

# Systemes d'Information

Eude, Analyse et Conception des SIs

**Cours, TD**

Support destiné aux étudiants de Licence 2

**Dr. ALOUI Abdelouhab**

Enseignant au Département d'Informatique

Faculté des Sciences Exactes

Université Abderrahmane Mira de Bejaïa

## **Avant propos**

**Ce document est un support de cours destiné aux étudiants de la deuxième année licence Informatique générale.**

**La structure et le contenu des chapitres de ce document sont synchronisés avec le nouveau contenu du programme établi dans le canevas de l'offre de formation.**

**Le cours est subdivisé en 6 parties :**

**Partie 1 : Définition d'une organisation.**

**Partie 2 : L'entreprise (différentes formes de structure, principales fonctions de l'entreprise, les différents sous systèmes de l'entreprises).**

**Partie 3 : L'entreprise et la technologie de l'information et communication : parler des TIC et de leurs rôles quant à l'amélioration de la qualité des systèmes.**

**Partie 4 : Les outils d'analyse (notion d'information, représentation de l'information, codification, contrôle).**

**Partie 5 : Introduction aux systèmes d'information (rôle, place, cycle de vie).**

**Partie 6 : Notions de méthodes d'analyse et de conception d'un SI.**

Ce cours s'articule autour de trois parties essentielles : le monde de l'entreprise, les outils d'analyse fondamentaux et l'introduction aux systèmes d'information.

### **En guise d'Introduction**

#### ***De l'importance du système d'information***

Le système d'information est l'ensemble des actions coordonnées de recherche, de traitement, de distribution et protection des informations utiles. A la base de toutes les décisions, il met les technologies informatiques et les réseaux au service du contenu informationnel.

Les objectifs du système d'information :

- identifier, collecter et diffuser les besoins d'informations des différentes activités,
- réduire les coûts de la collecte et du traitement des informations,
- actualiser les bases de données de l'entreprise,
- partager les informations entre les services et le personnel,
- rechercher et développer de nouvelles idées produites,
- connaître les clients d'un secteur d'activité donné,
- connaître les réglementations en cours.

Le système d'information intègre plusieurs fonctions clés nécessaires à la réussite d'une entreprise.

1. La fonction décisionnelle : le besoin d'information est en relation avec tous les métiers de l'entreprise. L'information recueillie conduit l'entreprise à prendre des décisions variées telles que le lancement de l'organisation sur un marché, le développement d'un nouveau produit, la réponse aux utilisateurs
2. La fonction technologique (système informatique) : les technologies mises en place, qu'il s'agisse des applications, des ordinateurs ou des réseaux fluidifient le cycle des informations aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'entreprise. La question des outils est cruciale et la domination d'internet accélère l'innovation.
3. La fonction opérationnelle : le cycle de vie des informations est le suivant : acquisition de la collecte, traitement et actualisation, stockage et diffusion.
4. La fonction humaine : les acteurs du système d'information sont nombreux. Ils sont constitués du personnel de l'entreprise et des acteurs externes (clients, partenaires, fournisseurs ...)

### *A l'efficacité du système informatique*

Un système informatique est un ensemble de moyens informatiques et de télécommunications ayant pour finalité d'élaborer, traiter, stocker, acheminer, présenter ou détruire des données.

A l'heure actuelle, l'informatique a pris une place prépondérante dans la gestion des organisations. L'équipement informatique des entreprises assurant la gestion des informations, les deux systèmes précédemment cités sont à présent étroitement liés.

L'innovation du système informatique doit être quasi permanente. Elle doit à la fois exploiter au mieux les nouvelles technologies et les nouveaux médias. Cependant, il faut éviter d'apporter d'incessants changements dans les modes de procédures souvent en cours d'acquisition par le personnel.

L'importance de l'efficacité du système informatique est donc devenue un atout majeur dans la réussite d'une entreprise. Les dysfonctionnements et les risques sont nombreux et peuvent donc entraver le développement des organisations.

---

---

# Table des matières

---

1	Entreprise et Organisation	10
1.1	Notion d'organisation . . . . .	10
1.2	Qu'est-ce qu'une entreprise? . . . . .	10
1.2.1	L'approche systémique (l'entreprise en tant que système) . . . . .	11
1.2.2	Les structures organisationnelles . . . . .	12
1.2.3	Les différents types de structures . . . . .	12
1.2.4	Les déterminants de la structure . . . . .	15
1.2.5	Les grandes fonctions de l'entreprise . . . . .	16
1.3	le système entreprise . . . . .	16
1.3.0.1	Le système opérant . . . . .	17
1.3.0.2	Le système de pilotage (ou de décision) . . . . .	18
1.3.0.3	Le système d'information . . . . .	18
1.3.1	Représentation schématique . . . . .	18
1.3.2	Décomposition systémique d'une organisation . . . . .	19
2	Le système d'information de l'entreprise	21
2.1	L'information dans l'entreprise . . . . .	21
2.1.1	Les formes d'information . . . . .	21
2.1.2	Les caractéristiques de l'information . . . . .	22
2.1.3	Le contenu sémantique de l'information . . . . .	22
2.1.4	Le coût et la valeur de l'information . . . . .	22

2.1.4.1	Le coût de l'information . . . . .	22
2.1.4.2	La valeur de l'information . . . . .	22
2.1.5	Les rôles de l'information . . . . .	24
2.2	Le système d'information de l'entreprise (SI) . . . . .	24
2.2.1	La notion de système d'information . . . . .	24
2.2.1.1	Les informations . . . . .	25
2.2.1.2	Les moyens . . . . .	25
2.3	Les trois principales finalités du système d'information . . . . .	25
2.4	Les quatre fonctions du système d'information . . . . .	26
2.4.1	Première fonction : recueillir l'information . . . . .	26
2.4.2	Deuxième fonction : mémoriser l'information . . . . .	27
2.4.3	Troisième fonction : exploiter l'information . . . . .	27
2.4.4	Quatrième fonction : diffuser l'information . . . . .	28
2.5	Les tendances d'évolution du système d'information . . . . .	28
2.6	L'informatique . . . . .	28
2.7	La bureautique . . . . .	30
2.8	La téléinformatique . . . . .	30
3	Codification, Contrôles et Fichier . . . . .	31
3.1	Les objectifs de la codification . . . . .	31
3.1.1	Identifier sans ambiguïté . . . . .	31
3.1.2	Réaliser des gains de place et de temps . . . . .	31
3.1.3	Permettre certains contrôles de forme sur l'information . . . . .	31
3.1.4	Représentation certaines propriétés d'un objet . . . . .	32
3.2	Définitions . . . . .	32
3.2.1	Codification . . . . .	32

3.2.2	Code . . . . .	32
3.3	Caractéristique d’une codification . . . . .	33
3.4	Différents types de codification . . . . .	34
3.4.1	Codification séquentielle . . . . .	34
3.4.2	Codification par tranches . . . . .	34
3.4.3	codification articulée . . . . .	35
3.4.4	Codification à niveau . . . . .	35
3.4.5	Codification mnémonique . . . . .	36
3.5	Critères de choix d’une codification . . . . .	36
3.6	Les objectifs des contrôles . . . . .	36
3.6.1	Principaux types de contrôles . . . . .	37
3.6.2	Les contrôles directs . . . . .	37
3.6.2.1	Contrôle de présence . . . . .	37
3.6.2.2	Contrôle de type . . . . .	37
3.6.2.3	Contrôle de cadrage . . . . .	37
3.6.2.4	Contrôle de vraisemblance . . . . .	38
3.6.3	Les contrôles indirects . . . . .	38
3.6.3.1	Contrôle de cohérence interne . . . . .	38
3.6.3.2	Contrôle de cohérence externe . . . . .	38
3.7	Ordre d’exécution des contrôles . . . . .	39
3.8	Conclusion . . . . .	39
3.9	Fichier . . . . .	39
3.9.1	Définition d’un enregistrement . . . . .	40
3.9.2	Définition d’une rubrique . . . . .	40
3.9.3	Définition d’une clé . . . . .	40
3.9.4	Opération sur les fichiers . . . . .	40

3.9.5	Opération sur les articles d'un fichier . . . . .	41
3.9.6	Définition types de fichier . . . . .	41
3.9.7	Organisation et accès . . . . .	41
3.10	Exercice . . . . .	42
4	Méthodologie d'analyse et de conception des SI . . . . .	43
4.1	Généralité : . . . . .	43
4.1.1	Rappel : . . . . .	43
4.1.2	Analyse et conception : . . . . .	43
4.1.2.1	Analyse : . . . . .	43
4.1.2.2	Conception : . . . . .	43
4.2	Différentes approches : . . . . .	44
4.2.1	Approche cartésienne : . . . . .	44
4.2.2	Approche systémique : . . . . .	45
4.3	Méthodes générales d'analyse et de conception d'un SI : . . . . .	46
4.4	Définition d'une méthode : . . . . .	46
4.4.1	Notion de méthode : . . . . .	46
4.4.2	Familles de méthodes : . . . . .	47
4.5	Enjeux du développement informatique . . . . .	48
5	Modèle conceptuel des données (MCD) . . . . .	49
5.1	Introduction . . . . .	49
5.2	Le Dictionnaire de donnée . . . . .	49
5.2.1	Construction du dictionnaire de donnée . . . . .	49
5.2.1.1	Dictionnaire de donnée correspondant . . . . .	50
5.3	Le modèle Entité/Association . . . . .	51
5.3.1	Concepts du modèle . . . . .	52

5.3.1.1	Entité : . . . . .	52
5.3.1.2	Association : . . . . .	52
5.3.1.3	Propriété (attribut) : . . . . .	52
5.3.1.4	Dimension d'une Association : . . . . .	53
5.3.1.5	les cardinalités : . . . . .	54
5.3.1.6	Occurrence d'une entité . . . . .	54
5.3.1.7	Occurrence d'une association . . . . .	54
5.3.1.8	Représentation graphique . . . . .	55
5.3.1.9	Identifiant d'une entité . . . . .	56
5.3.1.10	Identifiant d'une association : . . . . .	56
5.4	Règles à respecter lors de l'élaboration du modèle E/A : . . . . .	57
5.5	Exercices . . . . .	58
5.5.1	Exercice n°1 . . . . .	58
5.5.2	Exercice n°2 . . . . .	59
5.5.3	Exercice n°3 . . . . .	59
6	Modèle conceptuel des traitements (MCT) . . . . .	61
6.1	Principes du Modèle conceptuel des traitements . . . . .	61
6.2	Définition et graphisme . . . . .	61
6.2.1	Définition . . . . .	61
6.2.2	Représentation graphique . . . . .	61
6.2.3	Le processus . . . . .	61
6.2.4	Règles de vérification d'un MCT . . . . .	62
6.3	Diagramme des flux . . . . .	66
6.3.1	Qu'est ce qu'un diagramme de flux? . . . . .	67
6.3.2	Concepts . . . . .	67

6.3.2.1	Flux d'informations . . . . .	67
6.3.2.2	Acteurs . . . . .	67
6.3.3	Comment construire un diag de flux? . . . . .	67
6.4	Exercices . . . . .	69
6.4.1	Exercice n°1 . . . . .	69
6.4.2	Exercice n°2 . . . . .	69
6.4.3	Exercice n°3 . . . . .	70
6.4.4	Exercice n°4 . . . . .	71
7	Modèle logique de données (MLD) . . . . .	72
7.1	Les règles de passage du MCD au modèle relationnel . . . . .	72
7.1.1	Toute entité devient une relation : . . . . .	72
7.1.2	Toute association binaire de type (1-n) ou (1-1) . . . . .	73
7.1.3	Cas particuliers . . . . .	74
7.1.3.1	Cas de cardinalité (x,1),(x,1) : . . . . .	74
7.1.4	Cas de la relation réflexive . . . . .	75
7.2	Exercices . . . . .	76
7.2.1	Exercice n°1 . . . . .	76
7.2.2	Exercice n°2 . . . . .	77
	Quelques examens . . . . .	78
	Bibliographie . . . . .	84

# Entreprise et Organisation

---

## 1.1 Notion d'organisation

Une organisation est un ensemble de personnes, de techniques, de procédés, de méthodes, de matériels, . . . , mis en oeuvre de façon coordonnée dans un but économique, social, administratif, . . .

- Organisation économique : entreprise
- Organisation Sociale : caisse d'assurance
- Organisation Administrative : APC, rectorat, Daïra, . . .

## 1.2 Qu'est-ce qu'une entreprise ?

Il n'existe pas de définitions universelles de l'entreprise. Elle dépend de l'approche que l'on choisit. Il existe trois types d'approche :

- L'approche économique
- L'approche sociologique
- L'approche systémique

Selon l'approche économique, l'entreprise est une unité de production des biens et services destinée aux marchés de biens de consommation (grand public) et aux marchés de biens de productions (les autres entreprises). Selon l'approche sociologique de l'entreprise, l'entreprise est composée de 3 acteurs principaux :

- Apporteurs de capitaux
- Dirigeants

– Salariés

Ces 3 acteurs ont des objectifs et des stratégies individuelles différentes. En effet, en ce qui concerne les apporteurs de capitaux, leur logique est purement financière, ils recherchent avant tout la rentabilité de leurs placements. Leur but est de garantir leurs gains et si possible les augmenter. Les apporteurs de capitaux sont attirés par des placements de plus en plus rentables. Leur source de pouvoir est le capital. Ils élaborent ainsi une stratégie d'investissement ou alors de retrait (en cas de perte). En ce qui concerne les dirigeants, leur logique est la maximisation des performances de l'entreprise, évaluées par la rentabilité économique des capitaux. Leur but consiste à garantir leur place et à élargir leur pouvoir (capital et organisation). En ce qui concerne les salariés, leur logique est l'épanouissement et la sécurité de l'emploi. Ils ont pour but de garantir leur emploi, si possible un réalisant un travail intéressant dans de bonnes conditions matérielles et psychologiques. La source de leur pouvoir est le savoirfaire. Leur stratégie est celle de l'adhésion, c'est-à-dire de l'attrait de la carrière. Pour que l'entreprise puisse fonctionner, compte tenu des stratégies individuelles élaborées par les 3 acteurs identifiés, il faut donc un consensus ou compromis organisationnel. l'accent sera mis sur l'approche systémique.

### 1.2.1 L'approche systémique (l'entreprise en tant que système)

Qu'est-ce qu'un système? Un système peut être défini comme un ensemble composé d'éléments en interaction permanente, organisé et ouvert sur son environnement auquel il doit s'adapter en permanence pour sa survie. Envisager une entreprise en tant que système consiste à la considérer comme un ensemble organisé, composé de différentes fonctions, services, individus en permanente interaction, ayant tous des objectifs pouvant être contradictoires. L'entreprise en tant que système est ouverte sur son environnement externe, source de menaces à appréhender mais aussi d'opportunités à

saisir. L'entreprise doit s'y adapter en permanence pour sa survie et son développement. Les composantes de l'environnement sont très diversifiées : technologie, social, culturel, juridique, économique, politique, écologique, concurrence, clients, fournisseurs.

### 1.2.2 Les structures organisationnelles

La structure regroupe les différents organes et les relations entre eux (hiérarchiques ou fonctionnelles). En fait, il s'agit de la répartition des tâches, des responsabilités, des pouvoirs et des communications dans l'entreprise.

### 1.2.3 Les différents types de structures

Il existe six types de structures, et aucune d'entre elles n'est transférable d'une entreprise à une autre. On dit qu'à terme, "on saura la structure qu'on mérite".

#### La structure hiérarchique (Fayol)

Principe : Un subordonné ne reçoit d'ordre que d'un homme, à qui il doit rendre compte.

Exemple : Structure hiérarchique d'un régiment d'armée.

Avantage :

- Simplicité (tout est écrit),
- Répartition claire des responsabilités,
- Facilite le maintien de la discipline.

. Inconvénients :

- Rigidité
- Lenteur de l'information
- Difficile à mettre en place (notamment dans un environnement complexe)
- Ne favorise pas la prise d'initiative

## La structure fonctionnelle (Taylor)

La structure fonctionnelle réside dans le principe de spécialisation. Selon Taylor, il est impossible qu'un contremaître possède toutes et toujours les connaissances nécessaires au bon fonctionnement des opérations. Donc un subalterne ne doit pas avoir un seul chef, mais plusieurs.

Avantage :

- Conseils à différents spécialistes,
- Qualité d'exécution,
- rendement plus élevé.

Inconvénients :

- Risque de conflit,
- Rigidité,
- Difficile à mettre en place (notamment dans un environnement complexe)
- Ne favorise pas la prise d'initiative
- L'organisation perd en clarté,
- Pouvoir diluer
- En cas d'erreur difficulté pour retrouver la cause,
- Structure respectant peu la nature humaine (l'exécutant n'a pas la responsabilité de la connaissance)

## La structure divisionnelle

La division est basée sur les domaines d'activité. Exemple : Produits, technique, distribution, type de clients... Chaque division dispose de ses ressources et est gérée comme un système semi-autonome. Dans chaque division, on peut trouver une structure fonctionnelle.

Avantages :

- Proximité des marchés entraînant une souplesse et une capacité d'adaptation

Mais suppose :

- Une polyvalence des responsables de divisions
- Un sommet assurant ses responsabilités
- Un système de contrôle de gestion et d'évaluation.

## La structure Staff & Line

Cette structure est la fusion des deux modèles (le modèle hiérarchique de FAYOL et le modèle fonctionnel de TAYLOR) pour en supprimer les inconvénients.

Avantages :

- L'unicité de commandement est toujours conservée
- L'état major aidera le supérieur hiérarchique à prendre des décisions surtout stratégiques.

Inconvénients :

- Parfois l'équipe de conseillers(Staff) entre en conflit avec les opérationnels (line)

## La structure matricielle ou multidivisionnelle

La structure matricielle réunit une structure temporaire par projets et une structure stable par fonctions.

Avantages :

- Très efficace pour développer les activités nouvelles et coordonner les activités multiples et complexes
- Coordination assurée par les responsables de projet
- L'expertise est assurée par les services fonctionnels.

Inconvénients :

- Source de conflits,
- Problèmes d’encadrement et de communication
- Ne correspond pas aux grands groupes qui décentralisent la production, la commercialisation et la publicité,...

### La structure décentralisée Direction par objectif (DPO)

: Mode d’opération du travail et des responsabilités. Décomposition de la firme en objectifs précis et quantifiés à court terme. La réalisation de ses objectifs est confiée par délégation à des responsables qui ont à rendre périodiquement, et à corriger les écarts constatés.

### Direction participative par objectif (DPPO)

: négociation par les intéressés eux-mêmes des objectifs à prendre.

Avantages :

- Respect de l’unicité de commandement et de la spécialisation des tâches,
- Mobilisation de tout le personnel pour atteindre les objectifs tracés.

Inconvénients :

- Parfois, négligence, par l’entreprise, de l’aspect social du personnel sous le prétexte de la réalisation d’objectifs
- Risque de conflit entre les responsables qui se partagent les mêmes ressources et qui cherchent des objectifs distincts.

#### 1.2.4 Les déterminants de la structure

- L’âge de l’entreprise
- La taille de l’entreprise
- Le système technique

- L’environnement
- La culture
- Le pouvoir

### 1.2.5 Les grandes fonctions de l’entreprise

- Direction générale et stratégie,
- Recherche et développement technologique,
- Achats et Logistique,
- Production et Ingénierie,
- Marketing,
- Ventes,
- Ressources humaines,
- Gestion financière,
- Contrôle et comptabilité,
- Administratif, juridique, fiscal,
- Infrastructure et sécurité,
- Systèmes d’information,
- Qualité / environnement.

## 1.3 le système entreprise

L’entreprise est un système, . . . :

On peut alors définir l’entreprise comme étant un système ayant les caractéristiques suivantes :

Concret : constitué d’un ensemble d’éléments concrets (machines, terrain, . . .) mais aussi abstrait (une histoire, une culture)

Organisé : c'est-à-dire doté d'une structure de fonctionnement permettant d'assurer la coordination des éléments du système.

Ouvert : donc en relation (flux entrants et sortants) avec son environnement.

Finalisé : c'est-à-dire ayant un objectif qui nécessite la mise en place d'une stratégie.

Dynamique : en constante évolution, du fait entre autre des modifications de son environnement.

Régulé : de manière à essayer d'atteindre constamment ses objectifs grâce à la prise de décision.

L'entreprise est organisée selon des sous-systèmes :

Bien que l'entreprise dispose d'une totale liberté de structuration interne, on constate dans la réalité la permanence de sous-systèmes dans la majorité de celles-ci qui s'articulent autour de deux critères :

- Selon le critère fonctionnel : sous-systèmes approvisionnement, production, commercialisation.
- Selon les flux échangés : sous-système physique (gère les flux réels de matières, . . .) financier (flux de capitaux) ou de communication (flux d'information).

Ceci nous amène alors à distinguer trois sous-systèmes essentiels : Une entreprise est un système composé de trois sous-systèmes indépendants.

#### 1.3.0.1 Le système opérant

- Il assure le fonctionnement du système global en réalisant la production physique des B & S,
- Il est relié à l'environnement par les flux externes et aux autres sous-systèmes par des flux internes d'information,
- Son activité est contrôlée par le système de pilotage.

### 1.3.0.2 Le système de pilotage (ou de décision)

- Il assigne des objectifs à l'entreprise
- Il analyse l'environnement et le fonctionnement interne de l'entreprise
- Il contrôle l'exécution des tâches réalisées par le système opérant
- Il assure la régulation du système global
- Il est relié aux autres sous-systèmes par des flux d'informations internes.

### 1.3.0.3 Le système d'information

- Il alimente l'entreprise en information d'origines diverses, internes ou externes
- Il est le point de passage obligé de toutes les informations de l'entreprise,
- Il mémorise les informations, les traite et les communique aux autres sous-systèmes auxquels il est relié.

## 1.3.1 Représentation schématique

Il est fondamental que la sortie S soit le résultat d'une certaine opération sur

l'entrée E. Exemple :

Entreprise de fabrication :

E : matière première (MP)

S : produit finit (PF)

O : transformation de MP en PF

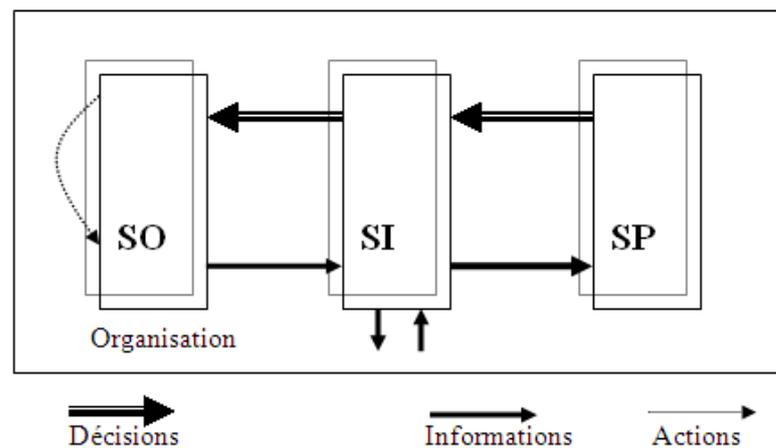
Moteur : E : carburant

S : Energie

O : combustion.

### 1.3.2 Décomposition systémique d'une organisation

Toute organisation peut se décomposer en trois sous-systèmes : Un sous-système qui se préoccupe de transformer les entrées proprement dites système en sortie : le système opérant (SO) Un sous-système qui se préoccupe d'orienter le fonctionnement du système par des informations et des décision : le système de pilotage (SP) Un sous-système qui se préoccupe de recevoir des informations de l'intérieur ou de l'extérieur de l'organisation de les traiter puis de les retransmettre vers l'intérieur ou l'extérieur : le système d'information (SI) Exemple : Département d'informatique  
SO : Les enseignants et tout ce qu'ils utilisent SP : Le directeur des études SI : Le personnel qui n'est pas enseignant, et qui est chargé de recevoir des informations et les traiter (courriers, appels téléphoniques,...)



Ce schéma permet de rappeler le rôle du SI dans une organisation : Permettre aux acteurs du système opérant d'obtenir les informations nécessaires à l'accomplissement de leurs tâches. Fournir au système de pilotage des informations sur l'état de l'organisation pour permettre aux décideurs d'orienter ce fonctionnement vers une meilleure concrétisation des objets. Assurer la transmission des informations et des décisions aux différents acteurs concernés. En particulier un système d'information automatisé (SIA) est un système d'information qui fait intervenir des moyens

automatiques de traitement notamment des ordinateurs. Les ordinateurs n'étant pas capables de traiter les informations dans sa forme naturelle, il est nécessaire de faire subir à cela un processus de structuration pour en extraire les données assimilables par l'ordinateur.

# Le système d'information de l'entreprise

---

L'approche systémique de l'entreprise a mis en évidence l'importance de la notion de flux et l'existence de trois sous-systèmes (système de décision, système d'information et système opérant).

Parmi tous les flux traversant l'entreprise, les flux d'information jouent un rôle majeur. Ils assurent la cohésion économique et sociale de l'entreprise en véhiculant une ressource essentielle : l'information.

L'information transite par le système d'information aux finalités et aux fonctions bien précises.

Si ces fonctions peuvent être assurées de manières très différentes selon le type de système d'information dont se dote l'entreprise, on constate aujourd'hui une nette tendance aux systèmes d'information automatisés.

## 2.1 L'information dans l'entreprise

L'information est tout ce qui forme de manière significative une représentation imagée de la réalité.

### 2.1.1 Les formes d'information

L'information peut-être écrite, picturale, orale,...

Dans le cas où l'information résulte d'un traitement, on parle d'informations structurées (ou formalisées ou documentées).

L'information structurée est indispensable à l'entreprise car elle est plus concise, plus

rapidement communicable, souvent plus fiable, et peut être traitée algorithmiquement afin d'obtenir de nouvelles informations.

## 2.1.2 Les caractéristiques de l'information

L'information a des caractéristiques de contenu, de coût et de qualité.

## 2.1.3 Le contenu sémantique de l'information

Une information est plus ou moins sélective (quantité de connaissances nouvelles apportées par l'information), synthétique et précise. De plus elle est positionnée dans le temps.

## 2.1.4 Le coût et la valeur de l'information

### 2.1.4.1 Le coût de l'information

Le coût d'une information correspond à l'ensemble des sommes engagées par l'entreprise pour sa recherche, son traitement, son stockage et même sa destruction.

#### Exemple

La mise en place d'une politique de veille technologique pour s'informer sur les produits que peuvent lancer les concurrents, l'exploitation des informations-clients provenant des représentants, la sauvegarde des données comptables, la destruction des données techniques d'un prototype qui ne sera jamais commercialisé, engendrent des dépenses en moyens humains, logistiques, technologiques, etc. Ces coûts ne sont justifiés que s'ils sont inférieurs à la valeur que représente l'information.

### 2.1.4.2 La valeur de l'information

Une information a de la valeur si elle permet de réduire l'incertitude, d'améliorer la décision et d'éviter de commettre des erreurs. Cette valeur est appréciée sur la base de trois critères de qualité : la pertinence, la fiabilité et la disponibilité de

l'information. Une information est pertinente si elle fournit des éléments de réponse aux questions que se pose l'entreprise. Elle réduit l'incertitude.

Exemple Nos produits se sont mal vendus parce que les grandes surfaces leur accordaient une faible place dans leurs linéaires.

L'information est fiable si elle est exacte, précise, complète et à jour. Elle réduit l'incertitude et permet d'éviter des erreurs.

#### Exemple

Le mois dernier, une enquête de nos représentants dans toutes les grandes surfaces a permis d'apprécier le nombre de mètres linéaires accordés à nos produits. Il est inférieur à celui accordé aux produits concurrents. Un sondage auprès des clients a montré que la maniabilité du conditionnement de nos produits était appréciée alors que nous pensions qu'il fallait la revoir .

L'information est disponible si elle parvient au bon moment, au bon endroit et sous une forme directement exploitable. Elle réduit l'incertitude, permet d'éviter des erreurs et permet de prendre les décisions appropriées.

#### Exemple

Le rapport d'enquête des représentants a fourni des données chiffrées détaillées par région et par magasin ainsi que des données globales par région pour tous nos produits. Ce rapport est parvenu sur le bureau du responsable du merchandising avant la réunion prévue avec le directeur commercial. La décision est prise de renforcer notre politique de communication et d'image auprès des grandes surfaces plutôt que de revoir notre politique de produit et de production des emballages. Coût et valeur permettent d'apprécier la rentabilité d'un investissement en matière d'information. Mais encore faut-il pouvoir mesurer la valeur d'une information !

### 2.1.5 Les rôles de l'information

Quel usage l'entreprise fait-elle de l'information ?

L'information, outil de communication externe

L'entreprise utilise l'information pour communiquer avec son environnement.

L'information est un outil de communication externe répondant aux obligations légales (les déclarations de salaires, les déclarations de TVA, le compte de résultat, le bilan, etc) et aux nécessités de gestion de l'entreprise (l'entreprise doit rester en permanence à l'écoute des sollicitations de son environnement et doit apprécier l'importance des risques et des opportunités qu'il génère. Pour ce faire, l'entreprise diffuse et recueille de l'information).

L'information, outil de communication interne

L'information permet la communication des composantes internes de l'entreprise.

L'information est un outil de communication interne répondant à des obligations légales (droit du travail : le plan social et le plan économique en cas de procédure de licenciement) et à des nécessités de gestion (lien entre le système de décision et le système opérant). L'information permet donc d'assurer la coordination fonctionnelle des différentes composantes internes de l'entreprise.

## 2.2 Le système d'information de l'entreprise (SI)

### 2.2.1 La notion de système d'information

Le système d'information (SI) est l'ensemble des informations circulant dans l'entreprise et des moyens mis en oeuvre pour les gérer. Remarque : On utilise aussi le terme de "système d'information de gestion" (SIG) pour parler du système d'information de l'entreprise.

### 2.2.1.1 Les informations

Toutes les informations, quelle que soit leur forme, font partie du SI. Cependant, dans le domaine de la gestion, seules les informations structurées sont véritablement opérationnelles.

### 2.2.1.2 Les moyens

On distingue les moyens humains (Toutes les personnes d'une entreprise : les utilisateurs, les décideurs, etc), les moyens matériels (ensemble des machines recevant, manipulant et émettant de l'information) et les méthodes (l'ensemble des outils de travail et des règles permettant de résoudre les problèmes de gestion). On peut citer comme méthodes :

- Les modèles (mathématiques, de recherche opérationnelle, comptables, économiques, etc.),
- Les algorithmes, les heuristiques,
- Les plans, les normes,
- Les fiches d'instructions, les modes opératoires,
- Les procédures administratives, les règlements,
- Les programmes informatiques, les logiciels d'ordinateurs,
- ...

## 2.3 Les trois principales finalités du système d'information

### 1. Le SI aide à la prise de décision

Le SI met à la disposition des décideurs les informations nécessaires à la prise de décision. Il permet d'étudier les conséquences prévisibles des décisions et d'automatiser certaines décisions. Pour atteindre cet objectif, le SI fournit aux décideurs des informations portant sur le futur. Exemple : Les prévisions de ventes et

de CA pour les six mois à venir permettent d'apprécier les résultats attendus des décisions commerciales prises.

## 2. Le SI permet de contrôler l'évolution de l'organisation

Le SI permet de détecter les dysfonctionnements internes et les situations anormales. Pour atteindre cet objectif, le SI doit être la "mémoire collective" de l'organisation en gardant une trace des informations portant sur le passé. Exemple : Les documents produits par la comptabilité générale (Bilan, compte de résultat, etc.) décrivent la situation de l'entreprise par rapport à son activité passée.

## 3. Le SI permet de coordonner l'activité des différentes composantes de l'entreprise et notamment celles du système opérant

Pour atteindre cet objectif, le SI fournit des informations portant sur le présent. Exemple : Lors du traitement d'une commande, le SI permet de coordonner l'activité du service comptable, du service commercial, du service livraison, etc. par le biais des flux d'information internes (commande reçue, commande enregistrée, commande livrée, etc.) Pour assurer ces trois finalités, le SI doit remplir plusieurs fonctions.

## 2.4 Les quatre fonctions du système d'information

### 2.4.1 Première fonction : recueillir l'information

Le SI dispose de deux grandes sources d'alimentation en informations : les sources externes (les informations produites par l'OCDE, l'INSEE, les chambres de commerce et d'industrie, etc.) et les sources internes (documents comptables, documents commerciaux, etc.). Face à ces sources d'information, le SI remplit des tâches d'écoute, d'analyse et de saisie. L'information a de la valeur pour l'entreprise mais elle a aussi un coût, surtout quand elle est d'origine externe. La tâche d'écoute se double donc généralement d'une tâche d'analyse critique de la masse d'informations

accessibles afin d'éliminer toute source d'information et toute information peu pertinente ou de qualité insuffisante. La phase d'écoute identifie les informations jugées pertinentes pour l'entreprise. Il faut ensuite saisir ces informations. L'objectif est de structurer des informations d'origines et de formes diverses. Des moyens humains et techniques (notamment des matériels de saisie et des supports d'enregistrement) sont utilisés mais aussi des méthodes, notamment des méthodes de contrôle et de codification de l'information afin de disposer d'informations fiables et facilement exploitables.

### 2.4.2 Deuxième fonction : mémoriser l'information

Une fois saisie, l'information doit être stockée de manière durable et stable. Le SI met en oeuvre des moyens techniques et organisationnels (méthodes d'archivage, de protection contre le piratage ou la destruction, ...). Aujourd'hui la mémorisation des informations se fait au moyen de deux techniques principales les fichiers et les bases de données.

### 2.4.3 Troisième fonction : exploiter l'information

Une fois mémorisée, on peut appliquer à l'information toute une série d'opérations.

Ces opérations de traitement consistent à :

- Consulter les informations : les rechercher, les sélectionner,
- Organiser les informations : les trier, les fusionner, les partitionner,
- Mettre à jour les informations : les modifier (sur la forme et le contenu), les supprimer, etc.
- Produire de nouvelles informations : informations calculées (suite à des calculs arithmétiques ou des calculs logiques), cumuls, etc.

#### 2.4.4 Quatrième fonction : diffuser l'information

La diffusion consiste à mettre à disposition de ceux qui en ont besoin, au moment où ils en ont besoin et sous une forme directement exploitable, l'ensemble des informations qui leur permettront d'assurer leurs activités. En ce sens, le système d'information assure la circulation des informations à destination du système de décision et du système opérant. Les supports de cette diffusion sont multiples : oral, papier, électronique ou magnétique. Même si tous les systèmes d'information doivent remplir les mêmes fonctions, il existe une grande variété de situations réelles. Pour apprécier cette variété plusieurs critères de classification sont utilisés.

### 2.5 Les tendances d'évolution du système d'information

Les systèmes d'information tendent à s'automatiser par le recours à des moyens informatiques, bureautiques et téléinformatiques. La diffusion de ces moyens est d'importance variable depuis une diffusion restreinte (système centralisé) jusqu'à une diffusion beaucoup plus large voire systématique (système réparti).

### 2.6 L'informatique

L'informatique est l'ensemble des méthodes scientifiques et techniques spécialement applicables au traitement de l'information effectué notamment par des moyens automatiques. Les systèmes informatiques sont composés d'éléments matériels (principalement des ordinateurs) et d'éléments logiciels (des programmes enregistrés, des logiciels d'application, des logiciels spécifiques, '...'). L'informatique est utilisée dans tous les domaines d'activité de l'entreprise :

- Travaux comptables et administratifs,
- Aide à la décision (SIAD : systèmes interactifs d'aide à la décision, systèmes experts

)

- Domaine industriel, production : pilotage de processus industriels,

## Les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD)

Les SIAD sont des outils informatiques d'aide à la décision dont la mise en oeuvre passe par un dialogue entre l'être humain et la machine. Ils permettent aux décideurs d'avoir accès à un volume élevé d'informations, de faire des simulations, des tests, d'évaluer différentes solutions possibles, etc. Ils sont utilisables tant pour les décisions stratégiques que tactiques ou opérationnelles. Exemple : Les logiciels de type tableur ( MICROSOFT EXCEL par exemple) permettent de faire des prévisions à partir de données passées, de fournir des données calculées sur des choix d'investissement, de faire de la recherche d'information multicritère, . . . Les systèmes de gestion de base de données (MICROSOFT ACCESS, par exemple) permettent, grâce à des langages de création et d'interrogation, de travailler sur de grandes bases de données, d'extraire des données synthétiques, d'archiver des séries statistiques, etc.

## Les systèmes experts

Les systèmes experts sont des logiciels informatiques qui simulent le raisonnement humain en produisant des solutions à partir d'une base de connaissances manipulée par un ensemble de règles. Ils mettent à la disposition des utilisateurs des connaissances, des diagnostics de situation, leur permettant d'analyser et d'interpréter des situations à l'instar des spécialistes. Exemple : Dans le domaine de la gestion, les systèmes experts permettent de réaliser des diagnostics financiers, des diagnostics comptables, des diagnostics de gestion stratégique, etc.

## 2.7 La bureautique

La bureautique est l'ensemble des outils (moyens, méthodes, procédures, etc.) tendant à automatiser les activités de bureau et principalement le traitement de la communication de la parole, de l'écrit et de l'image. La bureautique fait appel aux techniques de l'informatique, des communications et de l'organisation administrative.

Parmi les principales évolutions, on peut citer celles liées au développement des machines et des logiciels de traitement de texte, au développement du courrier et agenda électronique.

## 2.8 La téléinformatique

La téléinformatique est l'ensemble des techniques qui utilisent simultanément l'informatique, les télécommunications et l'audiovisuel pour transmettre et traiter des données, des images et des sons. Parmi les grandes évolutions liées au développement de la téléinformatique, on peut citer, l'apparition des services fournis à travers les réseaux de télécommunication (la télématique), les réseaux locaux d'entreprise, les réseaux publics, etc. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication qui portent sur l'usage du multimédia (traitement du son et de l'image) et sur toutes les technologies liées à Internet (liens hypertextes, visioconférence, messagerie électronique) sont en très fort développement.

## Codification, Contrôles et Fichier

---

Dans ce chapitre, il s'agit des outils d'analyse (notion d'information, représentation de l'information, codification, contrôle)

### 3.1 Les objectifs de la codification

La codification a pour objectif principal d'améliorer la désignation des entités décrites dans les traitements. C'est une opération très délicate car "un code mal conçu" est une source de retards et d'erreurs. Pour cela on vise les objectifs suivants :

#### 3.1.1 Identifier sans ambiguïté

Chaque article ou donnée en mémoire affectée d'un code ne correspondra qu'à un seul objet représenté

#### 3.1.2 Réaliser des gains de place et de temps

En effet, l'utilisation du code d'un objet au lieu de son nom souvent encombrant, permet de gagner du temps lors des opérations de lecture/écriture (automatisées ou non) et de la place sur différents supports magnétiques Exemple : Désignation du client "société anonyme des nouvelles forces de chatillon- commentry". Son code est

4111 36 permet d'économiser 48 caractères

#### 3.1.3 Permettre certains contrôles de forme sur l'information

Les codes qui désignent des objets de même nature ont un format identique.

Exemple si tous les clients sont codifiés sur 4 chiffres, les codes ayant 5 ou 6 seront très vite considéré comme erronés.

### 3.1.4 Représentation certaines propriétés d'un objet

la seule lecture du code permet de reconnaître certaines propriétés de l'objet, ce qui permet de regrouper des individus selon leur code pour leur infliger des traitements communs.

Exemple : la sixième position du code client indique si le client est (1 → Détaillant, 2 → Grossiste, 3 → Commerçant ...).

## 3.2 Définitions

### 3.2.1 Codification

Opération consistant à créer un langage de codification destiné à associer à chaque signifiant d'un ensemble, une signification propre.

### 3.2.2 Code

Un code est une représentation abrégée d'une information.

On peut distinguer deux applications principales de la codification : Application 1 : le besoin de nommer de manière unique, une variable qu'on manipule, dans un algorithme ou dans un programme.

Exemple : manipuler le numéro de l'étudiant : Num Etud

Application 2 : c'est le besoin de définir les règles que doit vérifier la valeur d'une donnée manipulée. Exemple : Immatriculation d'une voiture Remarque : La codification d'un attribut peut concerner son nom ou/et sa valeur.

### 3.3 Caractéristique d'une codification

Non ambiguïté : une codification est non ambiguë si elle associe à chaque objet un code et un seul, et à chaque code un objet et un seul (Bijection entre l'ensemble des codes et l'ensemble des objets)

Adaptation aux besoins des utilisateurs : cela nécessite : Simplicité de la fonction de codification Exemple : Num Etud  $\rightarrow$  numéro d'étudiant Le cas le plus simple : fonction de correspondance (explicite) Facilité d'interprétation des codes (pour retrouver les objets)  $\rightarrow$  fonction de décodification facile à déterminer.

Possibilité d'extension et d'insertion : Extension : l'ensemble des objets codifiés peut s'accroître sans remettre en cause la codification choisie.

Insertion : les objets nouveaux peuvent s'insérer entre les objets existants sans remettre en cause la codification choisie

La concision : l'intérêt d'une codification est d'éviter d'avoir à manipuler des informations trop longues, pour être efficace un code doit donc comporter le moins de caractères possibles.

Mnémonique : S'associe à la mémoire, la lecture du code doit faire penser (rappeler) à l'objet codifié, ceci est vrai pour : NumEtud qui codifie numéro Etudiant,

Remarque :

1. La longueur d'un code doit toujours être défini en fonction des possibilités d'évolution de l'ensemble des objets codifiés
2. Le caractère mnémonique s'applique généralement à la codification des noms d'attributs et non aux valeurs.
3. La codification est avant tout, une convention d'écriture entre la personne chargée du codage de l'information et celle chargée de son décodage. L'origine des règles de codage importe donc pour seul compte c'est l'efficacité.

## 3.4 Différents types de codification

### 3.4.1 Codification séquentielle

Elle consiste à affecter des numéros consécutifs aux objets à codifier. Exemple : clé :

(0101,0102,..., ...)

Avantages

- Simplicité
- Non-ambiguïté
- Possibilité d'extension

Inconvénients

- Non significatif
- Impossibilité d'insertion
- Pas de regroupements possibles

### 3.4.2 Codification par tranches

Elle consiste à réserver des tranches de code à des catégories d'objets à l'intérieur d'une même tranche, la codification est généralement séquentielle. Exemple : Gestion

des stocks d'une pharmacie : No 0001→0999 : Médicament sans ordonnance

0001→0099 : Antalgique

0100→ 0599 : Anti-inflammatoire 0600→0799 : Fortifiant

No 1100→1500 : Médicament interdits sans ordonnance

Remarque : les tranches peuvent être décomposées ou non.

Avantages

- Non ambiguïté
- Simplicité
- Possibilité d'extension et d'insertion.

### Inconvénients

- Non significatif sans table de correspondance

### 3.4.3 codification articulée

Chaque code est découpé en zones appelé descripteur, et chaque descripteur possède un sens particulier. Exemple :immatriculation d'une voiture contenant un champ pour le type , l'autre pour la Wilaya,...

### Avantages

- Non ambiguë
- Possibilité d'insertion et d'extension
- Très ré pondue
- Significative à condition d'un choix efficace des descriptions
- Possibilité de regroupement et de contrôle

### Inconvénients

- Code long et lourd à manipulé
- Risque de saturation
- L'instabilité : le changement d'une caractéristique de l'objet peut remettre en question toute la codification.

### 3.4.4 Codification à niveau

C'est un cas particulier de codification articulée, les descripteurs sont des niveaux hiérarchiques Exemple : contenu d'un livre (Chapitre,section, sous section,...)

### Avantages

- Même avantage que la codification articulée
- Facilité de recherche arborescente

### Inconvénients

- Même inconvénients que la codification articulée.

### 3.4.5 Codification mnémonique

Elle consiste à représenter le nom d'un objet par un petit nombre de caractère qui rappelle cet objet. Exemple : Numéro étudiant → NumEtud Numéro poste de

travail → NumPastra

Avantages

- Significative et très pratique (facilité de décodage)

Inconvénients

- Porte sur les noms des attributs et non pas sur leurs valeurs.

Remarques : la codification mnémonique est très utilisée pour désigner les variables dans des algorithmes ou des programmes.

## 3.5 Critères de choix d'une codification

1. Utilisation future du code
2. Nombre d'objets à codifier et évolution de ce nombre
3. Statistique
4. Codification déjà existante
5. Avis des utilisateurs
6. Résultat des tests avant adoption.

## 3.6 Les objectifs des contrôles

Le but du système d'information est d'associer la délivrance des informations aux utilisateurs qui sont correct, garantir la correction des informations nécessite de leur faire subir des contrôles.

Contrôle : vérification que les caractéristiques d'une information sont conformes à ce qu'elles doivent être.

Contrôle d'un SI = contrôle des données + contrôle des traitements + contrôle de résultats. Le contrôle des traitements étant lié à la justesse d'algorithmes, on s'intéresse ici à la correction des informations traitées et produites.

### 3.6.1 Principaux types de contrôles

On distingue deux types de contrôles

1. Les contrôles se rapportant à l'information elle-même et ces caractères indépendamment de toute autre information. (Contrôle direct)
2. Les contrôles déterminant la justesse d'une information par comparaison à d'autres informations (contrôle indirect)

### 3.6.2 Les contrôles directs

#### 3.6.2.1 Contrôle de présence

Il consiste à vérifier que l'information figure bien ( est présente) sur le support dans lequel elle doit apparaître.

Exemple : fichier étudiant : si nom n'existe pas → erreur.

#### 3.6.2.2 Contrôle de type

Il consiste à vérifier le type numérique ou alphabétique d'une information en fonction de son sens. Exemple : Notel = 2AB356 → erreur

#### 3.6.2.3 Contrôle de cadrage

Consiste à vérifier la position d'une information dans sa zone de saisie. Par

convention : Numérique →cadrage à droite

Alphabétique →cadrage à gauche

Remarque : ce contrôle est généralement assuré de manière automatique par le logiciel.

#### 3.6.2.4 Contrôle de vraisemblance

Consiste à s'assurer que la valeur de l'information est très semblable (possible, réalisable) en fonction de son sens.

Exemple : Date de naissance 31/14/99 → "erreur", car Mois : 1..12

Age électeur = 16 ans → erreur, car age électeur  $\geq 18$ .

### 3.6.3 Les contrôles indirects

c'est pour la détermination de la justesse d'une information par rapport à d'autres informations, ils sont de deux types.

#### 3.6.3.1 Contrôle de cohérence interne

C'est la vérification de la justesse de la valeur d'une partie d'une données par rapport aux autres parties de la même donnée. Il est utilisé surtout dans le cas des données à codification articulée.

#### 3.6.3.2 Contrôle de cohérence externe

Il consiste à vérifier la justesse de la valeur d'une donnée par rapport à d'autres données, soit dans le même fichier soit dans un autre fichier.

Exemple :

N°	Nom	Date de naissance	Date inscription
1	Ahmed	1999	1998

Il y'a erreur dans cet enregistrement, car date de naissance < date inscription.

### 3.7 Ordre d'exécution des contrôles

Les contrôles s'exécutent selon l'ordre de citation ci-dessous

- Contrôle de présence
- Contrôle de type
- Contrôle de cadrage
- Contrôle de vraisemblance
- Contrôle de cohérence interne
- Contrôle de cohérence externe

### 3.8 Conclusion

La codification est une étape clé dans la préparation des informations, elle doit être soigneusement organisée et contrôlée car les erreurs à ce niveau sont souvent très lourdes de conséquences et peu facile à déceler avec de la validité de la codification des informations utilisé va dépendre la validité des traitements et celle des résultats obtenus

### 3.9 Fichier

Un fichier est un ensemble d'article ayant la même structure pouvant se trouver sur un support manuel (papier ou magnétique) Exemple : les patients dans un hôpital.

N°	Nom	Prénom	Sevice	Médecin traitant	Maladie
1	Ahmed	Sofiane	S1	M1	Ma1

Conséquence : Un article est un élément d'un fichier regroupant les informations d'un même individu.

### 3.9.1 Définition d'un enregistrement

Un enregistrement est la représentation physique d'un article sur le support d'un fichier (généralement magnétique)

### 3.9.2 Définition d'une rubrique

Chaque colonne d'un fichier représentée sous forme d'un tableau est appelée : champ (Field). Le champ correspond à la description d'une rubrique Exemple : le fichier des patients précédent est composé de 6 champs (rubrique No, rubrique nom, rubrique prénom, rubrique service, rubrique Médecin traitant, rubrique Maladie)

Conséquence : une rubrique est l'unité d'information la plus élémentaire (appelée aussi donnée)

### 3.9.3 Définition d'une clé

la clé d'un fichier est une rubrique (ou unité d'information) permettant d'identifier d'une manière unique chaque article de ce fichier. Exemple : Dans le fichier des appartements d'un immeuble, le numéro est une clé car un appartement ne peut pas avoir deux numéros et deux appartements ne peuvent pas avoir le même numéro.

### 3.9.4 Opération sur les fichiers

1. Création,
2. Suppression,
3. Tri,
4. Réunion,
5. Eclatement.

### 3.9.5 Opération sur les articles d'un fichier

1. Saisie,
2. Suppression,
3. Modification,
4. Consultation.

Remarque : le terme mise à jour (MAJ) désigne généralement toute modification du contenu d'un fichier.

### 3.9.6 Définition types de fichier

En fonction de leur utilisation on distingue généralement quatre types de fichiers :

1. Fichier permanent,
2. Fichier de mouvement,
3. Fichier travail,
4. Fichier intermédiaire.

### 3.9.7 Organisation et accès

Le contenu d'un fichier est indépendant du support utilisé pour sa sauvegarde, néanmoins certaines caractéristiques du fichier sont étroitement liées à la nature de ce support, notamment le mode d'accès.

#### Organisation d'un fichier

Mode d'implantation physique d'un fichier sur un support (bande, disque) magnétique.

## Accès

Façon de procéder pour rechercher les enregistrements. Remarque : le mode d'accès à un fichier dépend de son organisation

- Organisation séquentielle (partitionnée, chaînée)
- Organisation séquentielle indexée (triée, régulière)
- Organisation aléatoire

L'organisation d'un fichier se choisit de façons à :

- Optimiser l'occupation de l'espace sur le support de stockage.
- Assurer un accès rapide aux enregistrements.
- Faciliter l'ajout de nouveaux enregistrements.

### 3.10 Exercice

Dans un fichier étudiant défini par : numéro, Nom, date de naissance, lieu de naissance, Code postal, ville, téléphone, Année d'inscription, cycle d'étude, diplôme préparé, Année d'étude.

1. Proposer une codification pour le numéro d'étudiant qui tient compte de l'année d'inscription et qui permet de répartir les étudiants facilement en cycle (Licence, Master, doctorat)
2. Représenter par un tableau l'ensemble des contrôles que peut subir chaque rubrique de ce fichier

# Méthodologie d'analyse et de conception des SI

---

## 4.1 Généralité :

### 4.1.1 Rappel :

Un système d'information est un système permettant l'exécution d'un certain nombre de traitement sur des dossiers reçus en entrée pour produire des résultats en sortie.

### 4.1.2 Analyse et conception :

#### 4.1.2.1 Analyse :

Etude, examen d'un objet, d'une situation pour en comprendre le fonctionnement dans un but d'amélioration ; examen d'un objet existant.

#### 4.1.2.2 Conception :

Création d'un objet, d'un système : action qui donne naissance à quelque chose qui n'existait pas. - L'analyse et la conception des systèmes d'information automatisés (CSI, ACSI, ACSIA, CSIA) consistent un ensemble de techniques et de méthodes destinés à améliorer l'efficacité du SI en fonction des objectifs des organisations correspondantes.

## 4.2 Différentes approches :

### 4.2.1 Approche cartésienne :

Cartésien → Descartes : "Diviser pour mieux résoudre"

Cette approche consiste à découper l'ensemble des procédures de gestion de l'entreprise en applications indépendantes qui pouvant être étudiées séparément, sans tenir compte des autres applications.

Exemple :

Décomposition de l'université en facultés

Dans une entreprise commerciale Gestion du personnel.

- Gestion du personnel.
- Gestion des clients.
- Gestion des fournisseurs.
- Gestion des stocks.

1. Simplicité de mise en oeuvre.
2. Possibilité du traitement des applications en parallèle.
3. Pas de modification profonde de la structure de l'entreprise.
4. Facilité de maintenance.
5. Facilité d'estimation des coûts de fonctionnement.

Avantages :

Inconvénients :

1. Difficulté de mettre en pratique des entités indépendantes
2. Peut augmenter les coûts de développement
3. Problème d'arrêt de la décomposition

4. Pas de modification de la structure, alors qu'elle peut être source de dysfonctionnement.

#### 4.2.2 Approche systémique :

Constat : Une organisation ne peut pas toujours se décomposer en application indépendante. La résolution des différents sous problèmes indépendants n'impliquent pas forcément la résolution du problème global. L'approche systémique consiste donc à considérer les sous systèmes aussi indépendants que possible et à les traiter en tenant compte de leurs interactions.

Exemple : Dans une faculté on peut considérer :

La bibliothèque, la gestion du personnel, les départements, dots.

- a- Comme des sources indépendantes (approche cartésienne)
- b- Comme des sources en interaction (approche systémique).

Avantages :

1. Meilleure prise en compte de la réalité
2. Possibilité de remise en question de l'organisation existante
3. Solution intégrée et coopérative

Inconvénients :

1. Plus complexe à mettre en oeuvre
2. Remise en cause de l'organisation existante
3. Plus difficile de traiter en parallèle.

### 4.3 Méthodes générales d'analyse et de conception d'un SI :

#### 4.4 Définition d'une méthode :

Selon le petit robert, une méthode est un ensemble de démarches raisonnées suivies pour parvenir à un but. L'objectif des méthodes de conception et de développement de SI est de représenter une démarche et un ensemble de modèles permettant de mettre en place un nouveau système.

Exemple : Merise, Axial, E/R Chen, . . . . Quelque soit la méthode choisie celle-ci s'articule autour des étapes suivantes :

1. Etude préalable
2. Etude détaillée
3. Conception
4. Réalisation et mise en oeuvre
5. Tests et jeux d'essais
6. Maintenance

##### 4.4.1 Notion de méthode :

La méthode est faite donc d'une part pour pallier la démarche intuitive, et d'autre part, pour maîtriser la complexité des problèmes à résoudre. De plus, il faut réussir à sortir de l'empirisme individuel pour la gestion de projet. Pour cela on dispose des moyens suivants : - Faciliter la communication entre les différents acteurs du projet par l'intermédiaire d'un langage commun, - Construire un SI pertinent, fiable et homogène, - Etre à même d'évaluer le SI à tout moment.

#### 4.4.2 Familles de méthodes :

Dans le domaine des systèmes d'information, les méthodes concernent : " Le schéma directeur ; " La conception de système d'information, l'analyse détaillée et la réalisation (avec, souvent, l'accent mis sur l'un de ces trois aspects) ; " La conduite de projet et l'amélioration de la qualité. Les méthodes de conception sont elles-mêmes présentées selon l'ordre suivant :

Les anciennes méthodes analytiques ou cartésiennes (Corig, RSA,...) : elles permettent plus de décrire un système existant que de le critiquer ou de concevoir un nouveau système. Certaines de ces méthodes précisent un processus de développement, mais négligent la signification de l'information. Dans le domaine de la gestion, la plupart des méthodes analytiques ne sont plus utilisées ;

Les méthodes systémiques' (MERISE, Rémora,...) : elles considèrent l'entreprise comme un système à part entière. Comme dans tout système, on distingue trois sous systèmes : système de pilotage, système d'information et système opérant. En outre, ces méthodes se caractérisent par la description des relations entre informations, une modélisation du domaine concerné de l'entreprise, une circulation des informations correspondant à la pyramide de la décision et un cycle d'abstraction allant du plus général au plus précis.

Les méthodes à objets (OMT, Grady Booch, UML, ...) : l'approche objet est moins intuitive que l'approche fonctionnelle. Contrairement aux techniques classiques qui s'intéressent à décomposer un problème informatique sous forme d'une hiérarchie de fonctions atomiques et de données, l'approche objet se concentre principalement sur l'identification des objets du domaine d'application et de leurs interactions. Le terme " orienté objet " signifie que le système est organisé comme une collection d'objets associés comportant à la fois une structure de données et un comportement.

Il est à noter que toutes ces familles de méthodes, ayant le même objectif, diffèrent par la façon d'appréhender le projet d'informatisation d'un SI. Ces différences

résident au niveau des éléments suivants :

- Cadre général de réflexion (principes fondamentaux)
- Démarche :Etapas de mise en oeuvre
- Raisonnement :Langages, Modèles
- Moyens de mise en oeuvre :Organisation, Partenaires et rôles définitifs, Outils logiciels,.. .

## 4.5 Enjeux du développement informatique

Répondre mieux et plus vite aux besoins des utilisateurs finaux en assurant la maîtrise des coûts, tout en garantissant la pérennité des investissements, voilà les impératifs majeurs auxquels doivent répondre les décideurs dans tous les domaines.

L'informatique se caractérise de plus par une forte évolutivité des besoins et des techniques qui conduit à une visibilité restreinte sur l'avenir. Il faut donc absolument

prendre en compte les points clés suivants :

- Les demandes des utilisateurs se renouvellent et s'accroissent, en quantité comme en qualité.
- Les matériels et les logiciels de base sont en mutation permanente et rapide.
- Les ressources pour satisfaire les demandes diminuent plus qu'elles n'augmentent.

La mise en place d'un système informatisé, c'est à dire l'informatisation du système d'information (SI) de l'entreprise ne peut être efficace que si celle ci est dirigée du début à la fin par une méthode rationnelle et compréhensible par les différents acteurs qui interviennent tout au long de la vie du projet.

# Modèle conceptuel des données (MCD)

---

## 5.1 Introduction

La modélisation des données de SI consiste à décrire et à représenter l'ensemble des données manipulées par celui-ci grâce à un formalisme de représentation ainsi que des liens existants entre ces données. Pour représenter fidèlement les données du SI nous avons besoins de connaître :

- Ses besoins en information
- Les règles qui régissent son fonctionnement,
- Les données manipulées par le SI (dictionnaire de données).

## 5.2 Le Dictionnaire de donnée

Le dictionnaire de donnée est un outil nécessaire pour la construction de MCD.

### 5.2.1 Construction du dictionnaire de donnée

Prenant l'exemple du SI lié au service de vente. Nous allons extraire toutes les données contenues dans les deux (2) documents commande et facture.

Le dictionnaire de donnée est un tableau qui regroupe toutes les données du SI, pour chaque donnée il faut préciser : Code de la donnée, désignation, type, taille (longueur), une observation si cela est nécessaire.

<p><i>Commande</i></p> <p>N° commande : .....</p> <p>Date commande : .....</p> <p style="padding-left: 20px;">N° client : .....</p> <p style="padding-left: 20px;">Nom client : .....</p> <p style="padding-left: 20px;">Adresse client : .....</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Ref</th> <th style="text-align: center;">Désignation</th> <th style="text-align: center;">PU</th> <th style="text-align: center;">Quantité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Ref	Désignation	PU	Quantité					<p><i>Facture</i></p> <p>N° facture : .....</p> <p>Code commande : .....</p> <p>Date facture : .....</p> <p>Matricule client : .....</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Ref</th> <th style="text-align: center;">Désignation</th> <th style="text-align: center;">PU</th> <th style="text-align: center;">Quantité</th> <th style="text-align: center;">Montant</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Montant total :</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Ref	Désignation	PU	Quantité	Montant						Montant total :				
Ref	Désignation	PU	Quantité																					
Ref	Désignation	PU	Quantité	Montant																				
Montant total :																								

Code de la donnée	Désignation	Type	Taille	Observation
Num-C	Numéro de la commande	N	4	JJ/MM/AAAA
Date-C	Date de la commande	Date	10	
Num-CL	Numéro client	N	4	
Nom-CL	Nom client	A	15	
Adr-CL	Adresse client	A N( c)	40	
Ref	Référence produit	C	10	
Désignation	Désignation produit	C	20	
PU	Prix unitaire produit	N	8	
Quantité	Quantité produit	C	6	
Num-F	Numéro facture	N	4	
Date-F	Date facture	D	10	
Code-C	Code commande	N	4	
Mat-C	Matricule client	N	4	
Ref	Référence produit	C	10	
Desgn	Désignation produit	C	20	
PU-P	Prix unitaire produit	C	6	
Quantité	Quantité produit	N		
Montant	Montant produit	N		
Mont-T	Montant total	N		

### 5.2.1.1 Dictionnaire de donnée correspondant

Certain données doivent être éliminées de ce dictionnaire.

Synonymes : des propriétés qui désigne la même donnée] : Les donnée Num-C et

Code-C désigne la même donnée :”Numéro de la commande”

Num-CL et Mat-CL désigne la même donnée : ”Numéro client” Donc Num-CL et Mat-CL sont des synonymes

Il faut éliminer tous les synonymes et ne garder qu’une seule donnée, dans ce cas en garde Num-C et Mat-CL. Synonyme : des propriétés qui désigne la même donnée.

Polysémie : La donnée qte désigne une quantité mais il y a deux quantité différentes :

Quantité-C et Quantité-F. Qte est une donnée qui a deux sens donc il est polysème, il faut le supprimé et créés deux données Qte-fac,Qte-com.

d. Valeur calculé : La donnée montant-P =  $PU * Qte\text{-fact}$

La donnée Mont-Total =  $\sum Mont\text{-P} = PU * Qte\text{-fact}$ . Les données calculées doivent être supprimé du dictionnaire de données.

Les données concaténées : La donnée Adr-CL est une donnée (composée) qu'il faut décomposer comme suit : Ville-CL et Rue-CL.

Le dictionnaire de données épuré est comme suit :

Code de la donnée	Désignation	Type	Taille	Observation
Num-C				
Date-C				
Nom-CL				
Rue-CL				
Ville-CL				
Réf-Prod				
Des-Prod				
PU-p				
Num-F				
Date-F				
Num-C				
Qte-C				
Qte-f				

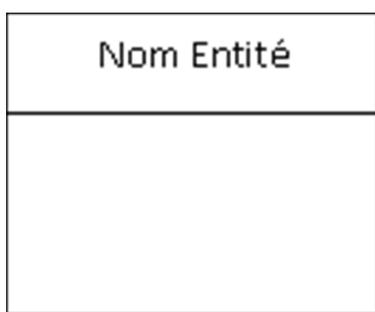
### 5.3 Le modèle Entité/Association

Le modèle E/A a été élaboré par CHEN en 1976 pour la modélisation des données et des liens existants entre elles avec des concepts simples et efficaces, c'est une représentation naturelle du monde réel du SI à étudier.

### 5.3.1 Concepts du modèle

#### 5.3.1.1 Entité :

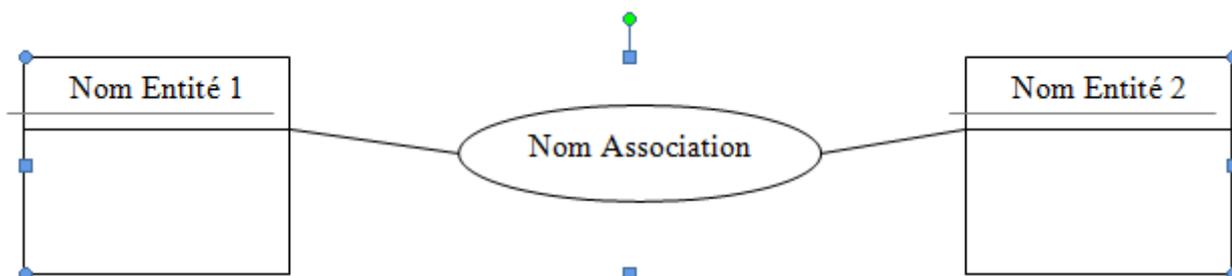
C'est une représentation dans un système d'information d'un objet matériel ou immatériel pourvu d'une existence propre. L'entité est schématisée comme suit :



#### 5.3.1.2 Association :

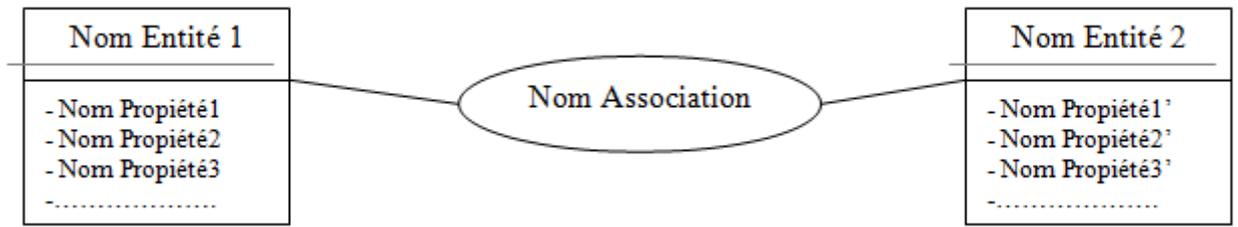
C'est une relation qui représente un lien entre les entités, elle est dépourvue de l'existence propre, son existence est liée à l'existence des entités qu'elle met en relation. Exemple : Soit, la règle de gestion suivante : Un étudiant appartient à une section, on déduit l'association suivante : appartenir entre les entités Etudiant et section.

Formalisme graphique



#### 5.3.1.3 Propriété (attribut) :

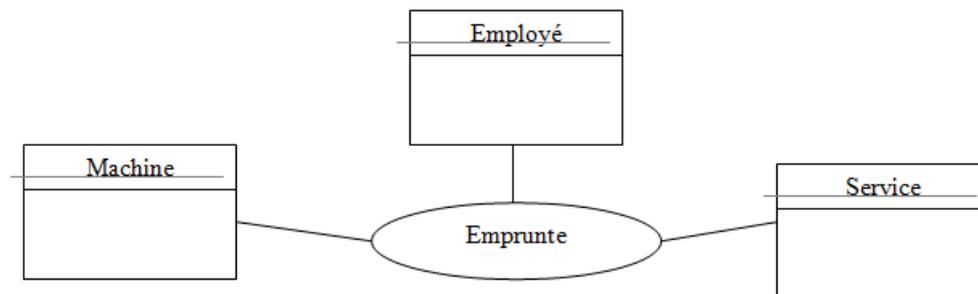
C'est une donnée élémentaire qui caractérise une entité ou une association.



#### 5.3.1.4 Dimension d'une Association :

La dimension d'une association désigne le nombre d'entité qui participe à cette association. Exemples :

1. Soit la relation emprunter qui met en interaction 3 entités. Elle est dite ternaire.



2. La relation écrit par, lie deux entités livre et auteur donc elle est de dimension 2, elle est dite binaire.
3. La relation " marier à " lié l'entité personne avec elle-même, elle est dite de dimension une appelé association unaire.

Remarque :

- Une association qui lie une entité à elle-même est dite unaire ( réflexive )
- Une association qui lie deux entités est dite binaire
- Une association qui lie trois entités est dite ternaire

### 5.3.1.5 les cardinalités :

La cardinalité entre l'entité X par rapport à une association avec l'entité Y, exprime le nombre d'occurrence de Y, que l'on peut associer à une occurrence de l'entité X.

La cardinalité est exprimée par un couple (X,Y) tel que :

X est le nombre minimum d'occurrence de Y que l'on peut associer à une occurrence de X.

Y est le nombre maximum d'occurrence de Y que l'on peut associer à X Les cas possibles des cardinalité sont : (0,1), (0,n), (1,1), (1,n).

### 5.3.1.6 Occurrence d'une entité

: on considère les deux étudiants suivant :

Numéro : 001 Nom : <u>Aloui</u> Prénom : <u>Ali</u> Date de N : 09/12/80
---

Numéro : 002 Nom : <u>Mokhtar</u> Prénom : <u>Salaha</u> Date de N : 05/02/81
--

Ces deux étudiants sont deux individus particuliers de l'ensemble des étudiants, ils appartiennent à l'entité Etudiant donc ils sont appelés occurrence de l'entité étudiant. Par définition une occurrence de l'entité est un élément individualisé appartenant à cette entité, elle s'obtient par l'attribution de valeurs aux différentes propriétés qui caractérise cette entité.

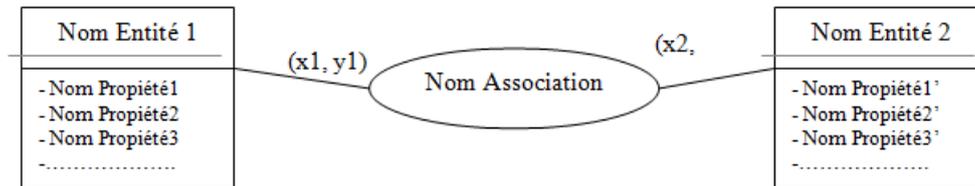
### 5.3.1.7 Occurrence d'une association

: On considère la relation " enseigner " entre enseignant et module, l'association qui lie une occurrence de l'entité enseignant à une occurrence de l'entité Module est appelée : Occurrence de l'association Enseigner.

Par définition, une occurrence d'une association est une association individuelle entre

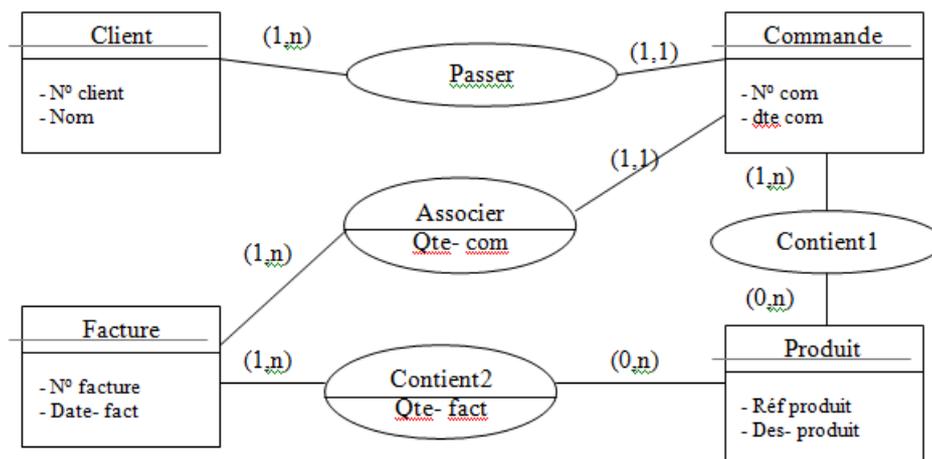
une et une seule occurrence de chaque entité participant à l'association.

### 5.3.1.8 Représentation graphique



Exemple :Etablir le MCD correspondant aux règles de gestion suivantes :

- Un client peut passer une ou plusieurs commandes
- Une commande est passée par un et un seul client
- Une commande contient un ou plusieurs produits
- Un produit peut figurer sur plusieurs commandes, comme il peut ne pas être commandé.
- A chaque commande est associée une et une seule facture.



Remarque :

- Il est interdit, de donner le même nom à deux entités ou (à deux associations différentes),

- Il est interdit, de donner le même nom à une propriété qui intervient plusieurs fois dans une même entité (ou une association) ou dans des entités (ou association) différentes.

### 5.3.1.9 Identifiant d'une entité

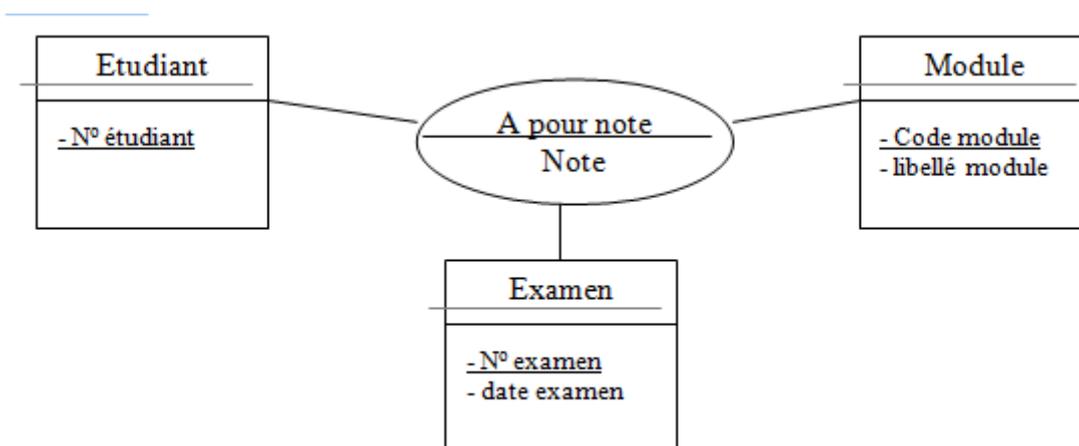
: L'identifiant d'une entité est une propriété particulière de l'entité, permettant d'identifier chaque occurrence de cette entité de manière unique. Remarque :

- L'identifiant peut être formé de plusieurs propriétés.
- Si l'entité possède plusieurs identifiants, il faudra en retenir celui qui répond le plus aux besoins de gestion et du domaine étudié.

### 5.3.1.10 Identifiant d'une association :

L'identifiant d'une association est obtenue par la concaténation des identifiant des entités qui participe à cette association. Cet identifiant est appelé identifiant implicite de l'association et il n'est pas représenté graphiquement.

Exemple : L'identifiant implicite de l'association " a pour note " est :



No étudiant + carte module + no examen.

En plus de l'identifiant implicite, une association peut avoir son propre identifiant qui lui sera représenté graphiquement.

## 5.4 Règles à respecter lors de l'élaboration du modèle E/A :

Règle1 :(règle d'identification) Il doit exister un identifiant pour chaque entité.

Règle2 : Les propriétés des entités doivent être élémentaires (type non-décomposé)

Règle3 : (règles de vérification des entités)

Soit l'entité (assuré)

Si un assuré peut avoir plusieurs véhicules, alors La propriété, no, type, marque de véhicule ne peuvent Appartenir à l'entité assurée, donc on doit faire appel À une autre modélisation.

<b>Assuré</b>
- <u>n° assurance</u>
- Nom assuré
- Prénom assuré
- véhicule
No véhicule
Type
Marque

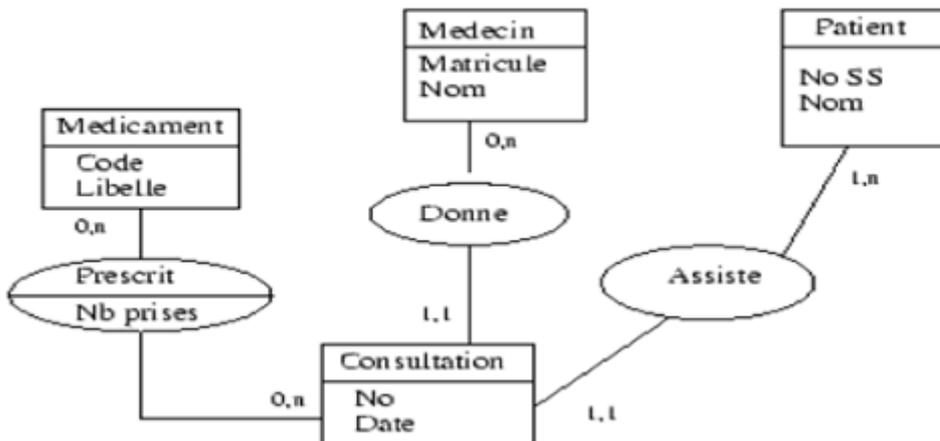
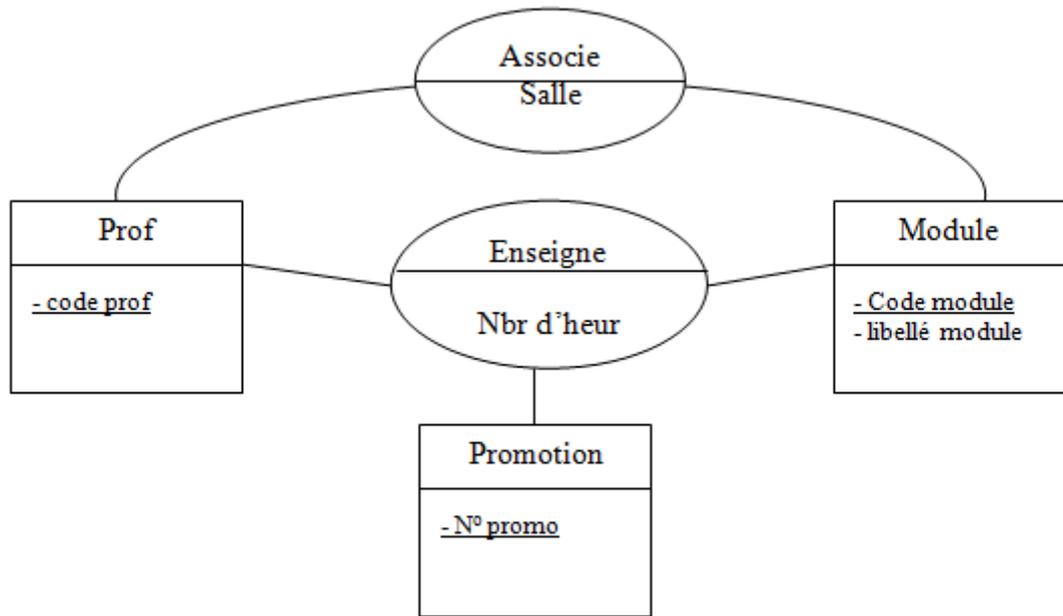
Règle 4 : Il faut éviter des propriétés vides pour certaine occurrence de l'entité.

Règle 5 : (règle de normalisation d'une association) A une occurrence d'une association, il ne doit pas y avoir qu'une seule valeur pour chacune des propriétés rattachées à cette association. En plus, il ne doit y avoir qu'une et une seule occurrence de chaque entité participant à cette relation.

Règle 6 : Toute propriété portée par l'entité, doit dépendre de l'identifiant de cette entité et de tout l'identifiant, pas d'une partie seulement.

Règle 7 : Dépendance pleine des propriétés des associations de toutes les entités concernées. Si l'on suppose que l'enseignant, enseigne un module dans la même salle.

Donc code prof + code module → Salle



## 5.5 Exercices

### 5.5.1 Exercice n°1

Une agence immobilière, gère un parc d'appartement qu'elle obtient chez des propriétaires et qu'elle loue à des locataires. Ces appartements se trouvent obligatoirement dans des immeubles. La mise à disposition d'un appartement à l'agent, par un propriétaire fait objet d'un contrat de mise à disposition (CMD), alors

que la location fait l'objet d'un contrat de location (CL). On enregistre bien évidemment les dates des différents contrats de façon systématique.

1. Proposer une représentation E/A de ce problème en minimisant le nombre d'entité. Justifier les cardinalités.
2. Proposer les références implicites et explicites de toutes les liaisons porteuses, si elles existent.

### 5.5.2 Exercice n°2

L'Académie souhaite maintenant suivre les notes obtenues par les candidats à certaines épreuves. Les candidats appartiennent à différents établissements scolaires.

Les établissements scolaires sont rattachés à une zone géographique déterminée (exemple : Bejaia, Jijel, Sétif,...).

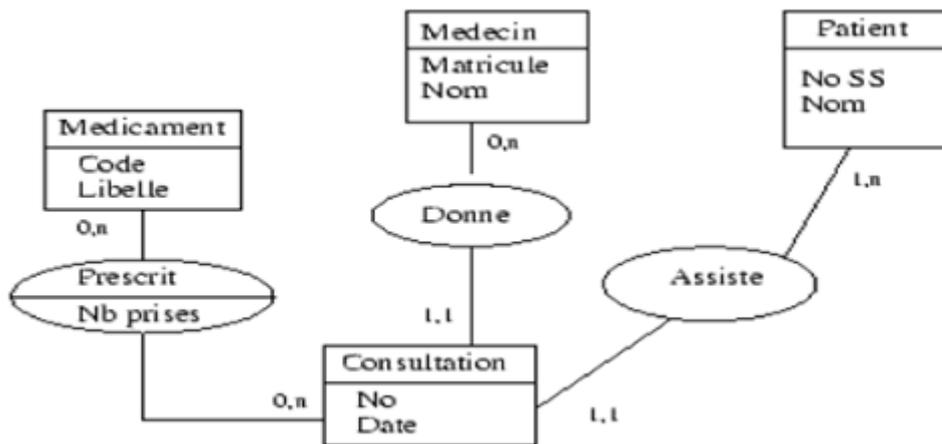
T A F : Présentez le schéma du M.C.D correspondant.

### 5.5.3 Exercice n°3

On vous donne le MCD ci-dessous représentant des visites dans un centre médical.

Répondre aux questions suivantes :

- Q1 : Un patient peut-il effectuer plusieurs visites ?
- Q2 : Un médecin peut-il recevoir plusieurs patients dans la même consultation ?
- Q3 : Peut-on prescrire plusieurs médicaments dans une même consultation ?
- Q4 : Deux médecins différents peuvent-ils prescrire le même médicament ?



# Modèle conceptuel des traitements (MCT)

---

## 6.1 Principes du Modèle conceptuel des traitements

Le niveau conceptuel construit une abstraction des traitements vécus. Il représente les traitements en dehors de toute mise en oeuvre particulière. Une telle représentation dégagée des contraintes matérielles possède certains avantages :

1. Elle apporte une meilleure compréhension du phénomène étudié ;
2. Cette représentation sert de base pour l'étude des différentes solutions d'organisation et de mise en place.

## 6.2 Définition et graphisme

### 6.2.1 Définition

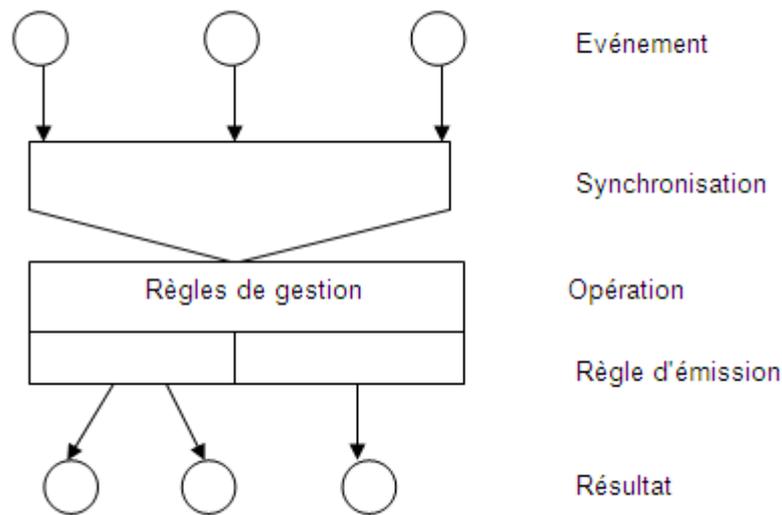
Moins utilisé et plus difficile à mettre en oeuvre que le MCD, le MCT permet de formaliser les traitements en fonction des événements extérieurs sans s'intéresser à l'organisation qui régira ces traitements. Les éléments utilisés pour la formalisation d'un MCT sont les suivants :

### 6.2.2 Représentation graphique

### 6.2.3 Le processus

C'est un ensemble d'opération dans un même domaine d'activité qui concoure à l'élaboration d'un ou plusieurs résultats en réponse à la sollicitation d'un ou plusieurs

Événement	Interne ou Externe au Système d'information il s'agit d'un déclencheur pour le lancement d'une opération ou le résultat d'une opération à destination du monde extérieur.
Synchronisation	Règle indiquant les événements et l'enchaînement de ces derniers nécessaires au lancement d'une opération. Il s'agit d'une expression logique composée essentiellement de OU et de ET
Opération	Liste des actions à réaliser si la synchronisation associée est réalisée. L'ensemble des actions de l'opération s'exécute sans interruption ni attente d'événement.
Emission	Expression logique indiquant selon le résultat de l'opération quels événements internes au Système d'Information sont créés.



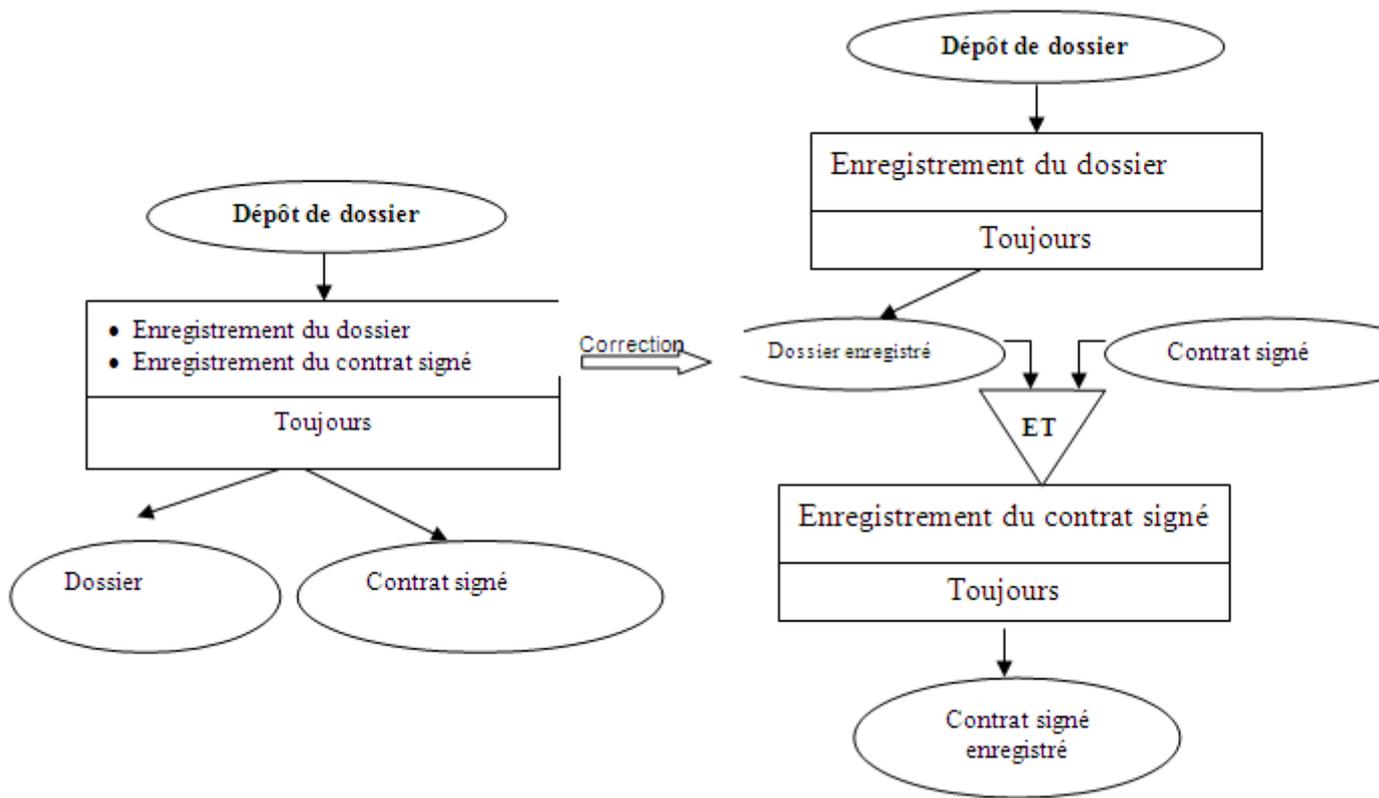
événements externes.

Exemple : Processus de facturation, processus de gestion commandes clients, processus de recrutement, Processus calcul de la paie, Processus d'approvisionnement.

#### 6.2.4 Règles de vérification d'un MCT

Règle1 : Une opération est une suite ininterrompue d'actions. Toute interruption d'un acteur externe provoque le découpage de l'opération. Exemple : soit le processus

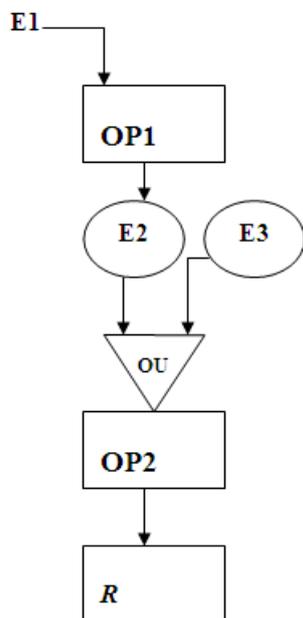
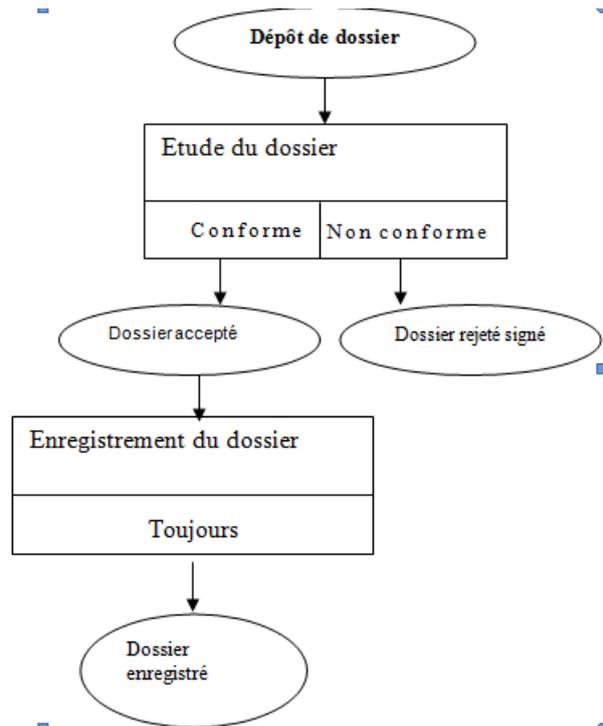
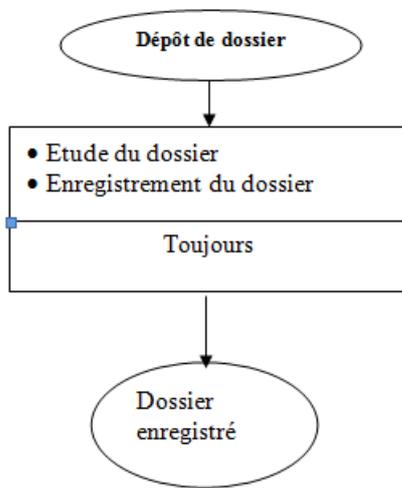
suivant : Les deux actions de L'opération de ce processus ne sont pas toujours



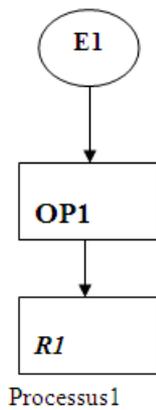
exécutées sans interrup

Règle2 : A l'intérieur d'une opération, il ne doit pas apparaître de résultats qui peuvent conditionner la suite du déroulement des actions de l'opération, si tel est le cas il faudrait découper l'opération. Exemple : soit le processus " InSCRIPTION "

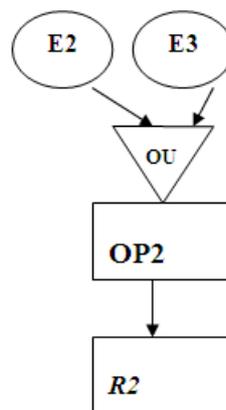
suivant : Règle3 : On ne doit pas introduire une synchronisation OU entre événement interne au processus avec un événement externe.



Solution 1

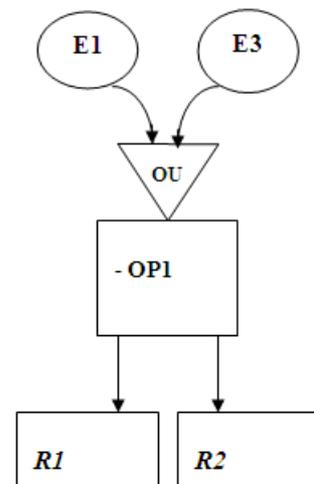


Processus1



Processus2

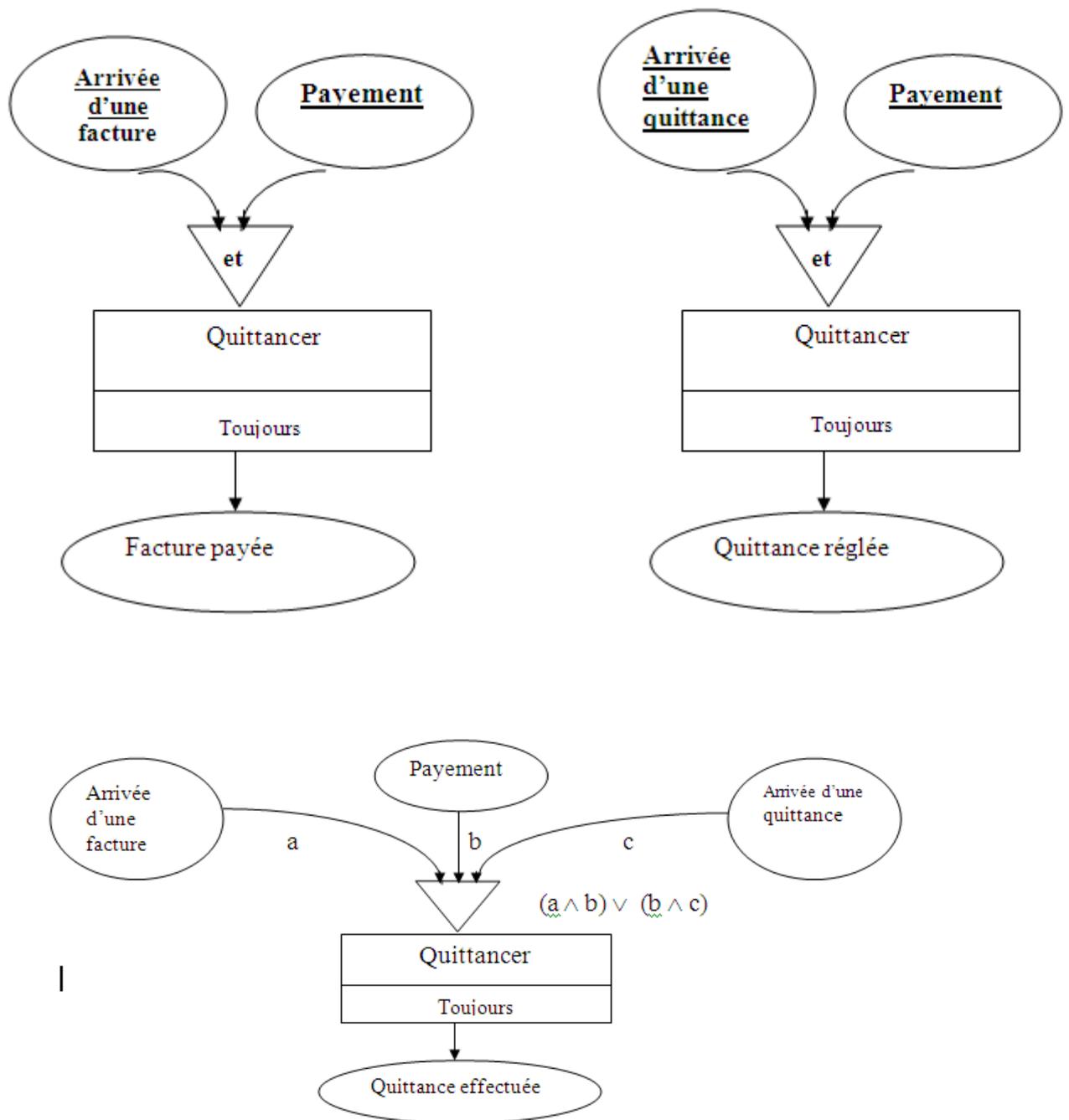
Solution 2



Règle4 : Une opération ne doit pas figurer plus d'une fois dans un processus.

Exemple : Correction :

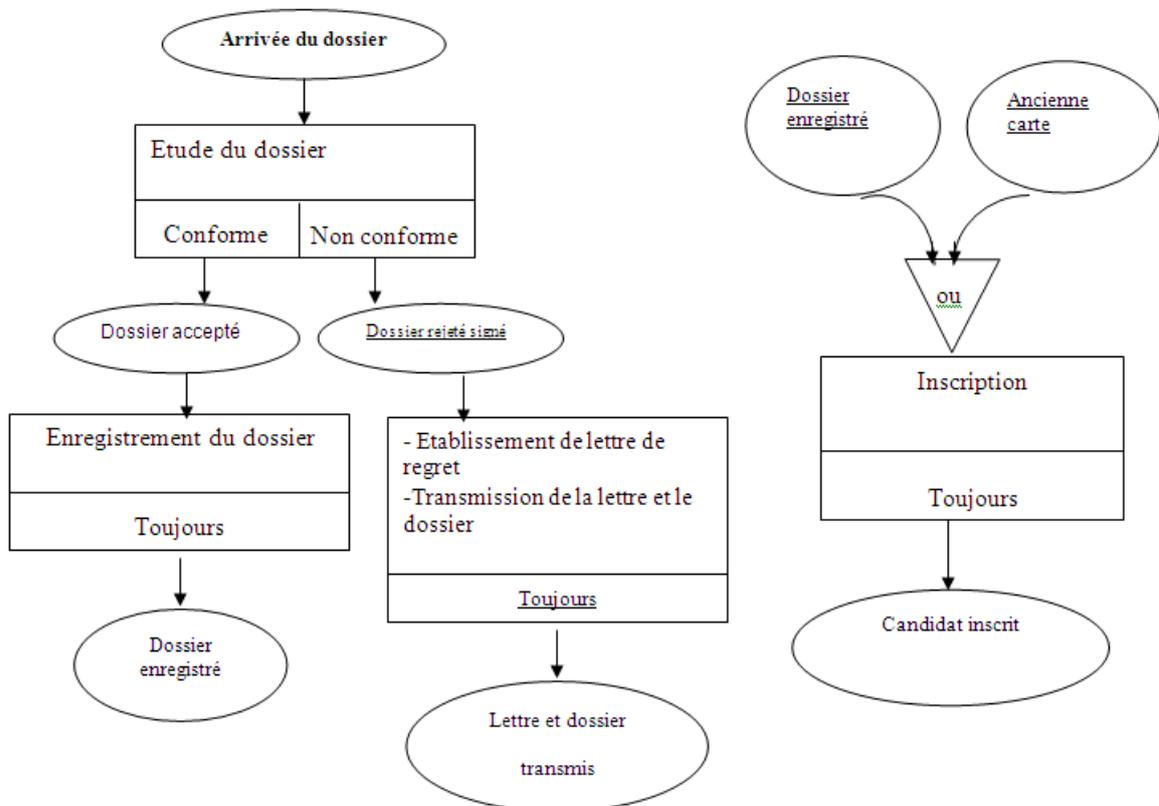
Règle5 :



Lorsque le domaine d'activité comprend un grand nombre d'opérations, il est conseillé de découper le MCT globale en plus petits processus. Quand deux opérations ne s'enchaînent pas, il y a découpage en deux processus différents. Exemple :

Soient les règles de gestion suivantes :

1. A l'arrivée d'un dossier d'inscription, il est étudié,
2. Si le dossier est conforme on procède à son enregistrement,
3. Si le dossier n'est pas conforme, on établis une lettre de regret qui sera transmise au candidat avec son dossier,
4. Si le candidat présente son ancienne carte, il est inscrit.



### 6.3 Diagramme des flux

Les notions à prendre en compte dans l'élaboration du MCT sont :

- Le champ de l'étude
- Les flux d'informations
- Les acteurs

Elles permettront d'établir le diagramme des flux qui est une reproduction synthétique du phénomène à étudier.

### 6.3.1 Qu'est ce qu'un diagramme de flux ?

C'est une description graphique des flux échanges entre acteurs Il nous permet d'avoir :

- Une vue d'ensemble de la circulation de l'information entre les acteurs qui participent à la réalisation d'une activité définie.
- D'analyser les échanges d'informations au sein du système d'information d'une organisation (entreprise, administration ou association) et avec d'autres systèmes d'information,

### 6.3.2 Concepts

#### 6.3.2.1 Flux d'informations

Les flux d'informations décrivent les échanges d'informations, la circulation organisée d'informations entre deux partenaires, SANS qu'il y ait transformation de ces informations entre le point de départ et le point d'arrivée.

#### 6.3.2.2 Acteurs

L'acteur représente un ensemble de fonctionnalités, il doit être identifiable, et correspond à une décomposition arbitraire mais cohérente du sujet étudié par rapport à l'échange de flux.

### 6.3.3 Comment construire un diag de flux ?

1. Définir précisément le domaine de l'étude à savoir : Quelle activité ou quel processus au sein de quelle organisation.
2. Repérer les acteurs externes et les acteurs internes.

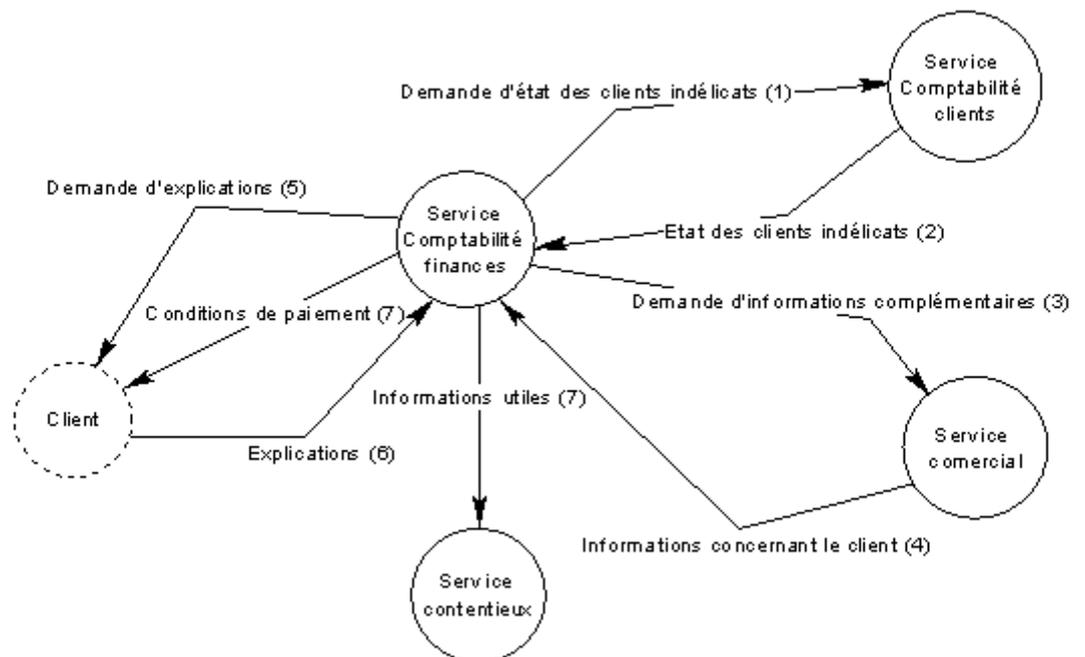
3. Repérer les flux entre acteurs.
4. Tracer le diagramme des flux correspondant.

Exemple de diagramme des flux : Domaine d'étude " Suivi des clients négligents La société Faille travaille avec plus de 150 clients en comptes.

En début de mois, le service "Comptabilité - Finances" demande un état des clients négligents (clients ayant plus de 5 jours de retard dans le paiement d'une facture) au service "Comptabilité clients".

Pour chacun de ces clients, une demande d'information est transmise au service commercial par le biais de la messagerie interne . Sur la base des informations recueillies, le service prend contact avec les clients pour leur faire part du retard et obtenir une explication.

Si la situation financière du client ne lui apparaît pas trop critique, elle met en place de nouvelles conditions de paiement. Dans le cas contraire elle transmet le dossier au service contentieux qui démarrera une procédure judiciaire en recouvrement de créance.



## 6.4 Exercices

### 6.4.1 Exercice n°1

A partir des demandes d'approvisionnement établies par le service commercial, le service des achats envoie des demandes de prix aux fournisseurs possibles, pour les articles nouveaux ou d'approvisionnement exceptionnel (on se limitera à ces articles, laissant de côté les articles connus et à approvisionnement régulier). Les fournisseurs envoient des offres, étudiées en détail et comparées par les acheteurs ; ces derniers font ensuite un choix. Le choix est effectué au plus tard 10 jours après l'envoi des offres. Le service des achats établit un bon de commande à destination du fournisseur retenu. Une copie est remise au magasin en vue de la réception. Quand la livraison arrive, le magasinier contrôle quantitativement la marchandise. Un contrôle de qualité est effectué. La livraison arrive généralement 2 jours après le choix définitif du fournisseur. La livraison est renvoyée en bloc si l'un des contrôles est négatif. Les contrôles satisfaisants aboutissent à l'entrée en stock des articles. Le magasin établit le bon à payer aux services financiers. Quand les services financiers reçoivent la facture du fournisseur (généralement 3 jours après la livraison), ils vérifient qu'il lui correspond le bon à payer et émettent le chèque de paiement. NB : on considérera que le magasin et le service des achats ne forment qu'un unique service.

1. Etablir le diagramme des flux
2. Etablir le modèle conceptuel des traitements

### 6.4.2 Exercice n°2

Le demandeur désirant obtenir une carte bleue doit en faire la demande auprès de son agence. La carte bleue n'est pas accordée si le demandeur n'est pas un client de l'agence. Chaque jour, l'agence transmet au centre de gestion des cartes bleues les

demandes de ses clients. Dès que l'agence a reçu la carte bleue en provenance du centre (en général 4 jours après la demande), elle adresse au client un avis de mise à disposition et un avis de prélèvement de la cotisation annuelle. Le client vient alors retirer sa carte. Si au bout de 2 mois la carte n'a pas été retirée, elle est détruite.

1. Etablir le diagramme des flux
2. Etablir le modèle conceptuel des traitements

### 6.4.3 Exercice n°3

: Une compagnie d'assurance

Soit une compagnie d'assurance, on s'intéresse à l'examen du processus consistant à rembourser un assuré à la suite d'un sinistre.

Lorsque un agent (rédacteur) de la compagnie reçoit une déclaration de sinistre, il consulte le fichier central à partir de son terminal pour en contrôler la validité, puis transmet cette déclaration au siège de la compagnie (secrétaire). Celle-ci missionne un expert et ouvre un dossier de sinistre.

L'assuré, lorsqu'il est en possession de la facture de réparation l'envoie à l'agent.

L'agent après contrôle retransmet la facture à la compagnie. L'expert, quant à lui envoie son rapport directement à la compagnie qui vérifie sa validité.

Lorsque la personne chargée à la compagnie de gérer le dossier de sinistre est en possession de la facture et du rapport, elle procède à l'émission du chèque de remboursement. Les chèques sont envoyés chaque fin de semaine aux agents concernés pour remise aux clients.

1. Etablir le diagramme des flux
2. Etablir le modèle conceptuel des traitements

#### 6.4.4 Exercice n°4

Cas "Assistance commerciale" Le texte suivant décrit une activité d'assistance commerciale au sein d'une organisation, nous l'utiliserons pour construire progressivement un diagramme de flux :

La société Fiatlux met à la disposition de ses clients un service d'assistance téléphonique. Un client appelle le numéro d'assistance, la personne au standard demande au client de fournir son code client puis lui propose de choisir entre une assistance technique ou commerciale. Lorsque le client choisit une assistance commerciale, l'appel est transmis, avec le code du client, à l'accueil téléphonique du service commercial. Le client pose sa question auprès de la personne chargée de l'accueil téléphonique du service commercial. Cette dernière peut répondre à la plupart des questions courantes, elle assure une assistance de premier niveau. En cas de problème plus pointu, elle peut transmettre le code client à un commercial spécialiste de la question posée par le client. Ce spécialiste prend connaissance de la question du client et lui fournit une réponse. "

---

## Modèle logique de données (MLD)

---

La description conceptuelle a permis de représenter le plus fidèlement possible les réalités de l'univers à informatiser. Mais cette représentation ne peut pas être directement manipulée et acceptée par un système informatique, car le MCD est une représentation des données dans un formalisme compris par les concepteurs et pas par la machine. Il est donc nécessaire de passer du niveau conceptuel à un second un niveau plus proche des capacités des systèmes informatiques. Ce niveau, appelé niveau logique, consiste à choisir l'un des trois modèles suivants :

- Modèle hiérarchique (années 80),
- Modèle réseau,
- Modèle relationnel

Chacun de ces modèles repose sur des techniques d'organisation des données particulières que des logiciels seront capables de gérer, dans ce cours l'accent sera mis sur le modèle relationnel.

### 7.1 Les règles de passage du MCD au modèle relationnel

Ces règles sont de type algorithmique et peuvent donc être mises en oeuvre par des outils de génie logiciel (PowerAMC par exemple). La traduction des concepts de base du modèle conceptuel est régie par les trois règles suivantes :

#### 7.1.1 Toute entité devient une relation :

L'identifiant de l'entité devient clé primaire de la relation. Le passage du modèle

E1
<u>P1</u>
P2
P3

E1(P1,P2,P3, ...)

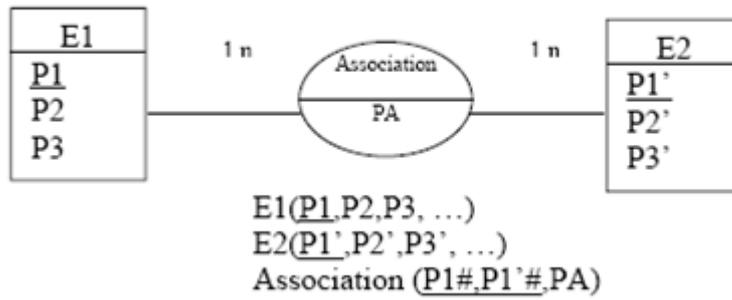
conceptuel au modèle logique au niveau des classes de relation (association) se fait selon les cardinalités des classes d'entité participant à la relation :

- Si une des classes d'entités possède une cardinalité faible : la table aura comme attributs, les attributs de la classe ayant une cardinalité faible, puis le (ou les) attribut(s) de relation et enfin les attributs de la seconde classe précédé du nom de la classe
- Si les deux classes d'entités possèdent une cardinalité forte : la table aura comme attributs, les attributs des deux classes de relation précédés des noms des classes respectives, puis le (ou les) attribut(s) de relation

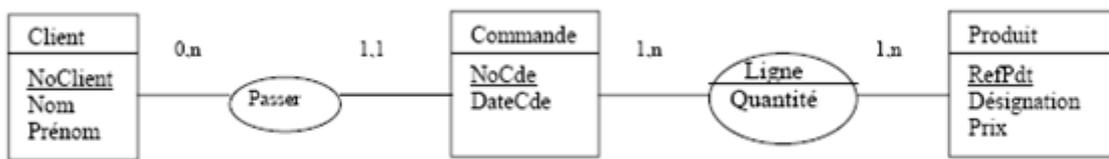
### 7.1.2 Toute association binaire de type (1-n) ou (1-1)

est caractérisée par l'existence d'une dépendance fonctionnelle entre l'identifiant de l'entité reliée par le segment portant la cardinalité 1,1 ou 0,1 et l'autre entité. Dans le schéma ci-dessous on a la dépendance fonctionnelle suivante :  $P1 \rightarrow P1'$  Une telle association entraîne l'intégration de l'identifiant de l'entité but de la dépendance fonctionnelle dans la relation associée à l'entité source de la dépendance fonctionnelle. La propriété ainsi dupliquée devient clé étrangère dans la relation source et est marquée par un #. Une clé étrangère dans une relation est une propriété qui est clé primaire dans une autre relation.

Remarque : dans la relation nommée " Association ", P1 et P1' sont suffixées d'un # (elles sont clés étrangères) car elles sont clés primaires respectivement dans les relations E1 et E2. L'exemple ci-dessous illustre l'application de ces trois règles sur le modèle conceptuel classique de gestion des commandes suivant :



|



Modèle logique de données MLD relationnel équivalent est le suivant :

Client(NoClient, Nom, Prénom)

Commande (NoCde, DateCde, NoClient#)

Produit(RefPdt, Désignation, Prix)

Ligne(NoCde#, RefPdt#, Qté)

### 7.1.3 Cas particuliers

#### 7.1.3.1 Cas de cardinalité (x,1),(x,1) :

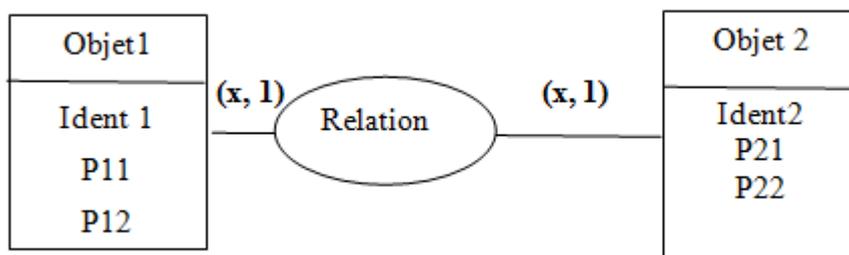
Plusieurs manières de transformations existent nous retenons la suivantes : x peut prendre 0,1 indifféremment.

Dans le MLD relationnel l'identifiant ident1 devient clé dans la table associée à la relation (table) associé à l'objet 2. Il sera de même pour l'identifiant ident2 qui sera clé étrangère dans la relation ( table) associée à l'objet1. Ci dessous le MLD

équivalent du MCD donnée en page suivante :

Objet1 (ident1,p11,p12,....,ident2\*)

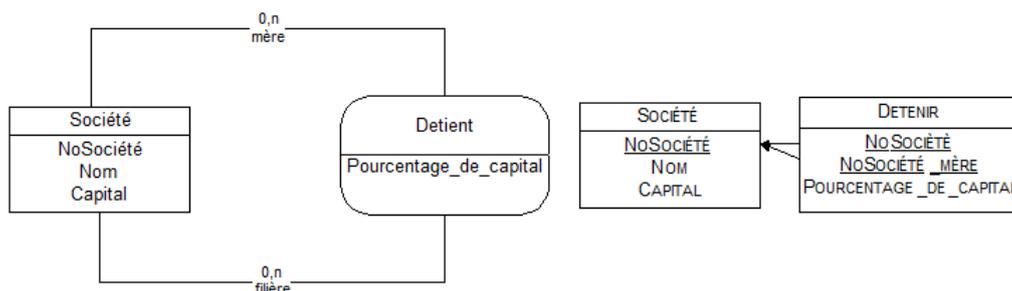
Objet2 (ident2,p21,p22,...,ident1\*)



### 7.1.4 Cas de la relation réflexive

Relations réflexives Nous appliquons les règles générales avec la seule différence que la relation est 2 fois reliée au même objet

Exemple 1 : Comme il s'agit d'une relation (0,n)-(0,n), une table supplémentaire est

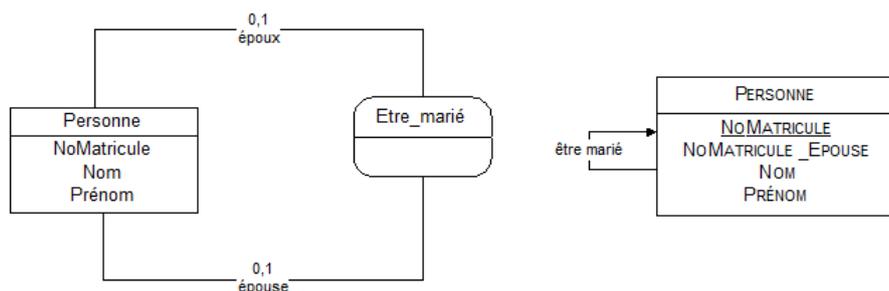


créée. Cette table contient comme clé primaire composée, la clé des "deux" objets reliés. Comme le même objet est lié 2 fois à la relation, on ne peut pas utiliser 2 fois le même nom pour la clé. Dans ce cas il convient d'utiliser des rôles dans le MCD, et d'intégrer le rôle dans le nom d'une des clés migrées dans le MLD.

Exemple 2 :

Comme il s'agit d'une relation (0,1)-(0,1), nous avons en général le choix en ce qui concerne quel objet contiendra la clé étrangère. Comme cette relation est liée deux fois au même objet, il est évident que nous devons dupliquer la clé primaire, tout en

veillant que le même nom de clé ne sera pas utilisé pour la clé primaire et la clé étrangère. Dans notre exemple, tous les hommes mariés, ont comme valeur de la clé étrangère la matricule de leur épouse actuelle. Pour les hommes non mariés et les femmes, la clé étrangère est sans valeur. On pourrait bien sûr utiliser la modélisation inverse avec une clé étrangère NO\_MATRICULE\_MARI, qui indique pour chaque femme mariée, la matricule de son mari.

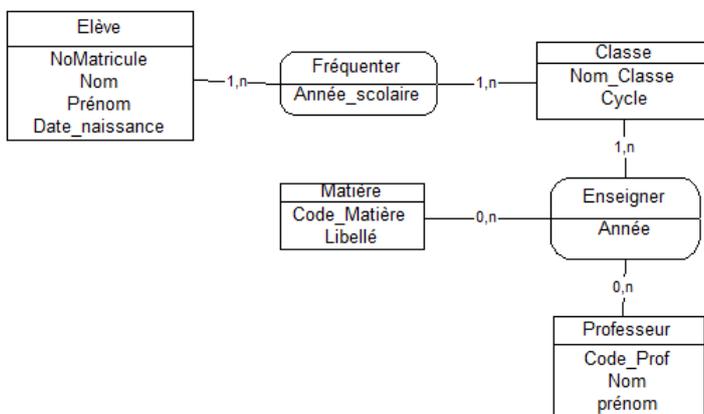


## 7.2 Exercices

### 7.2.1 Exercice n°1

#### Gestion d'école

Transformez le MCD suivant, qui représente "la gestion d'une école" en un MLD en respectant toutes les règles du passage MCD à MLD.



## 7.2.2 Exercice n°2

Donner le MCD correspondant au MLDR suivant, préciser les cardinalités et les identifiants des entités :

CANDIDAT ( n°candidat, nom candidat, prénom candidat, date-naissance)

EPREUVE (n°épreuve, libellé-épreuve, date rédaction, date épreuve, coefficient, Code examen#) EXAMEN ( Code examen, libellé-examen) ENSEIGNANT ( n°enseignant, nom-enseignant, prénom enseignant) PASSER ( n°candidat#, n°épreuve#, note)

REDIGER ( n°enseignant#, n°épreuve#) INSCRIRE ( Code examen#, n°candidat#, appréciation)

**EMD1 (Durée 02H)**

**Exercice 1** : Processus d'inscription

Un étudiant envoie sa candidature pour s'inscrire à un cours dans une université. Les services d'inscription de l'université vérifient dans la liste des cours si le cours demandé est disponible actuellement et si le cours est disponible alors ces services inscrivent l'étudiant et lui envoient une lettre d'acceptation. Sinon, les services d'inscription envoient une lettre de rejet.

**TAF** :

Construire le graphe des flux, 02 pt

Qu'est ce que un processus ? 01 pt

Construire le MCT 04 pt

**Exercice 2** : Gestion des étudiants en stage

Vous effectuez un stage au secrétariat du département Informatique et vous êtes chargé de mettre en place un système de gestion des étudiants en stage dans les entreprises de la région. Le chef du département souhaite pouvoir obtenir rapidement divers renseignements, notamment :

- La liste des entreprises partenaires du département et plus précisément : leur raison sociale, leur adresse, leur n° de téléphone, leur n° de fax, leur secteur d'activité, le nom du directeur, le montant de la dernière taxe d'apprentissage versée au profit du département ainsi que le type de versement (chèque ou virement).
- La liste des étudiants (Nom, prénom, date de naissance, niveau d'étude et cycle suivant les années)
- La liste des étudiants qui effectuent ou ont effectué un stage au sein d'une entreprise partenaire du département. Pour chaque stagiaire, vous devez présenter : l'année du stage, la date de début de stage, la date de fin de stage, le nom de l'entreprise, le secteur du stage (commerce, comptabilité, informatique...), le lieu du stage, le nom du tuteur au sein de l'entreprise, le nom du l'enseignant responsable du stagiaire.

**TAF**

1. Etablir le modèle conceptuel des données. (04 pts)
2. Etablir le modèle logique des données. (03 pts)

Remarque : pour chaque entité préciser l'identifiant et l'ensemble des propriétés.



## **Partie cours**

1. Pourquoi un système d'information au sein d'une entreprise (rôles/ fonctions) ? (02 pts)
2. Quel usage l'entreprise fait elle de l'information ? (02 pts)
3. Qu'est ce que le modèle conceptuel des traitements (détailler la réponse) ? (02 pts)
4. Qu'est-ce qu'un système d'information? (01pt)

### **Remarque :**

- la note obtenue dans les exercices 1,2 sera comptabilisée comme la note de l'interrogation.
- Les étudiants désirants refaire l'interrogation, doivent le mentionner sur la copie d'examen.

## Examen de rattrapage

### Questions de cours : (04 pts)

1. L'entreprise est un système organisé et structuré, et la structure constitue un élément essentiel pour en assurer le fonctionnement optimal, donner 4 structures d'entreprise de votre choix.
2. Citer les déterminants de la structure.

**Exercice 1** (10 pts) : Le gestionnaire d'un complexe sportif associatif souhaite informatiser la gestion des réservations de terrains et d'équipement sportifs. Il vous confie cette tâche.

Un terrain est caractérisé par un numéro de terrain, un nom, un type (salle ou extérieur) et une superficie. Un terrain peut permettre la pratique de plusieurs sport (par exemple, hand-ball, basket-ball et volley-ball dans un gymnase), éventuellement simultanément. Afin de gérer cela, on souhaite savoir pour chaque terrain combien de « sous-terrains » il contient pour un sport donné (par exemple, il peut y avoir trois terrain dans un gymnase). Un sport est identifié par un code unique composé de trois lettres ainsi que l'intitulé complet de la discipline en question.

Divers équipement sont également à la disposition des adhérents de l'association (ballons, raquettes, dossards, etc.). Ces équipements sont répartis en lots numérotés. Chaque lot est caractérisé par le type d'équipement (ballons,...) et le nombre d'unités qui le composent. Pour des raisons de stockage, un lot d'équipement donné est lié à un terrain et un seul. Il ne peut pas être utilisé ailleurs.

Finalement, un lot d'équipement peut être dédié à un seul sport (raquettes de tennis, etc.), mais pas nécessairement (dossards, etc.).

Les adhérents sont identifiés par un numéro d'adhérent, un nom, un prénom, une adresse et un numéro de téléphone. Lorsqu'ils passent une réservation, on note le jour désiré, l'heure de début et l'heure de fin. Une réservation concerne un terrain, un sport précis et éventuellement divers équipement.

### T.A.F

Donner le MCD correspondant ainsi que le MLD équivalent.

### Exercice 2

 (06 pts)

Dans une administration, les promotions des employés sont traitées selon les règles de gestion suivante :

1. toute demande doit subir un examen préalable pour savoir si elle est recevable ;
2. l'examen d'une demande recevable ne peut se faire qu'après rapport du supérieur hiérarchique ;
3. après examen du dossier, la demande sera accordée ou refusée.

### T.A.F

Etablir le graphe des flux,

Etablir le MCT correspondant.

- Le tarif est fixé en fonction de la catégorie des emprunteurs.

**T.A.F**

Donner le MCD correspondant ainsi que le MLD équivalent.

**Exercice 2** (06 pts)

Dans une administration, les promotions des employés sont traitées selon les règles de gestion suivante :

1. toute demande doit subir un examen préalable pour savoir si elle est recevable ;
2. l'examen d'une demande recevable ne peut se faire qu'après rapport du supérieur hiérarchique ;
3. après examen du dossier, la demande sera accordée ou refusée.

**T.A.F**

Etablir le graphe des flux,

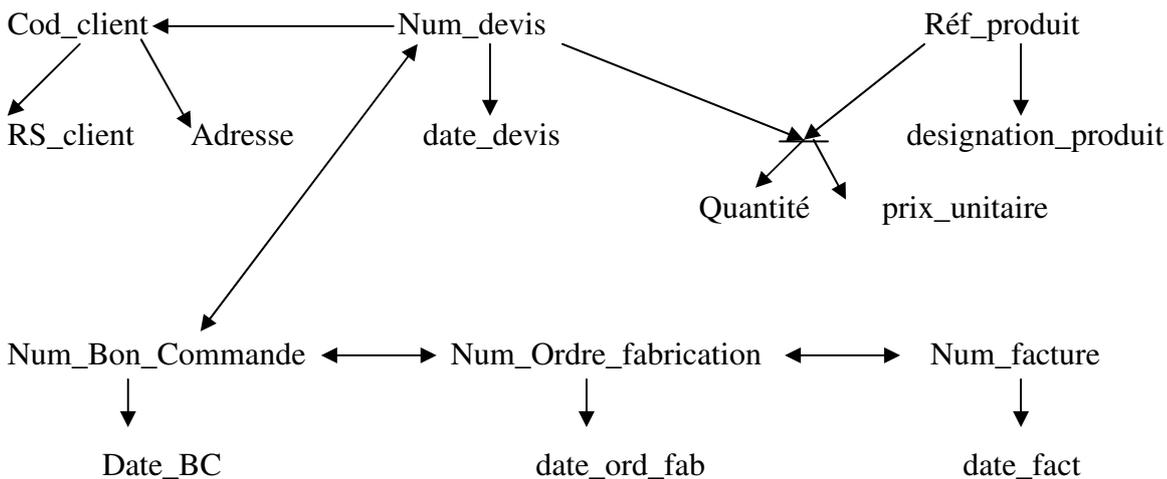
Etablir le MCT correspondant.

**Exercice 1:**

Soit une entreprise qui fabrique des produits pour des clients. Le client demande un devis au service commercial pour un ensemble de produits qu'il veut acheter. Le service commercial transmet une demande d'étude au service technique. Ce dernier établit un dossier technique qui va permettre au service commercial d'établir un devis estimatif qui sera alors transmis au client.

Si le client refuse le devis, le dossier est classé, sinon il établit un bon de commande pour le service commercial et verse un acompte. Le service commercial transmet l'acompte et un double du devis à la comptabilité, et établit un ordre de fabrication qu'il envoie à l'usine pour la fabrication des produits commandés. Lorsque la fabrication est terminée, l'usine transmet les produits finis ainsi qu'un bon de livraison. Un double du bon de livraison est transmis à la comptabilité pour établir la facture à la fin du mois et l'envoyer au client.

Soit la SAT suivante :



TAF:

1. Etablir le MCD, puis son MLD équivalent
2. Qu'est ce que le graphe des flux ? 01 pt
3. Construire le graphe des flux, 01 pt
4. Qu'est ce que un processus ? 02 pt
5. Construire le MCT 02 pt
- 6.

**Exercice 2 :** Laboratoire d'analyses médicales

Ses fonctions administratives sont :

1. Enregistrement des demandes d'analyses :

Le patient se présente muni, soit de l'ordonnance du médecin ou de l'échantillon de prélèvement effectué ailleurs, le service réception des patients enregistre alors toutes les coordonnées et éventuellement les renseignements nécessaires sur le prélèvement et rédige une demande d'analyse détaillée.

## 2. Gestion des demandes d'analyses

Les demandes lors de leurs arrivées, sont enregistrées par le secrétaire du laboratoire qui édite deux états :

- Fiche de travail qui récapitule, par salle de travail, toutes les analyses à effectuer pour chaque patient.
- Le cahier d'analyses qui indique, au niveau de chacun des postes d'une salle, les analyses à effectuer avec les patients concernés.

## 3. Saisie des résultats d'analyses

La collecte des résultats se fait au même poste sur une partie du cahier d'analyse, et ont saisis au début de l'après midi, ensuite ce cahier d'analyses sera transmit au service facturation.

## 4. Edition des résultats et des factures

Pour chaque client, on édite une feuille de résultats en deux exemplaires dont l'un est destiné au patient. Cette feuille contient tous les résultats d'analyses demandées. Dès lors une facture est éditée et adressée au patient par le service facturation.

### **TAF :**

1. Elaborer le graphe des flux (02,25)
2. Etablir le MCT.(02,75)

*Remarque : si entre deux opérations, il n' y a pas d'attente, alors regrouper les opérations.*

### **Partie cours**

1. pourquoi une méthode ?(01,25 pt)
2. quel est le but de Merise ? (01,25 pt)
3. Donner la différence entre un code articulé et un code par niveau ?(01 pt)
4. Qu'est-ce que le MCT ? (détailler la réponse). (2,5 pts)

---

---

# Bibliographie

---

- [1] Jean-Louis LE MOIGNE. La théorie du système général Théorie de la modélisation, Publication de l'édition 1994. Nouvelle présentation, 2006.
- [2] Hubert Tardieu, Arnold Rochfeld, René Colletti. La méthode Merise, Editions d'Organisation, 2000
- [3] Bertrand Bisson. Modèles de données, Etudes conceptuelle et relationnelle, Economica, 2005.
- [4] Joseph Gabay. Merise et UML pour la modélisation des systèmes d'information. Dunod, 2004