEEN 56000 AND 56999
ORDER BY Nom_client ;
```

*b) Liste (numéro) des véhicules dont le tarif journalier est de 45, 50, 55 ou 60 euros*

```
SELECT N°_véhicule
FROM VEHICULE
WHERE Tarif_jour IN (45,50,55,60) ;
```

**c) Liste (numéros) des véhicules loués dont le tarif d'assurance n'est pas renseigné**

```
SELECT F.N°_véhicule
FROM ASSURER A, FICHE F
WHERE A.N°_véhicule = F.N°_véhicule
AND [Tarif assurance] IS NULL ;
```

*Remarque :* Sélectionner les numéros à partir de FICHE et non de ASSURER implique qu'il s'agit des véhicules loués.

**d) Liste des clients (toutes les occurrences) ayant loué un véhicule du premier au 7 mai N (début et fin de location dans cette période)**

```
SELECT * FROM CLIENT C, FICHE F
WHERE C.N°_Client = F.N°_Client
AND [Date début loc] BETWEEN #05/01/N# AND #05/07/N#
AND [Date fin loc] BETWEEN #05/01/N# AND #05/07/N# ;
```

*Remarques :*

- La date est ici au format anglo-saxon (mois/jour/année) et est entre guillemets sous Oracle ou quotes sous SQL-Server, entre dièses sous ACCESS.
- La mise en œuvre de la requête nécessiterait de remplacer « N » par le chiffre d'une année.

**e) Nombre de véhicules dont le tarif est renseigné**

```
SELECT COUNT(*) FROM VEHICULE AS [nombre véhicules avec tarif]
WHERE [Tarif Jour] IS NOT NULL ;
On peut aussi utiliser COUNT (N°_véhicule).
```

**f) Kilométrage moyen des locations par véhicule (afficher le numéro et la désignation)**

```
SELECT VEHICULE.N°_véhicule, Désignation, AVG([Kilométrage retour]-[Kilométrage
remise]) AS moyenne_km
FROM VEHICULE, FICHE
WHERE VEHICULE.N°_véhicule = FICHE.N°_véhicule
GROUP BY N°_véhicule, Désignation ;
```

**g) Liste des véhicules loués en mai dont le kilométrage moyen est supérieur à 200, classés en ordre croissant des kilométrages moyens**

```
SELECT N°_véhicule, AVG([Kilométrage retour]-[Kilométrage remise]) AS [kilométrage
moyen]
FROM FICHE
WHERE [Date début loc] BETWEEN #05/01/N# AND #05/31/N#
GROUP BY N°_véhicule
HAVING AVG([Kilométrage retour]-[Kilométrage remise]) >200
ORDER BY AVG([Kilométrage retour]-[Kilométrage remise]) ;
```



**h) Nombre de jours de location par fiche**

```
SELECT [N° fiche], [Date fin loc]-[Date début loc] AS Durée_loc
FROM FICHE ;
```

**i) Informations devant être exportées vers la feuille de calcul EXCEL décrite ci-dessous et concernant les locations ayant débuté en mai**

```
SELECT [N° fiche], [N° client], [Tarif jour], [Tarif assurance], [Date début loc]-[Date fin loc],
[Etat retour], [Kilométrage retour]-[Kilométrage remise]
FROM FICHE
WHERE [Date début loc] BETWEEN #05/01/N# AND #05/31/N# ;
```

*Remarque :* Les champs projetés dont les noms comprennent des espaces doivent être entre crochets.

**CAS 25.2****Comptabilité générale**

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

**CAS 26-1****Locatout**

Écrire les requêtes SQL permettant de :

**a) Rajouter le client Guilloux, Soazig (numéro 41 100130) qui réside au 125 rue des Bernicles à Quimper (29000)**

```
INSERT INTO CLIENT VALUES (41100130,"Guilloux ","Soazig ","125 rue des Bernicles", 29000,
"QUIMPER") ;
```

**b) Supprimer les fiches des locations prévues l'an passé pour lesquelles les champs Date début et kilométrage remise n'ont pas été renseignés**

```
DELETE * FROM FICHE
WHERE [Date début loc] IS NULL
AND [Kilométrage remise] IS NULL
AND YEAR([Date début loc]) = 2011 ;
```

*Remarque :* On suppose que l'année en cours est 2012.

**c) Augmenter les tarifs par jour de 3 %**

```
UPDATE VEHICULE
SET [Tarif jour] = [Tarif jour]*1,03 ;
```

## CAS 26-2

### Boestou

#### 1) Expliquer ce que permettent d'obtenir les requêtes suivantes

La première requête permet d'obtenir pour chaque boîte (numéro et désignation) de la table BOITE le stock initial en quantité, la quantité totale commandée auprès des fournisseurs, la quantité totale commandée par les clients et le stock final théorique en quantité.

La deuxième requête donne la liste des boîtes (numéro et désignation) n'ayant pas été commandées par les clients.

#### 2) Écrire en langage SQL les requêtes permettant de :

##### *a) Supprimer tous les clients n'ayant pas commandé au cours des trois derniers exercices*

Il faut d'abord supprimer les commandes de ces clients.

```
DELETE * FROM COMMANDE
```

```
WHERE Num_cli NOT IN (SELECT DISTINCT Num_Cli FROM COMMANDE WHERE  
YEAR(Date_Com) IN (2012, 2011, 2010));
```

Puis les clients eux-mêmes.

```
DELETE * FROM CLIENT
```

```
WHERE Num_cli NOT IN (SELECT DISTINCT Num_Cli FROM COMMANDE WHERE  
YEAR(Date_Com) IN (2012, 2011, 2010));
```

##### *b) Augmenter les prix de 2 %*

```
UPDATE BOITE
```

```
SET PUHT=PUHT*1,02 ;
```

#### 3) Rédiger la requête permettant d'insérer les données dans la table client

```
INSERT INTO CLIENT
```

```
(SELECT * FROM PROSPECTS);
```

## CAS 27

### GHO

#### DOSSIER 1 – REQUÊTES

#### 1) Analyse de la requête graphique

##### *a) Que permet de faire cette requête ?*

Cette requête permet d'afficher pour chaque facture (numéro, date) de chaque client (code, désignation) pour lequel le champ nom est renseigné, le calcul des montants facturés (nuits, petits-déjeuners, lits d'appoint).

Ceci se fait à partir des tables : CLIENT, FACTURE, LIGNE\_FACTURE, CHAMBRE et TARIF.

**b) Faut-il modifier certains éléments de la requête pour qu'elle donne effectivement les clients de type entreprise ?**

Les noms des clients sont sélectionnés selon le critère « Est Pas Null ». Les clients retenus sont donc ceux pour lesquels le nom est renseigné, c'est-à-dire les clients de type « particulier ».

Le nom de la requête indique que l'on désire les clients de type « entreprise ». Le critère est donc incorrect.

Il faut le remplacer par le critère de sélection « Est Null » ou faire porter le critère sur le champ Désignation\_ent.

**c) Peut-on connaître le prix d'un petit-déjeuner ou d'un lit d'appoint à partir de cette requête ?**

Oui, petit-déjeuner, 9 € et lit d'appoint, 8 €.

**d) Vous désirez adjoindre une colonne « total facturé par chambre », comment allez-vous procéder ?**

Il suffit de rajouter un champ (en QBE ou SQL) qui calculera le montant total à facturer :

$[\text{nombre\_nuit}] * [\text{tarif}] + [\text{nombre\_petit\_déjeuner}] * 9 + [\text{nombre\_lit}] * 8$

Il aura pour Alias « total facture ».

**2) Comment exporter, sous Access, le résultat de la requête vers Excel ?**

Après avoir sélectionné ou ouvert la requête, l'exportation des données vers un classeur Excel peut être effectuée à partir de l'assistant d'exportation en renseignant correctement les différentes informations demandées.

**3) Que donne cette requête comme résultat ?**

Les chambres occupées par date pour un mois quelconque de l'année en cours à choisir lors de l'exécution de la requête. Le champ occupé est de type « Oui/Non ».

**4) Analyser la requête**

**a) Que déclenche cette requête ?**

Elle supprime toutes les occurrences de la table réservation pour l'année N-1 quand une réservation n'a finalement pas donné lieu à une occupation.

**b) Sachant qu'elle est déclenchée le 1/03 de chaque année, en déduire quelle règle de gestion des données est appliquée par GHO**

GHO envisage de supprimer le 1/03 de chaque année toutes les réservations de chambres concernant l'année précédente qui ne se sont pas traduites par des occupations et donc des facturations.

DOSSIER 2 – ÉTATS

**1) L'état a-t-il été obtenu à partir de tables ou du résultat d'une requête ?**

Il a été obtenu à partir de requêtes puisqu'il comprend des éléments calculés à partir des champs des tables de la base.

## 2) Quel(s) niveau(x) de regroupements sont éventuellement utilisés et sur quel(s) champ(s) ?

Il y a deux niveaux de regroupement : Désignation\_ent puis Num\_fact.

### CAS 28-1

#### Échange de données

Déterminer la catégorie qui s'applique impérativement à chaque situation.

	EDI	LAD	GED
Les entreprises d'un groupe s'échangent des données comptables de logiciel à logiciel sous forme standardisée	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les commandes reçues par messagerie sont saisies dans l'application commerciale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les commandes des clients sont scannées et introduites dans la base de données	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>
Les factures sont scannées et leurs images archivées de façon à être consultées par date ou référence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■
Les plans des produits sont rangés sur disque et rendus accessibles par divers critères	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■
Des documents papier sont scannés et transformés pour pouvoir être retravaillés avec un traitement de texte	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>
Un texte est photocopie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### CAS 28.2

#### Partenariat NetExco et Jedeclear.com

##### 1) Quelles sont les activités de Jedeclear.com ?

Jedeclear.com est un portail permettant de télédéclarer et télérégler de nombreuses données fiscales, sociales, comptables et financières des entreprises de façon entièrement dématérialisée. Ces données sont télétransmises à divers organismes tels que la Direction générale des impôts (DGI), les organismes de gestion agréés (OGA), les organismes de protection sociale (OPS), les banques...

##### 2) En quoi la dématérialisation au travers des dispositifs d'EDI, LAD et GED constitue-t-elle un véritable enjeu pour les cabinets d'expertise comptable ?

Les cabinets d'expertise comptable (CEC) doivent traiter de nombreuses informations financières en provenance de tous leurs clients et faire face à des contraintes déclaratives et de règlements importantes (délai, télédéclarations rendues obligatoires au-delà de certains

seuils témoins de l'activité de l'entreprise – CA, TVA...). La dématérialisation des échanges offre aux CEC des opportunités tant en termes de délais de réalisation des missions qu'en termes de qualité puisque les sources d'erreur de saisies ou de manipulation des applications disparaissent. Cela se traduit par une optimisation du temps de travail des collaborateurs et une diminution des temps de déplacements chez les clients quand ces derniers saisissent leurs documents pour les transmettre au cabinet. Les conséquences en termes de productivité du travail et de coûts sont donc positives.

Il ne faut pas négliger cependant la nécessité de procéder à des formations du personnel sur l'utilisation de ces nouveaux dispositifs, à la mise en place d'une nouvelle organisation des activités et à chiffrer les besoins matériels et logiciels (scanner pour faire face à la GED, logiciels de LAD, logiciel comptable disposant d'un module EDI...). Certains outils, tels que la lecture automatisée des factures manuscrites, ne sont pas fiables à 100 % et nécessitent de mettre en place des procédures de contrôle.

## CAS 28.3

### BANQUISE

- 1) Y a-t-il un échange de données informatisées (EDI) dans le contexte de la société Banquise ? Dans l'affirmative, quelles en seraient les conditions techniques inhérentes ?**

Le contexte présenté fait état d'un échange directement effectué de logiciel à logiciel avec un standard commun. La solution EDI est donc utilisée. Les conditions techniques requises sont l'utilisation d'un accès réseau (généralement Internet) permettant la transmission de données et la mise à disposition d'un module EDI chez l'émetteur et le récepteur de données permettant le formatage aux normes EDI.

- 2) Quelles sont, pour la société Banquise, les obligations légales liées aux envois de données et de paiement par voie électronique concernant la TVA ?**

Le CAHT de la société Banquise est supérieur au seuil de 230 000 euros. La télédéclaration et le téléversement de TVA sont obligatoires pour l'exercice en cours au regard du montant de TVA de l'exercice précédent.

- 3) Expliquer les étapes liées à la dématérialisation des factures de la société Banquise. Quelles sont les principales sources d'erreurs dans ces étapes ? Quels sont les équipements utilisés pour cette dématérialisation ?**

Les factures sont dans un premier temps numérisées puis soumises à une lecture automatisée de documents (LAD) grâce au logiciel de reconnaissance de factures. Les données issues des factures sont alors intégrées au logiciel comptable. Les principales sources d'erreurs émanent de la qualité du logiciel de reconnaissance de facture dont la fiabilité est comprise entre 60% et 100% (selon notamment qu'il s'agisse de caractères manuscrits ou dactylographiés). Un contrôle de la LAD est donc indispensable avant intégration des données dans les logiciels comptables.

Les équipements nécessaires, outre les postes de travail habituels, sont les scanners pour la numérisation des factures.

## CAS 29-1

### Sécurisation des échanges

Identifier la ou les technique(s) vraiment indispensable(s) dans chaque situation

A = authentification, CS = clé symétrique, CA = clé asymétrique, H = *hash-coding*

	A	CS	CA	H
Deux enseignants travaillant sur un projet de sujet d'examen en échangent le texte via internet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des données vitales sur leur trajectoire sont envoyées à des astronautes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Une entreprise communique des informations confidentielles à différents partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une entreprise ordonne à sa banque de virer 2 millions d'euros sur un compte à l'étranger	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le service commercial transmet une commande au service comptable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le plan stratégique d'une entreprise est enregistré sur le portable du directeur général	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les objectifs des divisions sont envoyés par internet à la direction du groupe en vue d'une décision stratégique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ou

## CAS 29.2

### Jedecclare.com

#### 1) Identifier les mécanismes permettant d'assurer la confidentialité des échanges

Les informations échangées font l'objet d'un chiffrement rendant incompréhensibles les informations qui seraient éventuellement interceptées (utilisation de clés de chiffrement). Le site utilise le terme de clés cryptographiques pour désigner les clés de chiffrement.

#### 2) Quel est l'intérêt d'un contrôle d'intégrité des messages ? Quel est le rôle du hachage dans ce contexte ?

Le contrôle d'intégrité des données consiste à vérifier que les données émises par les adhérents sont exactement identiques (sans aucune modification ou altération de leur contenu) à

celles reçues par Jedecclare.com. Le hachage et la constitution d'empreintes chiffrées permettent d'assurer ce contrôle.

### 3) Quels sont les enjeux et les outils de la procédure de non-répudiation pour Jedéclare.com ?

L'activité de Jedecclare.com est basée sur la réception de déclarations fiscales, comptables, financières, et de règlements. Il ne doit pas être possible aux déclarants de nier avoir envoyé une déclaration éventuellement erronée en prétendant ne pas en être l'auteur. Les mécanismes de signature électronique et de certificat numérique permettent d'assurer cette non-répudiation des déclarations ou règlements effectués par voie électronique sur le portail Jedecclare.com.

### 4) Quels sont les mécanismes qui permettent au portail Jedecclare.com de souligner que tous les déclarants sont identifiés et authentifiés ?

L'identification du déclarant est garantie par l'obtention d'un certificat numérique délivré par une autorité de certification. Cela permet d'être sûr que la personne est bien celle qu'elle prétend être.

## CAS 29.3

---

### Blonduos

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## CAS 29.4

---

### Polaire

#### 1) Quel procédé de sécurisation des échanges faut-il utiliser pour que M. Lagon soit rassuré concernant la confidentialité des données véhiculées par internet avec le cabinet Polaire ? Expliquer le mécanisme retenu.

La technique du chiffrement symétrique ou asymétrique est le procédé opportun pour que seul le destinataire voulu puisse lire un document confidentiel. Le chiffrement symétrique est basé sur l'utilisation d'une clé unique permettant de chiffrer et déchiffrer un document codé. Le chiffrement asymétrique repose sur l'utilisation de deux clés, créées de façon associée. L'une est publique, connue par différents destinataires (par exemple les clients du cabinet Polaire). L'autre est privée et reste à l'usage exclusif d'un seul utilisateur (par exemple M. Polaire). Le document financier ou stratégique sera alors chiffré par M. Polaire avec la clé privée et déchiffré avec la clé publique associée et connue par M. Lagon.

#### 2) Pourquoi le procédé précédent permet-il également de garantir l'authentification de l'émetteur ?

Seul le « trousseau » de clés liées permet de chiffrer et déchiffrer un même document. Le fait que M. Lagon puisse déchiffrer les données transmises par voie électronique par M. Polaire

signifie que seul M. Polaire a pu les chiffrer avec sa clé privée. Le mécanisme du chiffrement asymétrique se traduit donc par un mécanisme d'authentification des émetteurs/récepteurs.

- 3) M. Lagon voudrait s'assurer que les données chiffrées envoyées par M. Polaire ne soient pas néanmoins interceptées de façon frauduleuse et modifiées à son insu. Quelle technique sécuritaire est-il possible de proposer à M. Lagon afin que l'intégrité de ses données soit garantie ? Justifier. Dans quel but peut-on combiner cette technique avec d'autres procédés de sécurisation des échanges ?**

La technique du hachage permet de s'assurer de la non altération des données échangées. Le hachage d'un document par l'émetteur produit un condensé unique. La moindre modification du document source conduira à en modifier le haché ou condensé. Le haché émis par M. Polaire et celui recréé par M. Lagon à partir du document reçu doivent être identiques. Sinon, cela signifie que les données ont été modifiées entre l'émission et la réception. Ce procédé peut être combiné avec le chiffrement et garantir ainsi la confidentialité des données transmises et l'authentification des émetteur et destinataire par le biais des clés de chiffrement.

- 4) M. Polaire envoie régulièrement les déclarations fiscales de ses clients à l'administration fiscale. Quel procédé de sécurisation des échanges dématérialisés conduit à l'impossibilité pour M. Polaire de répudier les données ainsi échangées ?**

La signature électronique permet d'authentifier l'émetteur de l'échange. La signature électronique repose sur l'émission d'un certificat électronique (ou numérique) délivré par une autorité de certification. Ce certificat associe la signature électronique à l'identité du signataire.

## CAS 30.1

### Kitoulou

#### Déterminer, dans chaque situation, les outils informatiques adaptés

Dans l'ordre du sujet :

- Le conseil nécessite de capitaliser les expériences et de les restituer aux nouveaux employés, voire de les partager entre les employés.

On peut utiliser à cet effet un système de gestion des connaissances (collecte, codage, constitution d'une base de connaissances, restitution), une GED (archivage des réclamations ou questions écrites des clients après dématérialisation), un workflow pour diffuser les nouvelles informations urgentes ou valider certaines hypothèses, un portail d'entreprise pour permettre à chacun de se renseigner ou de déposer des observations, un système d'apprentissage en ligne.

- La conception progressive relève de la créativité collective puis d'une validation. Elle peut être aidée par un outil de travail collaboratif (dépôt d'idées, de plans, enrichissement progressif, validation). Ce système permettrait de plus de disposer d'un accès à d'autres travaux aboutis (validés ou non).

- Les commerciaux pourront bénéficier d'un bureau virtuel.



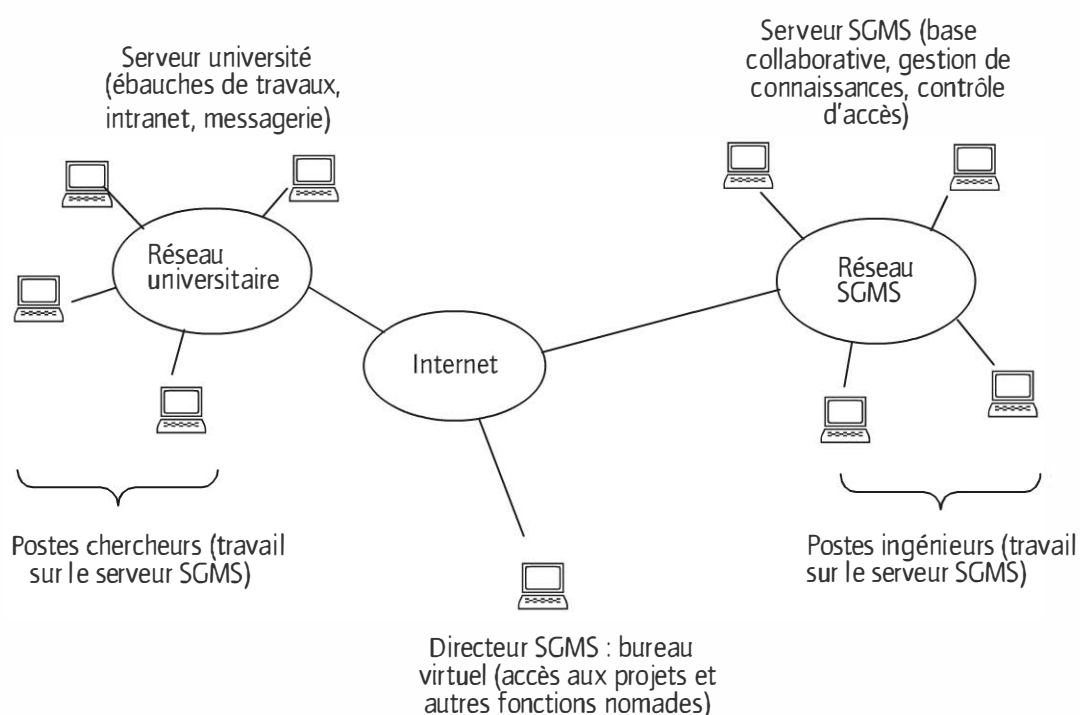
## CAS 30.2

### Université Paris XXIII

**Schématiser l'architecture générale du système d'information nécessaire au projet en précisant ses composantes fonctionnelles.**

Principe :

- chaque réseau local est protégé (*firewall*, DMZ, cryptage SGMS pour ce qui concerne le projet) ;
- selon le souhait de SGMS, les données du projet sont gérées par un serveur de cette entreprise et accessibles aux chercheurs via internet (probablement en VPN) ;
- le bureau virtuel est adaptable aux chercheurs ;
- chercheurs et ingénieurs disposent d'outils collaboratifs.



## CAS 30.3

### La spirale de la connaissance

**Expliquer le rôle possible des outils présentés dans le cours à chacune des étapes de la spirale**

1 – Socialisation : les moyens de communication (notamment la messagerie) et le travail collaboratif favorisent le partage du savoir tacite, la GED accumule des éléments de connaissance constitués dans le travail et prépare l'étape 2.

2 – Externalisation : tous les systèmes permettant la publication de documents nécessitent une formalisation et interviennent dans l'externalisation (plateforme collaborative, portail). La constitution de bases de connaissances organisées accentue ce processus.

3 – Combinaison : les bases de connaissances, la GED, les plateformes collaboratives et les outils de publication obligent à un classement par thème..., à la définition de mots clés qui permettent l'association de connaissances.

4 – Intériorisation : l'utilisation des outils ci-dessus conduit à l'intériorisation des connaissances (et de méthodes de travail induites par l'outil). La formation en ligne peut y contribuer.

## CAS DE SYNTHÈSE

### Koaty

Corrigé sur le site [www.expert-sup.com](http://www.expert-sup.com).

## ANNALES 2011

### CREF-SA Poitou-Charentes

#### DOSSIER 1 – PRÉPARER ET FORMER LES ENTRAÎNEURS

#### 1) Expliquer les cardinalités des associations **NECESSITER**, **SE DEROULER**. Quel est l'identifiant d'une **SESSION** ?

**NECESSITER :**

- l'inscription à une formation organisée par CREF SA peut ne nécessiter aucun diplôme, ou nécessiter un seul diplôme (voir l'introduction du DOSSIER 1 et les cardinalités 0,1 de **FORMATION** vers **NECESSITER**) ;
- un diplôme déterminé peut être nécessaire pour plusieurs formations, ou pour aucune (cardinalités 0,N de **DIPLÔME** vers **NECESSITER**).

**SE DEROULER :**

- une formation se déroule en une ou plusieurs sessions (cardinalités 1,N entre **FORMATION** et **SE DEROULER**) ;
- une session se déroule pour une et une seule formation (cardinalités 1,1 de **SESSION** vers **SE DEROULER**).

Le schéma de données indique une identification relative d'une session par rapport à une formation (cardinalités entre parenthèses (1,1)). L'introduction du DOSSIER 1 précise par ailleurs que les sessions sont identifiées par un numéro séquentiel commençant à 1 pour chaque formation.

L'identifiant d'une session est donc la concaténation d'un code formation et d'un numéro de session (CodeFormation, NumSession). On peut par exemple avoir les sessions AFTT-001, AFTT-002 si le code AFTT identifie la formation « animateur de club FTT », 001 et 002 étant les numéros des sessions commençant les 16 et 18 décembre (voir l'annexe 1).

## 2) Un formateur est-il toujours rattaché à une association ? Expliquer

Non, car les cardinalités 0,1 entre FORMATEUR et ASSOCIATION indiquent qu'un formateur est rattaché au plus à une seule association, mais parfois à aucune.

## 3) Peut-il y avoir plusieurs formateurs qui interviennent sur une session ? Justifier votre réponse

Oui, car les cardinalités 1,N entre SESSION et INTERVENIR indiquent qu'une session peut faire intervenir plusieurs formateurs.

## 4) À partir du modèle des données de l'annexe 2, et des relations de l'annexe 3, compléter le schéma relationnel

Les relations complétant celles de l'annexe 3 sont les suivantes (selon le symbolisme présenté dans le cours) :

FORMATION (CodeFormation, LibelléFormation, #CodeSport, #CodeDiplomeDélivré, #CodeDiplomeNécessaire)

La précision « Délivré » ou « Nécessaire » est indispensable pour distinguer le sens de chaque attribut, puis de chaque champ de la table relationnelle.

FORMATEUR (NumFormateur, NomFormateur, PrénomFormateur, AdresseRue, AdresseCP, AdresseVille, TelFormateur, MailFormateur, #CodeSport, #CodeAssoc)

POSSEDER (#NumFormateur, #CodeDiplome)

ASSOCIATION (CodeAssoc, NomAssoc)

SESSION (#CodeFormation, NumSession, Coût, DateDébut, DateFin, DateLimitIns, Lieu)

INTERVENIR (#NumFormateur, #CodeFormation #NumSession, NBH)

Le code formation est nécessaire pour identifier la session concernée, voir la question 1.

## 5) Rédiger les requêtes suivantes en langage SQL :

### 5.1 Liste des formateurs (nom et prénom) triés par libellé des sports

```
SELECT NomFormateur, PrénomFormateur, LibelléSport
FROM FORMATEUR, SPORT
WHERE FORMATEUR.CodeSport = SPORT.CodeSport
ORDER BY LibelléSport;
```

### 5.2 Nombre de formations permettant d'obtenir le diplôme d'« initiateur FFSA »

```
SELECT COUNT(CodeFormation)
FROM DIPLOME, FORMATION
WHERE DIPLOME.CodeDiplome = FORMATION.CodeDiplomeDélivré
AND LibelléDiplome = "initiateur FFSA";
```

Il est nécessaire de rapprocher les deux tables selon le diplôme délivré (à l'issue de la formation). Cet exemple souligne l'importance de la remarque de la question 4 concernant la relation FORMATION.

### 5.3 Nombre de sessions organisées en 2009 (date de début en 2009) par formation (afficher le libellé de la formation)

```
SELECT FORMATION.CodeFormation, LibelléFormation, COUNT(NumSession)
FROM SESSION, FORMATION
WHERE SESSION.CodeFormation = FORMATION.CodeFormation
AND DateDébut BETWEEN #01/01/2009# AND #31/12/2009#
GROUP BY CodeFormation, LibelléFormation;
```

Nous retenons le code formation pour le regroupement, en supposant que plusieurs formations différentes peuvent avoir reçu un même libellé. En dehors de cette hypothèse, il serait possible de regrouper sur LibelléFormation.

La condition de date peut s'exprimer d'autres façons, notamment (en adoptant la notation ACCESS ©):

```
AND YEAR(DateDébut) = 2009
AND DateDébut >= #01/01/2009# AND DateDébut <=#31/12/2009#
AND DateDébut LIKE « %2009 »
```

### 5.4 Liste des formateurs (numéro et nom) et du total de leur nombre d'heures d'intervention, à condition que ce total soit supérieur à 20

```
SELECT FORMATEUR.NumFormateur, NomFormateur, SUM(NBH)
FROM FORMATEUR, INTERVENIR
WHERE FORMATEUR.NumFormateur = INTERVENIR.NumFormateur
GROUP BY INTERVENIR.NumFormateur, NomFormateur
HAVING SUM (NBH) > 20;
```

Le calcul du total des heures nécessite de regrouper par formateur les heures enregistrées dans la base (NBH). La clause HAVING, liée au GROUP BY, exprime la condition souhaitée pour chaque regroupement.

### 5.5 Liste des sports (libellé) qui n'ont pas de formateur

```
SELECT LibelléSport
FROM SPORT
WHERE CodeSport
NOT IN (SELECT CodeSport FROM FORMATEUR);
```

La sous-requête donne la liste des codes sports présents dans la table FORMATEUR, et on ne retient que les sports absents de cette liste.

### 5.6 Rédiger la requête permettant d'augmenter de 8% le prix de toutes les sessions de la formation ayant pour code Formation « F613 »

```
UPDATE SESSION
SET coût = coût * 1,08
WHERE CodeFormation = "F613" ;
```

### 6) Exposer comment il serait possible d'archiver les sessions terminées depuis plus d'un an

Un archivage consiste à enlever de la base de donnée des données désormais inutilisées et à les enregistrer sur un support spécial.

Pour archiver les anciennes sessions, il faut d'abord s'interroger sur les données relatives à la session qui doivent et peuvent être supprimées de la base active et archivées.

Dans le cas présent, les formations et les formateurs peuvent très bien rester d'actualité plusieurs années : les données correspondantes seront donc conservées dans la base malgré l'archivage des sessions. Par contre, les données relatives aux sessions et aux interventions correspondantes (INTERVENIR) pourront être archivées simultanément.

Les sessions ne pourront pas être supprimées seules si une contrainte d'intégrité référentielle existe entre le NumSession d'INTERVENIR et le NumSession de SESSION. Il faudra, dans ce cas, supprimer les données dans INTERVENIR avant celles de SESSION.

### 7) Rédiger les requêtes permettant d'archiver les sessions terminées depuis plus d'un an ainsi que les données de la table INTERVENIR correspondantes

L'archivage se fait :

- en créant une table d'archive (par exemple ARCH-SESSION-NN, NN étant un numéro de série) contenant tous les champs de SESSION et INTERVENIR ;
- en recopiant les données de SESSION et INTERVENIR dans ARCH-SESSION-NN par une requête INSERT ;
- en effaçant de la base par DELETE les données recopiées.

Cet archivage étant répétitif (par exemple chaque année) et risqué (en cas d'erreur dans une requête DELETE), il est souhaitable de l'effectuer à l'aide d'une macro ou d'une procédure enchaînant les requêtes.

Les requêtes sont les suivantes, dans leur principe :

```
INSERT INTO ARCH-SESSION-NN
SELECT * FROM SESSION, INTERVENIR
WHERE (Now()-DateFin)>365
AND SESSION.NumSession=INTERVENIR.NumSession;
```

La différence de dates donne un nombre de jours.

La suppression se fera par les requêtes (dans l'ordre) :

```
DELETE * FROM INTERVENIR
WHERE NumSession IN (SELECT NumSession FROM SESSION
WHERE (Now()-DateFin)>365);
DELETE * FROM SESSION
WHERE (Now()-DateFin)>365;
```

## DOSSIER 2 - INSCRIPTION DES SPORTIFS

## Modéliser le processus d'inscription des sportifs au CREF SA

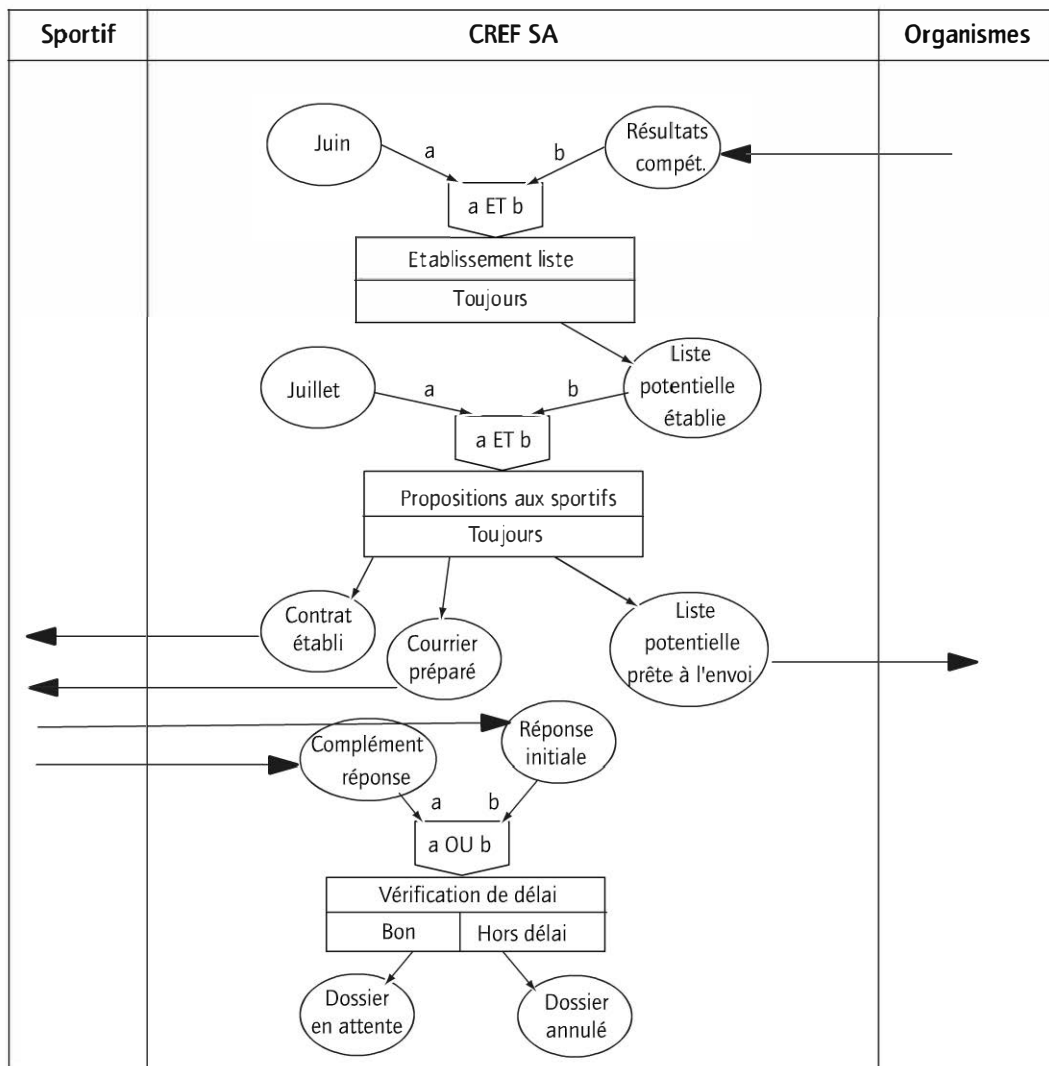
***Présenter à cet effet un modèle organisationnel des traitements et un diagramme d'activités***

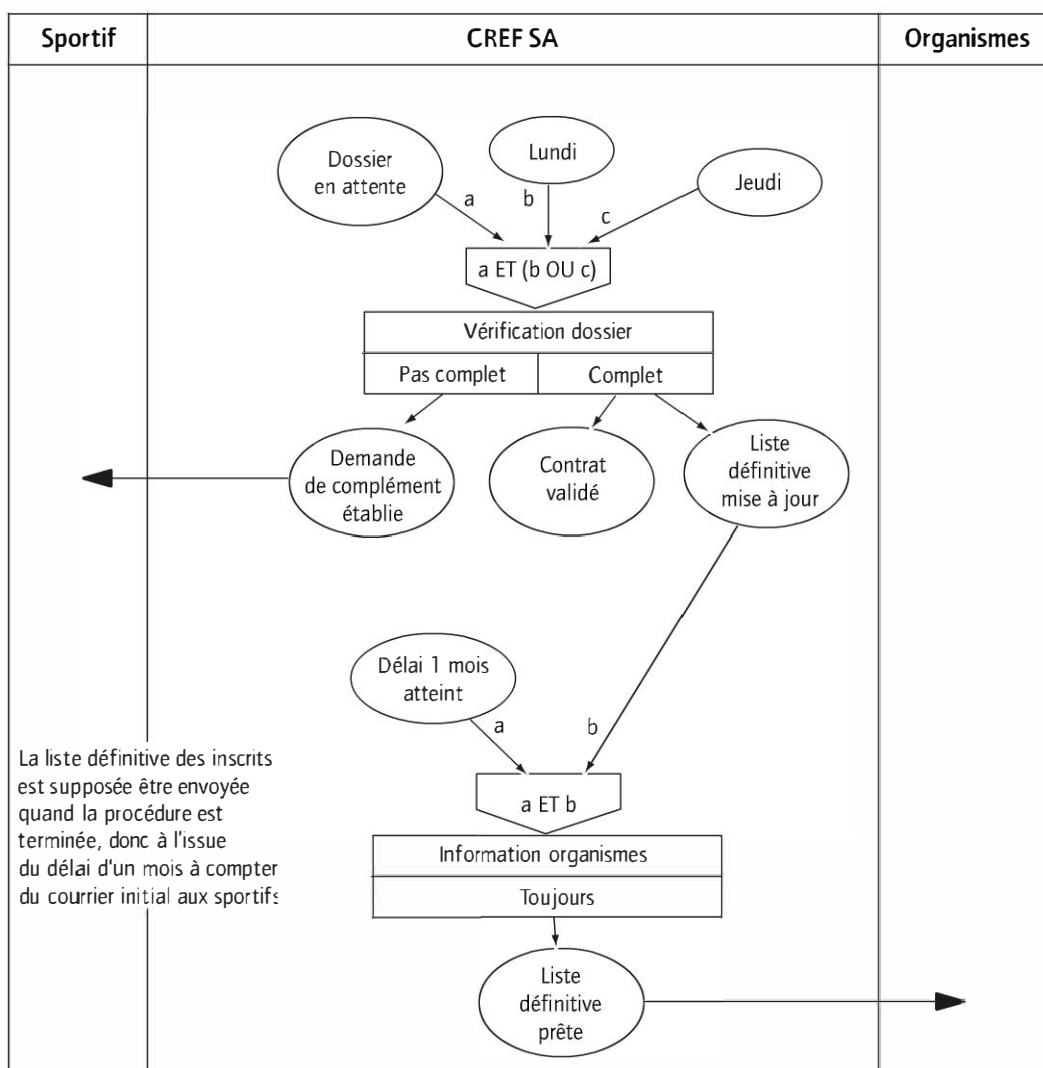
Plusieurs symbolismes sont possibles pour représenter un processus. Nous retenons les deux schématisations suggérées dans le complément de la question.

Nous considérerons trois acteurs dans le processus présenté: le CREF SA, le sportif, les organismes extérieurs (direction de la jeunesse, conseil régional et fédérations). Le processus étudié se situe au CREF SA.

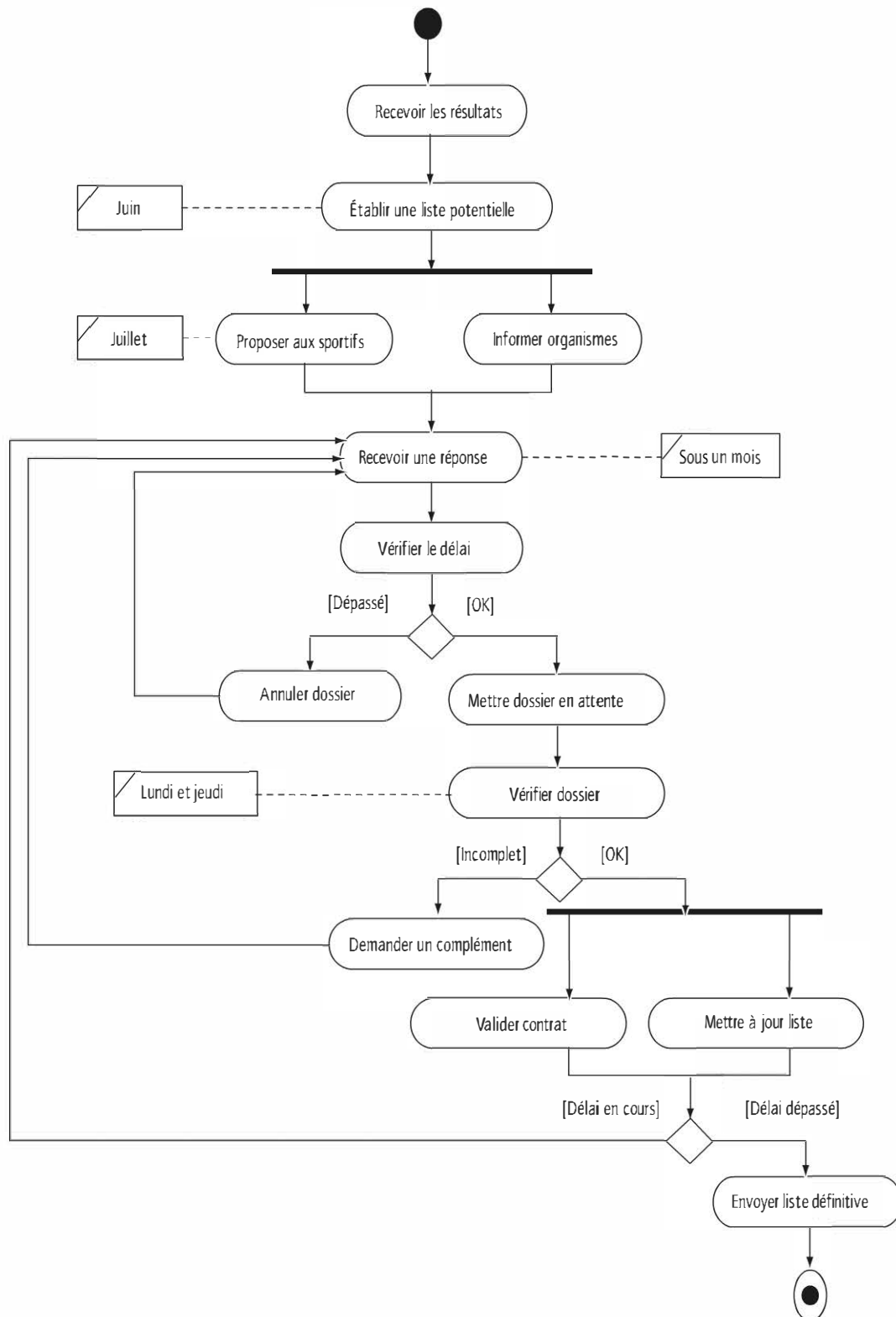
Par ailleurs, il est nécessaire de compléter le sujet par une hypothèse concernant l'envoi de la liste définitive aux organismes, car cet envoi ne peut logiquement se faire qu'à la fin du traitement des réponses des sportifs, donc à l'issue du délai d'un mois.

Modèle organisationnel des traitements :



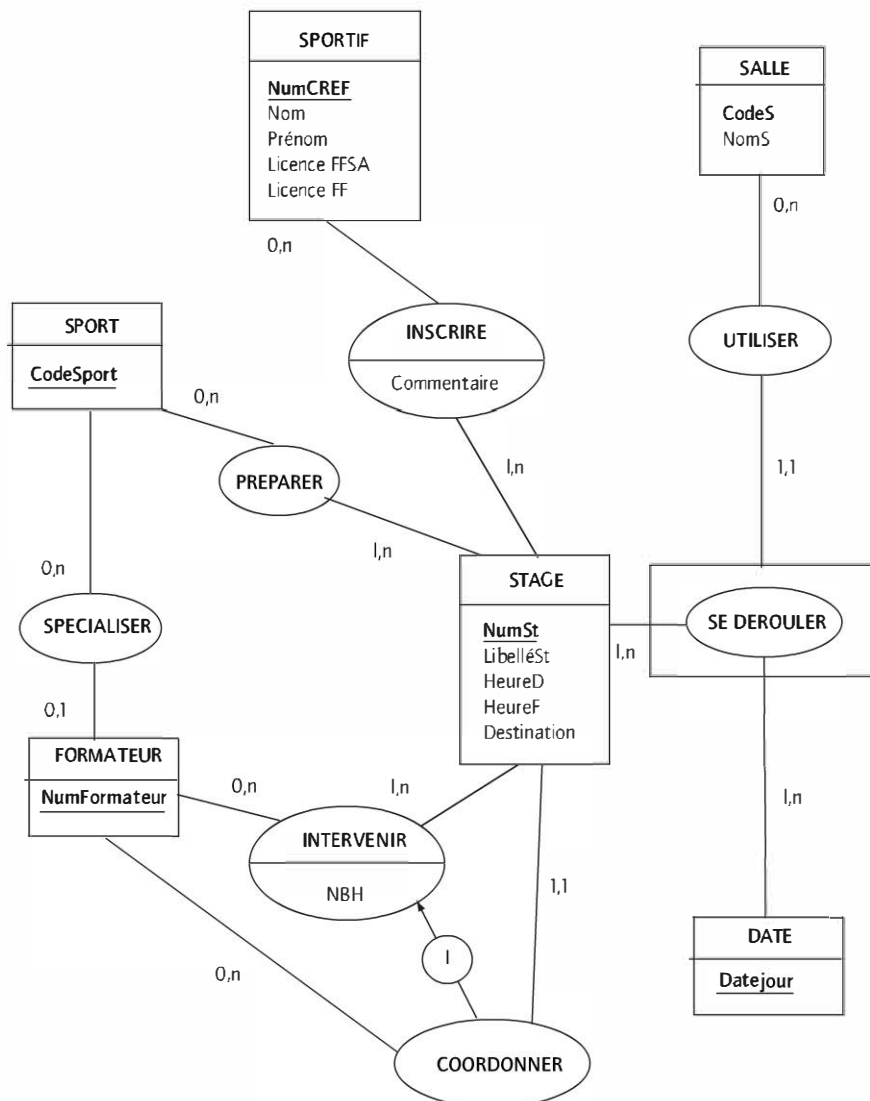


## Diagramme d'activités UML :





### Compléter le modèle de données sur l'annexe A



- pour éviter toute ambiguïté en cas de rapprochement du schéma de l'annexe 2 du sujet, l'association entre STAGE et SPORT est appelée PREPARER ;
- le site du stage est supposé constant (CREPS) et donc non mémorisé dans la base ;
- date début et date de fin d'un stage peuvent se retrouver à l'aide des dates auxquelles il se déroule ;
- la date est supposée non gérée (aucune date n'est mémorisée si elle n'intervient pas dans un stage, d'où les cardinalités 1,n de DATE vers SE DEROULER).

## DOSSIER 4 - SÉLECTION DES SPORTIFS

**À l'aide des annexes 7, 8 et 9, compléter les formules de l'annexe B**

La formulation des calculs est facilitée par l'existence de zones nommées, précisées dans l'annexe 9 du sujet.

**B5 : B14**

B5=SI(ESTVIDE(NumCref);"";RECHERCHEV(NumCref;TabComp;2;FAUX))

ou =SI (ESTVIDE(A5) ;""; RECHERCHEV (A5;TabComp;2 ; FAUX)), formule recopiée vers B14.

Le tableur se cadre automatiquement sur la ligne de la plage nommée (NumCref).

Le paramètre FAUX de la fonction RECHERCHEV est facultatif, mais utile dans ce cas, car il impose une recherche sur valeur exacte et autoriserait une liste non triée dans la colonne A de la feuille Paramètres.

Autres formulations possibles (non limitatif, en supposant que la feuille des paramètres soit nommée « Paramètres ») :

=SI (A5= "" ;""; RECHERCHEV (A5;TabComp;2 ; FAUX)) formule recopiée vers B14

=SI (ESTVIDE(A5) ;""; RECHERCHE (A5;Paramètres !A\$3 :A\$16 ;Paramètres !B\$3 :B\$16) formule recopiée vers B14.

**E5 : E14**

E5=SI(ESTVIDE(NumCref);"";RECHERCHEV(RECHERCHEV(NumCref; TabComp ;5;FAUX); TabClub;2;FAUX))

ou =SI(ESTVIDE(A5);""; RECHERCHEV(RECHERCHEV(A5; TabComp ;5;FAUX);TabClub;2;FAUX)), formule recopiée vers E14.

La fonction RECHERCHE est également utilisable, mais elle conduit à une formulation complexe (en supposant que la feuille des clubs soit nommée « Clubs »):

=SI (ESTVIDE(A5);""; RECHERCHE (RECHERCHE (A5; Paramètres !A\$3 :A\$16 ; Paramètres !E\$3 : E\$16);Clubs !F\$1 :F\$12 ; Clubs !G\$1 :G\$12))

**K5 : K14**

K5=SI(ESTVIDE(Essai1);"";SI(Perf<=RECHERCHEV(Type;TabQualif;SI(Sexe="M";2;3) ;FAUX); "OUI";""))

ou =SI(ESTVIDE(\$G5);"";SI(\$J5<=RECHERCHEV(K\$4;TabQualif;SI(\$D5="M";2;3); FAUX); "OUI";"")) formule recopiée vers M14.

La recopie de la formule vers la ligne 14 et la colonne M doit conserver les références aux temps de la ligne, qui sont toujours dans la même colonne (blocage de la référence colonne : \$G5 et \$J5), et faire passer d'une nature de sélection à l'autre, qui est toujours sur la même ligne (blocage de la référence à la ligne : K\$4).

Autre formulation possible (entre autres) :

=SI(ESTVIDE(\$G5);"";SI(\$D5="M";

SI(\$J5<=RECHERCHEV(K\$4;TabQualif;2;FAUX);"OUI";"");

SI(\$J5<=RECHERCHEV(K\$4;TabQualif;3;FAUX); "OUI";""))

F16

=NB (NumCref) ou NB (A5 :A14)

F19

=NB.SI (SelectReg;"OUI") ou NB.SI (K5 :K14 ; "OUI")

***Expliquer l'avantage que peut présenter la fonction RECHERCHEV sur la fonction RECHERCHE en donnant un exemple comparatif.***

La fonction RECHERCHEV permet l'exploitation d'une table par son nom, les colonnes y étant repérées par leurs numéros, ce qui facilite généralement l'expression des recherches (de même pour RECHERCHEH). Voir comme illustration les formules proposées en E5.

## DOSSIER 5 - GESTION DES RISQUES

### 1) Quelle est la classe d'adresse IP du réseau du CREF SA ?

**Combien d'hôtes peut-on adresser dans un tel réseau ?**

**Justifier vos réponses. Proposer un paramétrage pour l'ordinateur de M. Drapeau qui appartient au réseau CREF SA : adresse IP, masque de sous-réseau, adresse de passerelle par défaut**

Le masque de sous-réseau 255.255.255.0 conduit à une adresse réseau 192.168.10.0 pour le CREF SA.

L'octet de gauche vaut 192 en décimal, il s'agit donc d'une adresse de classe C (la classe A va de 0 à 126 et la classe B de 128 à 191).

En classe C, un octet est réservé à l'adressage hôte, soit  $2^8 = 256$  valeurs d'adresses théoriques, auxquelles il faut enlever les deux adresses réservées 0 et 255, restent 254 hôtes possibles.

Le paramétrage de l'ordinateur de Monsieur Drapeau sera le suivant :

- l'adresse du routeur sur le réseau est l'adresse de passerelle du réseau CREF SA donnée dans le sujet, soit 192.168.10.254 ;
- adresse IP 192.168.10.x (x est une adresse hôte différente de l'adresse 254 déjà attribuée au routeur), par exemple 192.168.10.1, 192.168.10.2 ... ou 192.168.10.253 ;
- masque de sous-réseau 255.255.255.0.

### 2) Expliquer en quoi la mise en place d'un serveur de fichiers sur le réseau du CREF SA favoriserait la collaboration entre les utilisateurs

Un serveur de fichiers permet le partage de dossiers et de fichiers par des utilisateurs identifiés. Chaque utilisateur ou groupe d'utilisateurs se voit attribuer des droits sur les dossiers ou les fichiers (lire, ajouter, modifier, supprimer) en fonction de son rôle dans l'organisation. Un service d'annuaire gère les utilisateurs et leurs droits.

Ce service permet à chacun d'accéder à des données centralisées sur un seul serveur, en fonction de ses droits. Cette organisation permet de contrôler les accès (protection contre les indiscretions) et de coordonner les actions des différents intervenants. La centralisation des données facilite également leur sauvegarde de sécurité.

Cette exploitation, de type client-serveur, convient mieux à une organisation comme le CREF SA, où plusieurs employés peuvent intervenir sur le même dossier (stages par exemple) que le mode poste à poste utilisé jusqu'ici, où soit les données n'étaient pas partagées, soit elles l'étaient de façon peu organisée (chacun allant alors sur les données de l'autre).

### 3) Définir les notions d'indisponibilité, d'intégrité et de confidentialité des données

L'indisponibilité est l'impossibilité d'accéder aux données (en cas de panne du serveur ou du réseau par exemple). On parle aussi de discontinuité de service.

L'intégrité est le fait que les données sont fiables, correctes, qu'elles ne sont pas altérées par des accidents, des erreurs, des manipulations hasardeuses ou frauduleuses. Des données non fiables sont difficilement exploitables, car elles entraînent soit un risque d'erreur, soit une perte de temps en vérifications à chaque utilisation.

La confidentialité est le fait de réserver l'accès aux données à des personnes ou des sites autorisés.

#### ***Exposer les contraintes légales, leur source et les responsabilités associées chez CREF SA dans le cadre des traitements réalisés***

Les données du CREF SA sont pour partie nominatives (formateurs, sportifs). Ces données nominatives sont soumises aux lois sur l'informatique et les libertés, sous contrôle de la C.N.I.L.

S'agissant de simples fichiers d'identification dans une association, avec une finalité déterminée, ces données ne sont pas soumises à autorisation ni déclaration préalable. Elles ne peuvent toutefois être divulguées à des tiers (par exemple pour un mailing publicitaire) qu'avec l'autorisation des intéressés, et Monsieur DRAPEAU est implicitement responsable des traitements. Il peut être saisi par les adhérents concernant les données détenues par CREF SA (correction d'erreur, confirmation des traitements effectués...).

### 4) Proposer des solutions techniques ou organisationnelles pour, d'une part, prévenir ces trois types de risque et, d'autre part, reprendre l'activité après un incident en rapport avec ces risques

#### **Indisponibilité :**

- doublage des éléments réseau, en admettant si possible un fonctionnement dégradé (accès limité à un poste par service...) ;
- mise en place de systèmes de maintenance réduisant le risque de panne (prévention) et durée des pannes (délai de réparation contractuel) ;
- systèmes de secours permettant un basculement automatique ou semi-automatique sur un autre serveur ou un autre disque en cas de panne (doublage de serveur, disque miroir, RAID).

On peut aussi envisager la duplication régulière de certaines données assortie de mécanismes de synchronisation (réplication).

Les mesures adoptées pour lutter contre l'indisponibilité devront être ajustées aux enjeux et à la tolérance organisationnelle aux pannes, car elles sont coûteuses (multiplication des équipements et charge d'administration courante).

#### **Intégrité :**

Contrôle des accès par mots de passe, attribution d'autorisations en fonction des compétences des personnels pour éviter des erreurs, formation.

Vérifications automatiques de vraisemblance lors de la saisie des données (contraintes des bases de données par exemple).

Actions contre les intrusions et les virus.

**Confidentialité :**

Voir les dispositifs de contrôle d'accès aux données et aux réseaux (identification, mot de passe, firewall). Sans oublier le rangement et la sécurisation des documents papier édités.

La reprise d'activité après incident nécessite l'application d'une stratégie de sauvegarde et de restauration des données :

- choix des contenus à sauvegarder, des supports de sauvegarde (bande, disque) et du lieu sécurisé de leur stockage (local distinct du serveur, dans un coffre ...) ;
- définition d'une fréquence de sauvegarde en fonction de la durée du travail qui peut être perdu sans mettre en péril l'exploitation du CREF SA (demi-journée, jour, semaine ...) ;
- choix d'un mode de sauvegarde (totale, différentielle) ;
- mise en place de procédures de sauvegarde et restauration (qui intervient, guidage par des procédures semi-automatiques).

## 5) Présenter les risques inhérents à cette technologie et les solutions qui peuvent les réduire

Les ondes Wi-Fi peuvent être captées par des personnels hors CREF SA en visite dans les locaux, voire de l'extérieur des bâtiments :

- risque d'intrusion, de vol de données ;
- risque d'interception des messages échangés sur le réseau ;
- risque de saturation malveillante du réseau conduisant à son indisponibilité.

Les protections suivantes sont notamment envisageables :

- changer le nom standard attribué au réseau (SSID, *Service Set Identifier*) ;
- désactiver la diffusion du nom SSID qui affiche le réseau dans la liste des connexions possibles des machines à proximité ;
- activer le cryptage des messages échangés sur le réseau (WEP, *Wired Equivalent Privacy* ou WAP, *Wi-Fi Protected Access*), une clé sera alors nécessaire pour accéder au réseau
- filtrer les adresses machine (MAC) pour n'autoriser la connexion que de machines connues ;
- mettre en place une gestion des identifications renforcée (serveur RADIUS, *Remote Authentication Dial-In User Service*) ;
- cryptage des données stockées ;
- puissance des signaux Wi-Fi et positionnement des bornes adaptés pour limiter le captage hors locaux dans des conditions normales d'utilisation, avec contrôle physique des visiteurs accédant aux locaux ;
- mise en place de procédures de sécurité et formation des personnels.

*Remarque :* L'authentification (terme anglais, littéralement vérification, validation, légalisation) est le fait de vérifier l'authenticité d'une donnée, notamment l'identité d'une personne ou la validité d'une signature.



# Index

- Accès direct 72
- Accès nomade 227
- Accès séquentiel 73
- Acteurs 42
- Active server 94
- Administrateur réseau 80
- Administration du système 100
- Adresse de bouclage local 85
- Adresse hôte 85
- Adresse IP 86
- Adresse MAC 72
- Adresse réseau 85
- Adresses hôtes 86
- Adresses privées 87
- AFNOR 11
- Algorithme 122
- AND 197, 198
- Anti-spyware 103
- Application informatique 14
- Application service provider 6
- Apprentissage 24
- Architecture centralisée 80
- Architecture distribuée 79
- Architecture matérielle 69
- Architecture répartie 80
- ASC 198
- ASCII 11, 68
- ASP 6, 94
- Assistant générateur d'états 208
- Association 163
- Audit 103
- Autorisations 151
- Autorité de certification 219
- AVG 200
- Back office 30
- Backdoor 101
- Balise d'ouverture 92
- Balise de fermeture 92
- Balises HTML 92
- Bande passante 72
- Bandes 73
- Barre de synchronisation 52
- Base Access 184
- Base de données 150, 154, 184, 216
- BETWEEN 197
- BIOS 70
- Boutons de commande 188
- BPM 43
- Broadcast 85
- Bus 70
- Business process modeling 43
- Cahier des charges 15
- Calcul 199
- Canular 102
- Cardinalités 163
- Carte réseau 72, 81
- Cartouches magnétiques 73
- CCITT 11
- Cellules 127
- Certificat électronique 219
- Champ 150
- Chargés d'exploitation 10
- Charnière 178
- Charte informatique 103
- Chef de projet 16
- Cheval de Troie 101
- Chiffrement 220
- Chiffrement asymétrique 220
- Chiffrement symétrique 220
- Chipset 70

- CIF 164
- Classe A 85, 87
- Classe B 85, 87
- Classe C 85, 87
- Classes 59
- Classes d'adresses 85
- Classeur 128
- Clé de chiffrement 220
- Clé étrangère 151
- Clé primaire 151
- Clé USB 73
- Client serveur 78
- Cloud computing 5
- CMOS 70
- CMS 26
- CNIL 11, 114
- Collection 178
- Colonne 150
- Comité de pilotage 14
- Commutateur(s) 78, 81
- Concentrateur(s) 78, 81
- Concepteurs 10
- Configuration 69
- Connaissance explicite 226
- Connaissance tacite 226
- Connecteurs 71
- Constante 123, 155
- Content management system 26
- Contrainte d'intégrité fonctionnelle (CIF) 164
- Contrainte d'intégrité multiple (CIM) 164
- Contrainte d'intégrité référentielle 173
- Contrainte d'unicité 176
- Contrainte d'extension 178
- Contrainte sémantiques 178
- Contrôle dépendant 186
- Contrôle indépendant 186
- Correspondant informatique et libertés 115
- COUNT 200
- Couverture fonctionnelle 30
- CRM 34
- Cryptage 220
- Cube OLAP 25
- Customer relationship management 34
- CXP 11
- Cycle de développement 15
  
- Data mining 25
- Data warehouse 26
- Déchiffrement 220
- Décision 22
- Decision support system (DSS) 26
- Décision non programmable 23
- Décision programmable 23
  
- Décryptage 220
- DELETE 204, 207
- Dépendance fonctionnelle 156
- DESC 198
- Désignation 125
- Développement spécifique 17
- DHCP 86, 88
- Diagramme d'activités 52
- Diagramme de contexte 45
- Diagramme des cas d'utilisation 52
- Diagramme des flux 44
- Dictionnaire des données 154
- Différé 4
- Direction du système d'information 4
- DISTINCT 197
- DMZ 103
- DNS 88
- Domaine 43, 80
- Données élémentaires 154
- Droit(s) d'accès 116
- Droit(s) d'opposition 115
- Droit(s) moraux 116
- Droit(s) patrimoniaux 116
- DSI 4
  
- ECD 25
- Échange de données informatisées (EDI) 214
- Écrire 123
- Éditeur de progiciel 91
- Empreinte 220
- Enregistreur de frappe 101
- Enterprise resource planning 18, 30
- Entité(s) 163
- Entité(s) générique 179
- Entité(s) spatio-temporelle 173
- Entité(s) spécialisées 179
- Entrepôt de données 26
- EQUIV 133
- ERP 18, 30
- Ethernet 78
- ETL 26
- Événements-résultats 50
- Expression des besoins 32
- Extensible Markup Language 95
- Externalisation 6
- Extraction des connaissances
  - à partir des données 25
- Extraction, transformation and loading 26
  
- Feuilles de calcul 127
- Fibre optique 78
- Firewall 103
- Fishing 102



- Flux d'information 42
- Fonctions 123
- Forage de données 25
- Format ouvert 91
- Format privé 91
- Format propriétaire 91
- Formulaire Access 186
- Formulaire principal 188
- 1<sup>re</sup> forme normale 157
- 2<sup>e</sup> forme normale 157
- 3<sup>e</sup> forme normale 158
- Fréquence d'horloge 70
- FROM 199
- GCL 33
- GED 26, 216
- Généralisation-spécialisation 179
- Gestion de la chaîne logistique 33
- Gestion de la relation client 34
- Gestion électronique de document 26, 216
- Gestionnaire de scénarios 144
- Gouvernance informatique 14
- GRC 34
- GROUP BY 200
- Groupware 224
- Hachage (*hash coding*) 220
- Hameçonnage 102
- Hardware 69
- HAVING 201
- Hébergement 6
- Historisation 224
- Hoax 102
- HTML 92, 94
- http 91
- Hub 78, 81
- Hypertext transfer protocole 91
- ICANN 87
- IEEE 11
- IN 198, 201
- INDEX 133
- Infogérance 6
- Informaticiens 4
- Infrastructure 6
- INPI 116
- INSERT 203, 207
- Institut national de la protection industrielle, 116
- Intelligence artificielle 25
- Interconnexion 87
- Interopérabilité 91
- IP dynamique 86
- IPv4 84
- IPv6 85
- ISO 11
- Jalon 15
- Jeu d'essai 145
- Jointure 199
- Journalisation 108
- Keylogger 101
- Knowledge management 26, 225
- Langage à balises 92
- Langage binaire 68
- Lecture automatique de documents (LAD) 216
- Licence 33
- Licence d'utilisation 17
- Liens hypertextes 92, 93
- Ligne 150
- LIKE 197
- Lire 123
- Liste déroulante 187
- Logiciel(s) antivirus 103
- Logiciel(s) d'application 73
- Logiciel(s) espion 101
- Logicielles 76
- Loi « informatique et libertés » 112
- Macro Autoexec 189
- Mainframe 69
- Maintenance 16
- Maître d'œuvre 16
- Maître d'ouvrage 16
- Managers 10
- Masque 86
- MAX200
- MCT 51
- MEA 162
- Media access control 72
- Mémoire cache 71
- Mémoire centrale 71
- Mémoire de masse 72
- Mémoire morte 71
- Mémoire tampon 71
- Mémoire vive 71
- Mémoire auxiliaire 72
- Merise 44, 50, 56
- Merise /2 175
- Métalangage 95
- Middleware 79, 210
- MIN 200
- Miroir 108

- MOA 16
- Modèle 43
- Modèle conceptuels 44
- Modèle conceptuel des données (MCD) 162
- Modèle conceptuel des traitements 51
- Modèle de communication 44
- Modèle de contexte 45
- Modèle entités-associations 162
- Modèle organisationnel 44
- Modèle organisationnel des traitements 51, 56
- Modèle organisationnel des traitements analytique 57
- Modèle OSI 83
- Modèle TCP/IP 84
- Modem 72
- Modem ADSL 72
- Modes de traitement 4
- Modulateur/démodulateur 72
- Modules 30
- MOE 16
- MOT 51, 56
- MOTA 57
- Mots clés 224
  
- Navigateurs 92
- Nœuds 78
- Normalisation 157
- Normes 11
- NOT IN 198, 201
- n-tier 81
- NULL 198
- Numérisation 216
  
- Objets 59
- Offre du marché 17
- OLAP 25, 34
- On line analytical processing, 25
- Opérations conceptuelles 45
- OR 198
- ORDER BY 198
- Outils collaboratifs 224
- Outils d'audit 145
- Outils de connectivité 79
  
- Païement par voie électronique 215
- Paquetage 52
- Paramètres 154
- Pare-feu 103
- Passerelle 87
- PCA 108
- Périmètre fonctionnel 13, 32
- PGI 18, 30
  
- Pivot 178
- Plan de continuité d'activité 108
- Plan de reprise d'activité 108
- Plan de sauvegarde 103
- Plates-formes matérielles 76
- Portabilité 91
- Porte dérobée 101
- Poste à poste, 78
- Poste client 81
- Poste de travail 106
- Pourriel 102
- PRA 108
- Procédure d'approbation 224
- Procédures 123
- Procédures d'urgence 100
- Processeur 70
- Processus 43
- Processus clés 43
- Processus de gestion 31, 43
- Processus de management 14
- Processus de soutien 14, 43
- Processus métier 14, 43
- Profil 80
- Progiciel 17
- Progiciel de gestion intégré 18, 30
- Progiciel outil 127
- Projection 196
- Projet 13
- Projet d'application 13
- Projet d'informatisation 13
- Propriété intellectuelle 116
- Propriétés 186
- Protocole 78, 83
  
- QBE207
  
- RAM 71
- Réalisateurs 10
- Réception définitive 16
- Réception provisoire 15
- Recherche 132
- RECHERCHEH 132
- RECHERCHEV 132
- Redondances 156
- Référentiel de données 152
- Règle d'émission 50
- Relation universelle (RU) 157
- Relations Access 208
- Répartition des moyens de traitement 4
- REPETER ... JUSQU'À 124
- Requête(s) 196
- Requête(s) imbriquée 201
- Requête(s) « action » 203

- Relations Access 208
- Répartition des moyens de traitement 4
- REPETER ... JUSQU'A 124
- Requête(s) 196
- Requête(s) « action » 203
- Requête(s) imbriquée 201
- Réseau étendu 77
- Réseau local 77, 87
- Réseau privé 77
- Réseau public 87
- Résistances au changement 16
- Responsable de la sécurité du système d'information 103
- Responsable des traitements 112
- Restauration 107
- Restriction 197
- Rôle 165, 172
- ROM 71
- Routeur 81, 87
- RSSI 103
- Sauvegarde 100, 107
- Sauvegarde complète 108
- Sauvegarde différentielle 108
- Sauvegarde incrémentielle 108
- Schéma conceptuel des données (SCD) 162
- Schéma conceptuel des traitements 51
- Schéma des relations 185
- Schéma directeur 14
- Schéma relationnel des données 171
- SCM 33
- SCT 51
- SELECT 196, 199, 207
- Serveur 81, 87
- Serveur de secours 107
- Serveurs de noms de domaines 87
- Serveurs redondants 102
- SGBD relationnel (SGBD) 151
- SI... ALORS... SINON... FINSI 123
- SIAD 26
- Signature électronique 219
- Simulation 24
- Site web 92
- Software 69
- Solveur 143
- Sous-formulaire 188
- Sous-requête 201
- Sous-traitance 6
- Spam 102
- Spécialistes système 10
- Spyware 101
- SQL 196, 203
- SRAM 71
- SSII 17
- Standard public 91
- SUM 200
- Supply chain management 33
- Switch 78, 81
- Synchronisation 50
- SYNTEC 11
- Système algorithmiques 23
- Système coopératif 79
- Système d'exploitation 73
- Système d'information 13, 26
- Système de gestion de bases de données (SGBD) 150
- Système de secours 100
- Système experts 25
- Système interactif d'aide à la décision 26
- Système(s) de gestion de bases de données (SGBD) 150
- Table(s) 150, 184
- TANTQUE ... FINTANTQUE 124
- Techniciens de maintenance 10
- Temps réel 4
- Tierce maintenance 6
- Topologie 78
- Tri 198
- Trojan 101
- UPDATE 204, 207
- Utilisateurs 4, 13
- Valeur cible 142
- VALUES 203
- Variable 122
- Veille technologique 103
- Ver 101
- Virus 101
- WHERE 197, 198, 199, 204
- Wi-Fi 78
- Wi-Max 78
- Workflow 32
- Worm 101
- XML 95
- Zone démilitarisée 103