

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique
Centre Universitaire Elcherif Bouchoucha Aflou



Institut des Sciences

Département Informatique

Polycopié intitulé

Système d'Informations

Cours et Td

Destiné aux étudiants de License 2^{ème} année

Informatique

Préparé et présenté par

Dr. BENHASSINE Nasser Edinne

Maitre de Conférence classe 'B'

Année universitaire 2022 / 2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Centre universitaire El Cherif
Bouchoucha- Aflou



وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
المركز الجامعي الشريف بوشوشة -
أفلو

الرقم : 08 / م.م.ج.ا.م.ع / 2022

مستخرج من محضر إجتماع المجلس العلمي لمعهد العلوم

رقم : 02/م.م.ج.ا.م.ع/2022، المنعقد بتاريخ : 27 نوفمبر 2022

في يوم الأحد السابع و العشرون من شهر نوفمبر عام ألفين والثاني و العشرون، وعلى الساعة (10:00) صباحا، انعقد إجتماع للمجلس العلمي لمعهد العلوم في دورة استثنائية بقاعة الاجتماعات بالادارة المركزية، ومن بين النقاط المطروحة للنقاش في جدول الأعمال :

المصادقة على تقارير الخبرة للمطبوعة التي قام بإعدادها الدكتور " بن حسين نصرالدين" أستاذ محاضر قسم " ب " بقسم الإعلام الآلي. وبعد الاطلاع على تقارير الخبرة الايجابية لكل من :

الدكتور خليل عبد القادر استاذ محاضر قسم " أ " بجامعة الجلفة .
والدكتور العايب لخضر استاذ محاضر قسم " ب " بالمركز الجامعي أفلو.

بخصوص المطبوعة الموسومة بـ : **Systèmes d'informations Cours et exercices** (موجهة لطلبة السنة ثانية إعلام آلي تخصص أنظمة المعلومات)

صادق أعضاء المجلس العلمي للمعهد الحاضرون على تقارير الخبرة الايجابية المذكورة سالفا و تم الموافقة على إجازة المطبوعة.

حرر في: 2022-11-30

مدير المعهد



مدير معهد العلوم بالمركز الجامعي
الشريف بوشوشة أفلو
بن ساسي أحمد

رئيس المجلس العلمي



رئيس المجلس العلمي لمعهد
العلوم
(مضاء و: بن حسين نصرالدين)

Table des matières

Liste des figures	I
Liste des tableau	II
Avant-propos	III
Chapitre I Introduction aux Systèmes d'Exploitation	
1. Définitions et Caractérisations de l'entreprise	4
2. Les aspects fonctionnels et structurels de l'entreprise	5
3. Approche systémique des organisations	11
4. Système D'information	13
5. Aspects Fonctionnels	15
6. Aspects Structurels.....	16
7. Exercices & Solutions.....	19
CHAPITRE II : Les techniques de représentation de l'information	
Introduction	27
2.1 Généralité	27
2.2 Représentation de l'information	29
2.3 Les manipulations de l'information.....	29
2.4 Etude de l'information.....	30
2.5 Codifications de l'information	32
2.6 Choix d'une codification	35
2.7 Exercices & Solution	35
CHAPITRE III : Saisie et contrôle de l'information	
3.1 Définition du Contrôle	39
3.2 Principaux types de contrôles	39
3.3 Ordre d'exécution des contrôles	40
3.4 Exercices & Solution	41
CHAPITRE IV : Méthodologie de développement d'un SI	
Introduction	46
4.1 Généralité et Définition	46
4.2 Différentes approches	47
4.3 Méthodes générales d'analyse et de conception d'un SI	48
4.4 Méthodes d'analyse et de conception d'un SI	49
4.5 Modèle conceptuel des données (MCD).....	53
4.6 Modèle Logique de Données MLD	66

4.7 Les règles de passage du MCD au modèle relationnel (MLD).....	66
4.8 Exercices	70
Bibliographies	76

Liste des figures

- Figure 1.1 Illustration d'un organigramme d'entreprise, de type « replié »
- Figure 1.2 Exemple d'une structure hiérarchique.
- Figure 1.3 Exemple d'une structure fonctionnelle.
- Figure 1.4 Exemple1 d'une structure divisionnelle.
- Figure 1.5 Exemple2 d'une structure divisionnelle.
- Figure 1.6 Exemple1 Structure hiérarchico-fonctionnelle
- Figure 1.7 Exemple2 Structure hiérarchico-fonctionnelle.
- Figure 4.1 deux documents commande et facture.
- Figure 4.2 Dictionnaire de donnée brut.
- Figure 4.3 Dictionnaire de donnée épuré.
- Figure 4.6 schéma entités-associations.
- Figure 4.4 Exemple d'un MCD.
- Figure 4.5 schéma entités-association complet.
- Figure 4.7 Association réflexives $[n, n]$ symétriques.
- Figure 4.8 Association réflexives $[n,n]$ non symétriques.
- Figure 4.9 Association réflexives $[n,n]$ avec propriétés non symétrique.
- Figure 4.10 Association réflexives $[n,n]$ avec propriétés symétrique.
- Figure 4.11 Association réflexives $[1,n]$
- Figure 4.12 Association réflexives $[1,1]$ symétrique.
- Figure 4.12 Association réflexives $[1,1]$ asymétrique.
- Figure 4.13 Exemple d'association de type $[1,1]$
- Figure 4.14 Exemples d'association de type $[1,n]$.
- Figure 4.15 Exemple d'association de type $[n,n]$.
- Figure 4.16 Exemple d'association $[n,n]$ avec propriétés.
- Figure 4.17 Exemple d'une association ternaire.
- Figure 4.19 schéma concerne la gestion d'un cinéma.
- Figure 4.20 Exemple association n-aire avec propriétés

Liste des tableaux

Table 1.1 Exemple d'une table de décision

Table 2.1 Résumé des différents aspects des niveaux d'un SI.

Tableau 2.2 Les avantages et les inconvénients de chaque proposition

Table 2.3 Table type de Control des informations

Tableau 4.1 Les préoccupations des trois niveaux de cycle d'abstraction

Tableau 4.2 Représentation générale de la méthode MERISE

Avant-propos

Ce polycopié est un support de cours destiné aux étudiants de la deuxième année licence informatique spécialité « Systèmes Informatiques (SI) ». La structure et le contenu des chapitres de ce polycopié sont synchronisés avec le contenu du programme établi dans le canevas de l'offre de formation L.M.D licence académique 2019–2020 du Centre Universitaire Echerif bouchoucha d'Aflou.

Ce cours est divisé en 4 chapitres :

le premier chapitre définit les caractéristiques de l'entreprise, l'approche systémique des organisations et le système d'information (Aspects fonctionnels et Aspects structurels : notion de station, poste de travail, de flux, documents), Le diagramme de flux ; Le 2 -ème chapitre est consacré aux techniques de représentation de l'information ; le 3 -ème chapitre définir comment saisie et contrôle de l'information; et en fin, le chapitre 4 c'est la partie pratique qui donne les étapes et les processus de développement d'un systèmes d'informations SI par la méthode MERISE. Chaque chapitre d'apprentissage est traité à travers des séquences pédagogiques permettant l'assimilation des concepts prévus, cette assimilation est consolidée par des activités d'apprentissages où ces notions sont mises en œuvre, c'est une des forces de ce cours. 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'informations.

Objectifs

L'objectif de ce cours est double. Tout d'abord faire comprendre à des étudiants en informatique les notions de base sur les systèmes d'information. Et ensuite étudier et utiliser une méthodologie pour la conception d'un système d'informations. A la fin de ce cours, l'étudiant sera capable de:

- Analyser un système d'informations sur le plan informationnel, organisationnel et technique.
- Connaître le cycle de vie et les phases de mise en place d'un système d'information.
- Employer une méthode professionnelle de conception d'un système d'informations.
- Comprendre les objectifs de la méthode MERISE et les différents niveaux de sa démarche.
- Connaître le vocabulaire spécifique de la méthode.
- Discerner la complémentarité des approches de type systémique et analytique.
- Savoir formaliser les modèles conceptuel et organisationnel de MERISE.

- Identifier les rôles et les responsabilités des différents acteurs impliqués dans le processus de conception.

Visées d'apprentissage

La compétence visée par ce cours, dans son ensemble, est « d'être capable de comprendre les notions de base sur les systèmes d'information. Et ensuite étudier et utiliser une méthodologie pour la conception d'un systèmes informatiques ». C'est une performance complexe, que vous allez construire progressivement en maîtrisant des savoirs, en mettant en œuvre des savoir-faire et en le faisant avec un savoir-être de professionnel.

Cette polycopie vise à :

1-En termes de connaissances :

Comprendre ce qu'est un système d'information d'entreprise. Discerner la complémentarité des approches de type systémique et analytique, commence par une brève présentation de quelques notions liées au sujet. Il se poursuit par l'étude proprement dite de Merise.

- Connaître le vocabulaire spécifique de la méthode et comprendre leur objectifs et les différents niveaux de sa démarche.
- Savoir formaliser les modèles conceptuel et organisationnel de MERISE.
- Identifier les rôles et responsabilités des différents acteurs impliqués dans le processus de conception.

2-En termes de savoir-faire

- Entraîner à appliquer la méthode MERISE pour la conception et la réalisation d'un SI.
- Orienter vers la phase d'implémentation de la conception par l'utilisation des SGDB.
- Etude de cas qui montre la succession d'étapes dans la mise en œuvre de MERISE.

3- En termes de savoir-être :

Pousser l'étudiant à l'utilisation des méthodes de modélisation et de conception pour la réalisation des SI et identifier les rôles et responsabilités des différents acteurs impliqués dans le processus de conception. La figure 1 illustre les compétences visées par ce cours.

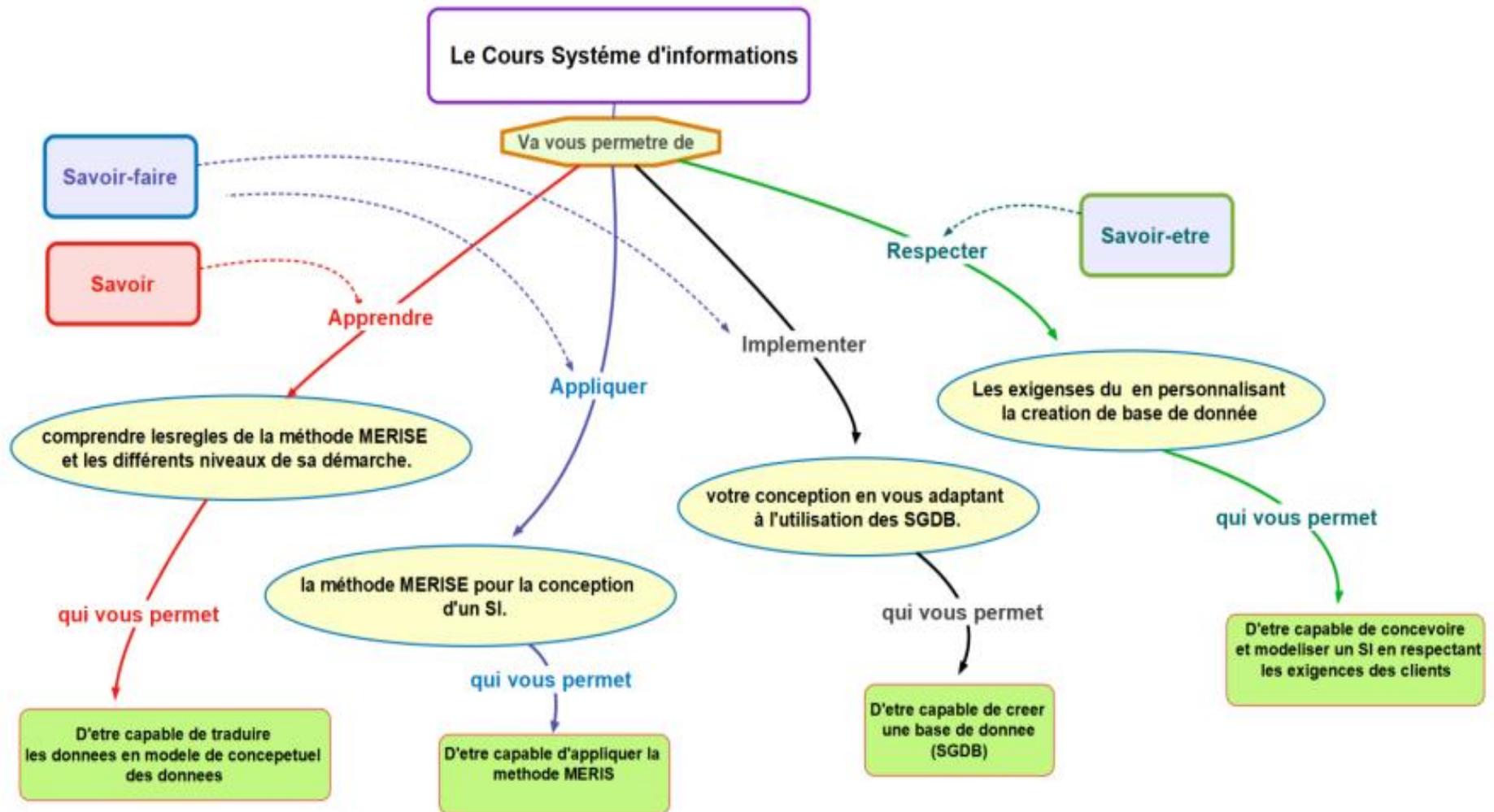


Figure 1. Les compétences visées

CHAPITRE I

GENERALITES ET DEFINITIONS

- 1- Définitions et caractérisations de l'entreprise
- 2- les aspects fonctionnels et structurels de l'entreprise
- 3- Approche systémique des organisations :
 - ❖ Présentation globale des trois systèmes
 - Le système de décision :
 - Classification des décisions : par niveau et par méthode,
 - Technique de décision programmable,
 - Les tables de décision.
- 4- Le système d'information (Aspects fonctionnels et Aspects structurels)
 - Notion de :
 - Station,
 - Poste de travail,
 - Le flux,
 - Le document
 - Le diagramme de flux.

1. DEFINITIONS ET CARACTERISATIONS DE L'ENTREPRISE

1.1 Notion d'organisation :

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

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

1.2 Définitions de l'entreprise

Définition1

Une entreprise est un groupement humain hiérarchisé qui met en œuvre des moyens intellectuels, physiques et financiers pour extraire, produire, transformer, distribuer des richesses conformément à des buts définis en faisant appels à des degrés divers aux mobiles de profit et de service.

Exemple : NAFTAL, SONELGAZ, ...

Définition 2

Une entreprise baigne dans un milieu économique et social qui constitue son environnement.

L'environnement d'une entreprise est l'ensemble des éléments qui sont susceptibles :

- D'affecter l'entreprise (de la modifier).
- D'être affectés par elle.

On généralise la définition de l'entreprise dépend de l'approche que l'on choisit.

- **Selon l'approche économique**, l'entreprise est une unité de production.
- **Selon l'approche sociologique**, l'entreprise est composée de 3 acteurs principaux (Apporteurs de capitaux, Dirigeants, Salariés) et chaque **acteur à leurs objectifs propres**.
- **Selon l'approche systémique** (L'entreprise est un système) : L'entreprise est considérée comme un ensemble d'éléments (des moyens humains, matériels, financiers et techniques) en interrelations.

2. LES ASPECTS FONCTIONNELS ET STRUCTURELS DE L'ENTREPRISE**2.1 Fonctions de l'entreprise**

Il y a 4 fonctions principales:

1) Fonction commerciale : elle comporte 3 aspects:

- Achat (il comporte : approvisionnement, Gestion de Stock)
- Vente
- Marketing

2) Fonction financière

3) Fonction de production

4) Fonction administrative (Prévoir, Organiser, Commander, Coordonner, Contrôler)

2.2 Structuration de l'entreprise**2.2.1 Les caractéristiques de La structure d'une entreprise**

La structure d'une entreprise présente 3 caractéristiques principales.

1. La spécialisation qui traduit le mode et le degré de division du travail dans l'entreprise.
2. La coordination qui représente les modes de collaboration institués entre les unités.
3. La formalisation qui indique le degré d'explicitation dans la définition des règles de fonctionnement de l'entreprise.

Exemples :

- 1) Société de conseil = spécialisation élevée + coordination souple + formalisation réduite.

2) Entreprise publique = spécialisation moyenne + coordination étroite + formalisation forte.

2.2.2 Schématisation de la structure de l'entreprise

nous pouvons schématiser la structure de l'entreprise par un organigramme : « un organigramme est un graphique qui représente sous une forme schématique la structure de l'entreprise ou service ». Un organigramme contient :

- Le niveau hiérarchique des différents services
- Les liaisons hiérarchiques ou fonctionnelles entre les différents services.

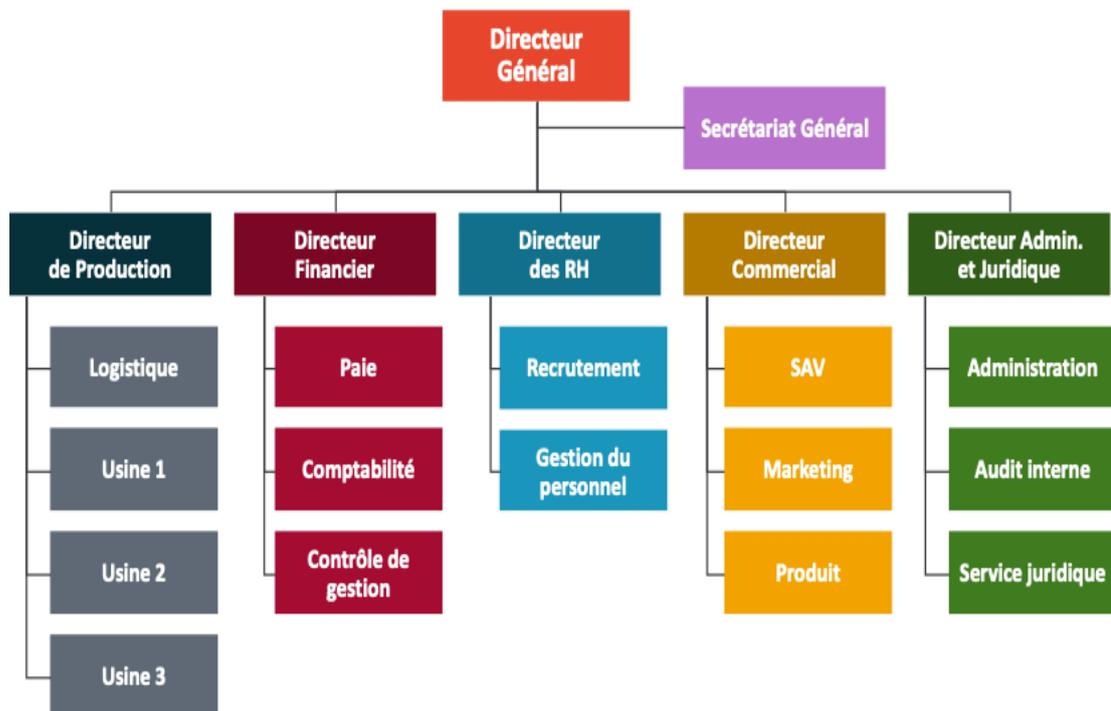


Figure 1.1 Illustration d'un organigramme d'entreprise, de type « replié »

2.3 Structure organisationnelle

2.3.1 Définition : Une structure organisationnelle est la manière dont une entreprise est organisée pour produire avec efficacité.

2.3.2 Les 5 grands différents types de structure organisationnelle

Ces 5 structures sont présentées de manière croissante, en partant de la structure la plus simple à la plus complexe. En effet, plus l'entreprise est importante et plus une structure organisationnelle élaborée lui conviendra.

- 1) La structure hiérarchique
- 2) La structure fonctionnelle
- 3) La structure divisionnelle

- 4) La structure Staff and line
- 5) La structure matricielle (ou par projet)

2.3.2.1 La structure hiérarchique

Ce type de structure est le plus répandu. Il s'agit également de l'organigramme le plus classique et le plus connu. Chaque individu est responsable de tous ceux qui sont placés au-dessous de lui dans l'organisation.

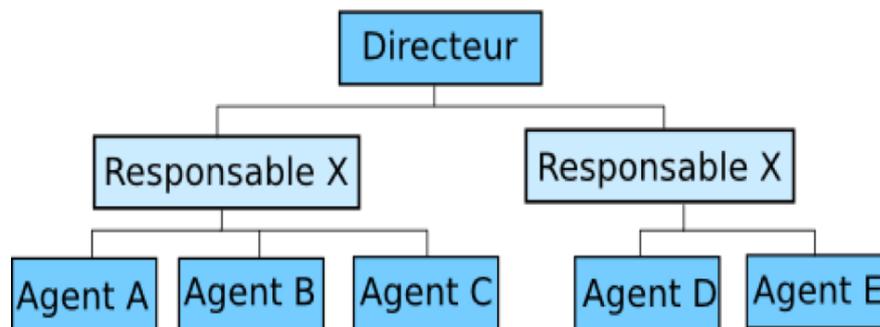


Figure 1.2 Exemple d'une structure hiérarchique.

2.3.2.2 La structure fonctionnelle

La structure fonctionnelle organise l'entreprise par fonctions. Elle est aussi appelée structure en U (Unitary), c'est une structure organisationnel classiques qui est la plus répandue pour les entreprises mono-activité de taille moyenne. Il existe une spécialisation de chaque responsable selon son type de compétences. Ainsi, chaque chef de service exerce une autorité sur ses subordonnés, dans la limite de sa fonction propre. Exemple d'une structure fonctionnelle

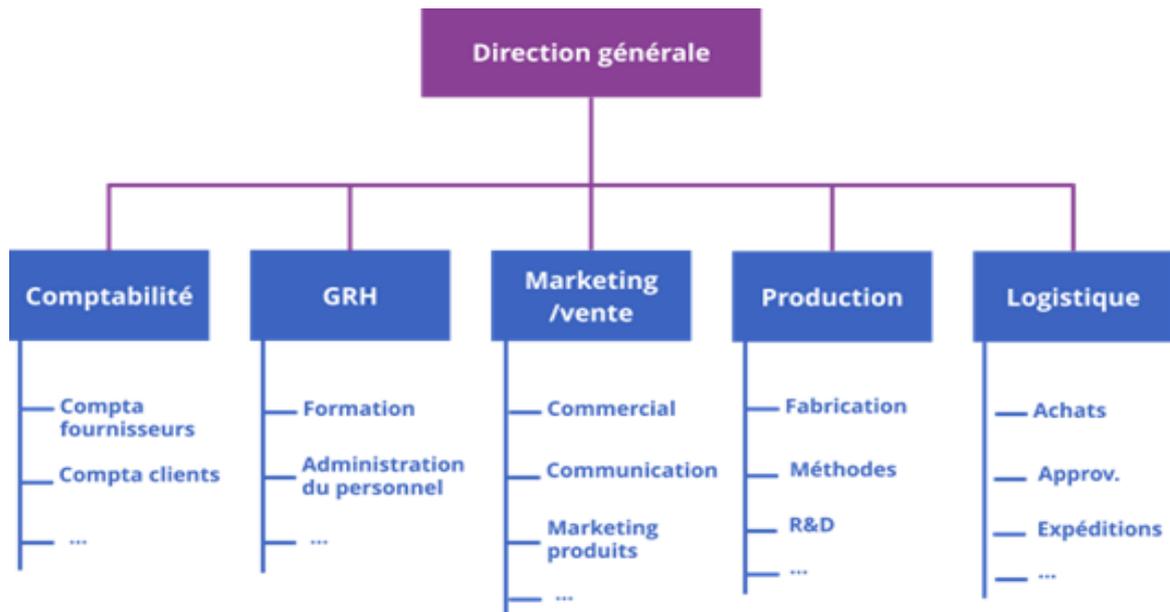


Figure 1.3 Exemple d'une structure fonctionnelle.

2.3.2.3 La structure divisionnelle (structure en M (pour Multidivisionnelle))

La structure divisionnelle est un modèle d'organisation adopté par les entreprises œuvrant dans plusieurs domaines d'activité et sur des marchés multiples (locaux et étrangers). Elle découpe l'entreprise en unités homogènes distinctes et autonomes, avec ses propres activités, son organigramme, ses ressources et sa propre structure fonctionnelle.

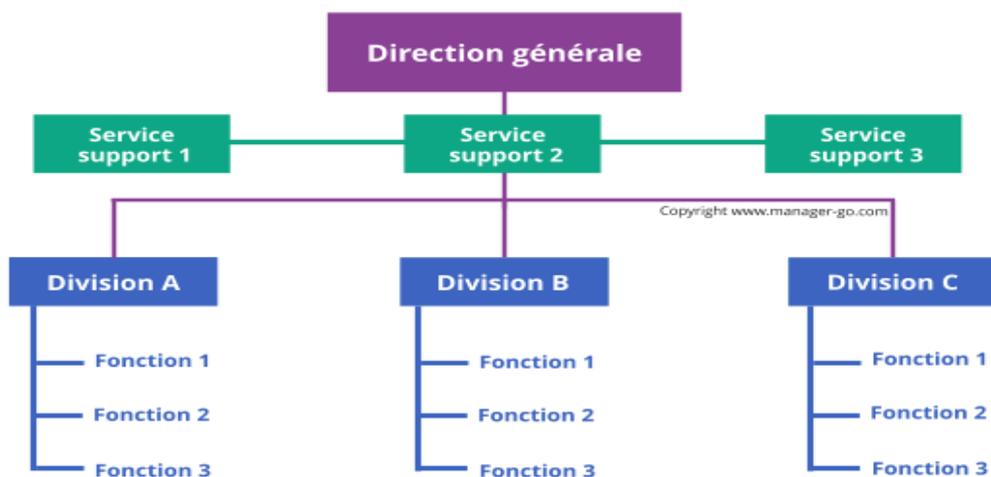


Figure 1.4 Exemple d'une structure divisionnelle.

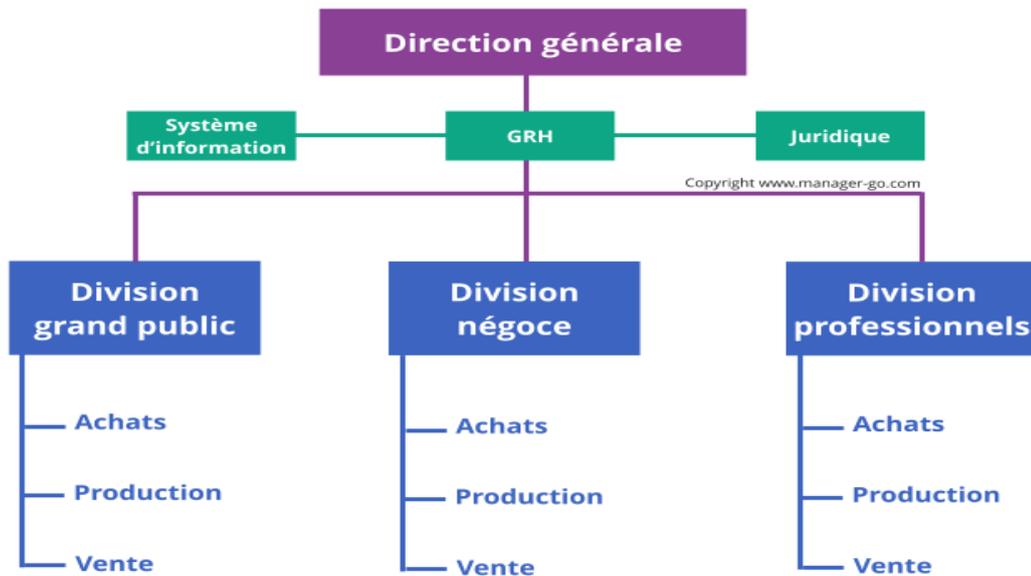


Figure 1.5 Exemple2 d'une structure divisionnelle.

2.3.2.4 La structure « Staff and line » ou « hiérarchico-fonctionnelle »

Elles consistent en une fusion entre les structures hiérarchiques et celles fonctionnelles, afin d'en optimiser le mode organisationnel et le fonctionnement et d'en minimiser les inconvénients. La line, système fonctionnel et hiérarchisé sur un modèle pyramidal, et le staff, état-major sous l'autorité d'un chef, qui conseille les cadres du line, supervise et coordonne leur activité et leur impose les décisions stratégiques.

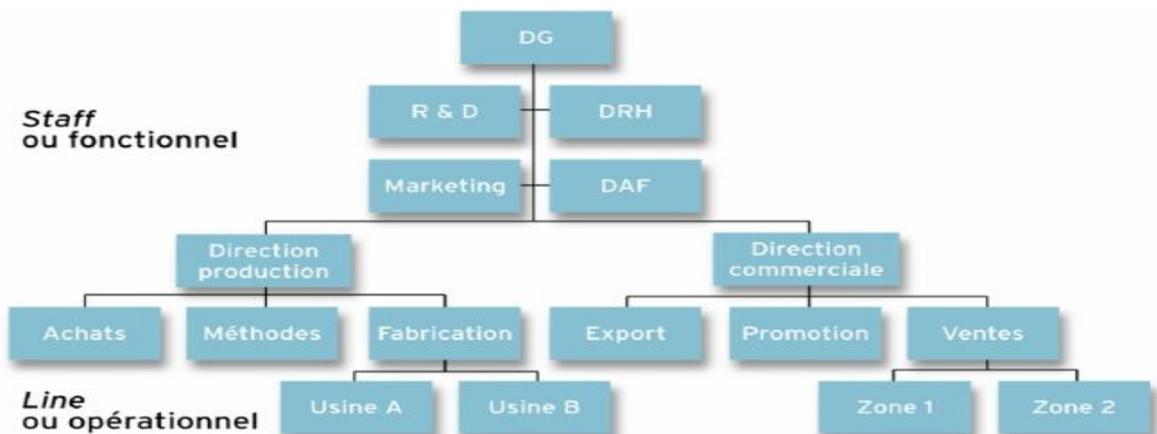


Figure 1.6 Exemple1 Structure hiérarchico-fonctionnelle

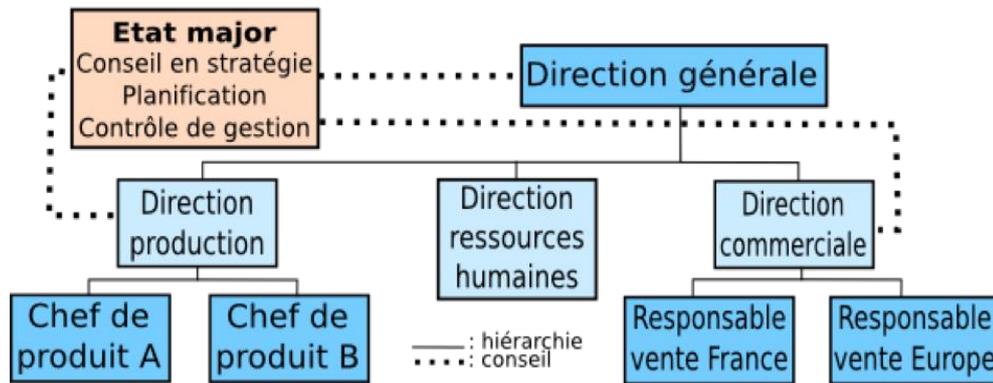


Figure 1.7 Exemple2 Structure hiérarchico-fonctionnelle.

2.3.2.5 La structure matricielle (ou par projet)

La structure matricielle organise les activités de l’entreprise par croisement de spécialisations. Elle permet à certains managers de combiner deux types de responsabilités au sein de l’organisation : une responsabilité opérationnelle (exemple : un produit) et une responsabilité fonctionnelle ou géographique (exemple : un pays). Il existe d’autres combinaisons possibles comme celles-ci : Fonction & Produit, Technologie & Produit, Fonction & Projet...

C’est une structure propre aux grandes entreprises qui sont caractérisées par :

- Des lignes de produits variées,
- Des projets longs et complexes,
- Un environnement de travail en évolution rapide.

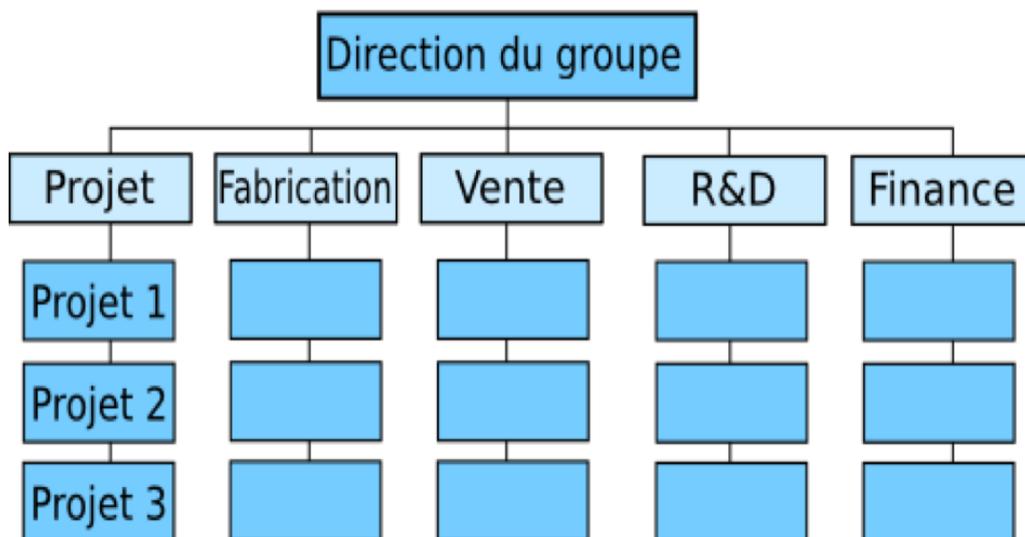


Figure 1.8 Exemple Structure matricielle

3. APPROCHE SYSTEMIQUE DES ORGANISATIONS

3.1 Définition générale

Une entreprise est constituée de trois sous-systèmes qui opèrent en vue de satisfaire un ensemble d'objectifs :

- ❖ Le Système de Décision ou pilotage (SD)
- ❖ Le Système d'Information (SI)
- ❖ Le Système Opérationnel (SO)

3.2 Système de Décision

3.2.1 Définition : Le système de décision est l'ensemble des processus par lesquels l'information est convertie en action. La prise de décision inclut globalement trois actions :

- Découverte de la nécessité d'une prise de décision
- Recherche des diverses directions qui s'offrent
- Choix d'une de ces directions pour l'action.

3.2.2 Classification des Décisions

Il existe deux manières de classer les décisions : par **niveaux** ou par **méthode**. Mais toute prise de décision suppose l'existence d'une relation d'autorité.

3.2.2.1 Classification par Niveau

Elle suppose l'existence d'une relation d'autorité. Lorsqu'une ligne de conduite est arrêtée, une ou plusieurs personnes sont supposées devoir la suivre. Un graphe arborescent peut représenter la forme canonique des relations d'autorité. On peut aussi représenter cette forme sous l'aspect d'une pyramide.

i) 1^{er} niveau : les finalités, les objectifs à long terme (10 ans)

- Ils constituent la raison d'être de l'organisation
- Ils ne sont pas directement opératoires

Exemple : rester à la pointe de la technologie, éliminer l'analphabétisme, suppression du chômage construction de micro-ordinateurs

ii) 2^{eme} niveau : les buts les objectifs à moyen terme (5ans)

Ils concrétisent les finalités sous forme de composants opératoires souvent qualitatives.

Exemple : développer la recherche et les internationaux, Garantir la scolarisation, Création d'emploi, Montage.

iii) 3^{eme} niveau : les objectifs à court terme (1 an)

Ils précisent les buts par des critères quantitatifs

Exemple : Augmenter le budget alloué à la recherche, Augmenter les écoles, Augmenter les

Investissements. L'atteinte de ces objectifs nécessite un contrôle de l'activité opérationnelle. Dès qu'il y a perturbation de son environnement, elle doit le réajuster pour ne pas s'écarter de la ligne directrice tracée par les objectifs.

3.2.2.2 Classification par méthode

Les décisions sont classées selon la nature des processus mis en œuvre pour déclencher l'action.

Deux grandes classes de décisions existent :

- Décisions non programmables
- Décisions programmables

i) Décisions Non Programmables

Dans ce cas, le processus d'identification et de résolution du problème ne sont pas automatique et font appel à l'intelligence et à l'instinct d'où la difficulté de la prise de décision. Une décision non programmable peut être structurée ou non structurée.

- Une décision est dite **structurée** s'il est possible de représenter le phénomène par une décomposition de sous phénomènes connus. Par exemple, la recherche opérationnelle est une discipline qui cherche à modéliser mathématiquement certains problèmes difficiles à résoudre.
- Une décision est **non structurée** si les critères à prendre en considération sont multiples et découragent toute formalisation du problème. Par exemple, « comment choisir un responsable ? », « Lancer un nouveau produit ? ».

ii) Décisions Programmables

Ce sont des décisions de routine généralement répétitives. On dispose pour ces décisions de procédures et de règles bien définies et formalisées. Les prises de ce type de décisions sont automatiques. Elles ne font pas appel à l'intelligence ou à la réflexion du décideur. Il est possible d'appliquer un processus algorithmique pour la décision :

- soit sur un ensemble d'informations réelles et disponibles.
- soit sur un modèle représentatif du phénomène considéré (en recherche opérationnelle : modèle de gestion de stock par exemple).

3.2.3 Les Tables de décisions

« La table de décision est un outil qui permet de présenter de façon concise les règles de logique à utiliser pour décider des actions à exécuter en tenant compte des conditions et de la logique de décision d'un problème considéré ». Cet outil se présente sous la forme d'un tableau :

Les cases situées en regard des conditions sont remplies avec des **oui** ou **non** (vraie –faux).

- Les cases situées en regard des actions contiennent des croix.
- Une colonne représente une règle algorithmique de la forme « si condition alors actions ».

Exemple Les règles :

R1 : si temps dégagé et si programme TV est intéressant alors sortir en promenade

R4 : si temps non dégagé et si le programme TV est intéressant alors regarder la télévision.

Table 1.1 Exemple d'une table de décision

Temps dégagé : C1	O	O	N	N
les prog. Tele sont intéressants : C2	O	N	O	N
Sortir en promenade : A1	X	X		
Regarder la télévision : A2			X	
Aller au cinéma : A3				X

Procédé de construction d'une table de décision

1. Faire l'inventaire de toutes les conditions intervenant dans le problème à traduire.
2. Classer les conditions suivant l'ordre logique si possible suivant lequel elles devaient être considérées.
3. Faire l'inventaire de toutes les actions du problème à traduire
4. Les classer si possible.

4. SYSTEME D'INFORMATION

4.1 Notion de Système

Le terme système est utilisé dans plusieurs disciplines (social, d'éducation, industriel, engineering, etc.). Plusieurs définitions existent pour définir un système. Cependant, tous les systèmes possèdent des propriétés communes.

Définition1

Une collection organisée de personnes, de machines, de procédures, de documents, de données et d'autres entités interagissant entre elles et avec l'environnement pour atteindre des buts prédéfinis.

Définition2

Ils englobent des éléments, des environnements, des interactions entre les éléments et avec l'environnement, et en plus, ils ont des buts à atteindre.

4.2 l'Entreprise vue en tant que système

Les circuits d'information et les cycles d'information au niveau d'une organisation permet de la considérer comme un système complexe formé de trois sous-systèmes :

- Le système de décision (ou de pilotage)
- Le système d'information.
- Le système opérant

Chaque système apporte des services à l'autre voir figure 1.9

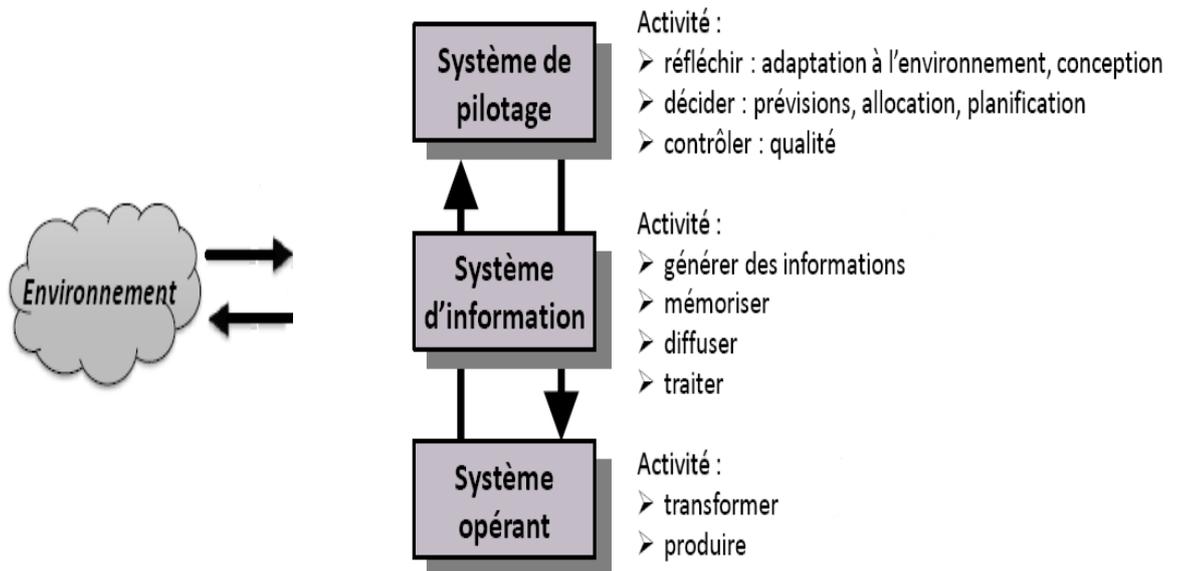


Figure 1.9 Les 3 sous-systèmes de l'entreprise

4.3 Le système de pilotage (ou de décision) (SP) se préoccupe de :

- Exploite les informations qui circulent
- Organise le fonctionnement du système
- Décide des actions à conduire sur le système opérant
- Raisonne en fonction des objectifs et des politiques de l'entreprise.

SI : Le personnel qui est chargé de recevoir des informations et de les traiter.

4.4 Le système opérant (SO)

- Reçoit les informations émises par le système de pilotage
- Se charge de réaliser les tâches qui lui sont confiées
- Génère à son tour des informations en direction du système de pilotage (qui peut ainsi contrôler les écarts et agir en conséquence).
- Il englobe toutes les fonctions liées à l'activité propre de l'entreprise (facturer les clients, régler les salaires, gérer les stocks, ...).

4.5 Le système d'information (SI)

4.5.1 Les grandes fonctions du **SI** d'une organisation sont:

- Générer les informations représentant l'activité du système opérant au sein de son environnement (les informations primaires)

- 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.
- Mémoriser des informations (Pour comparer, prévoir, ...).
- Diffuser l'information.
- Assurer l'accès à la mémoire et la communication des informations.
- Réaliser tous les traitements nécessaires au fonctionnement du système.

Exemple : Département d'informatique

SO : Les enseignants et tout ce qu'ils utilisent, **SP** : Le directeur des études

4.5.2 Missions du SI

Le **SI** a pour mission essentielle de construire, mémoriser une représentation de l'activité du système opérant au sein de l'environnement afin de la mettre à la disposition des acteurs du système de décision pour qu'ils puissent piloter, coordonner et finaliser le comportement du système opérant. Le couplage du système de décision avec le système opérant s'effectue essentiellement grâce à l'accès à la mémoire des représentations de l'activité.

5. ASPECTS FONCTIONNELS

Un système d'information s'inscrit dans un environnement présentant deux pôles:

- Le 1^{er} pôle est l'environnement externe.
- Le 2^{ème} pôle est l'environnement interne.

La fonction essentielle d'un SI est d'assurer une liaison dynamique des systèmes de décision et d'opération. Voir Figure 1.10

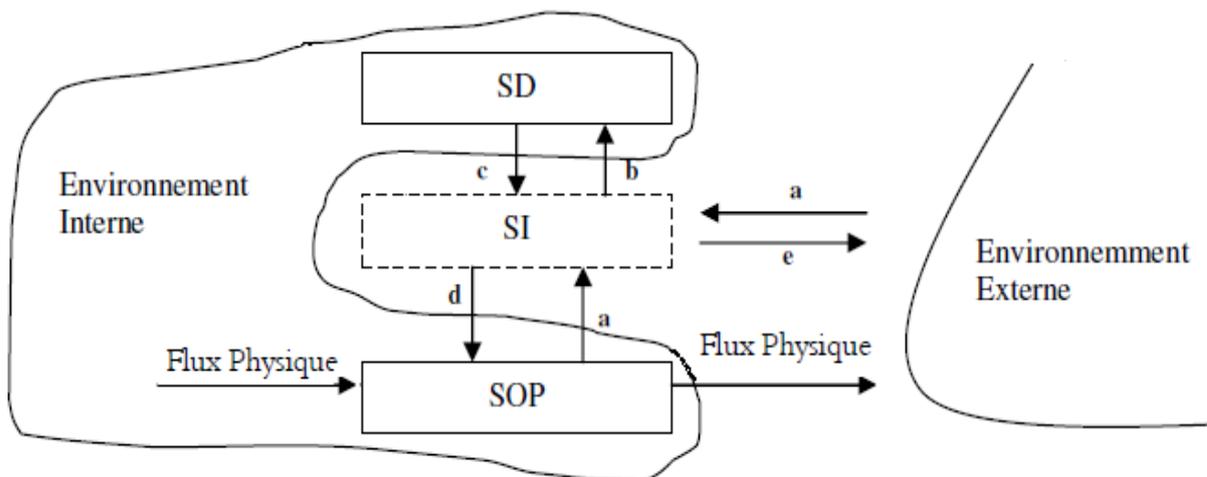


Figure 1.10 Illustration d'assurances d'une liaison dynamique des SP et SO par SI.

a) Le SI perçoit et stocke les informations provenant du SOP ou de l'extérieur. Ces informations sont des données élémentaires à usage multiple générées par des événements internes ou externes.

Exemple

- L'arrivée d'un bon de commande (Événement externe)
- L'absence d'un ouvrier à son poste de travail (Événement interne)

b) Le SI fournit des informations au SD. Ces informations peuvent être des données brutes (Chiffre d'Affaire - Effectif...). Ces messages de gestion sont les éléments d'entrée pour les décisions à la charge du SD. Ce sont:

- des comptes rendus d'actions exécutés par le SOP
- ou des indicateurs signalant l'état du SOP (tableaux de bords).

Exemple

- Le niveau de stock d'un produit est défini par un indicateur d'état qui est la quantité en stock.
- Le bilan des ventes sont des comptes rendus sous forme d'état imprimé (par jour, par semaine,...).

c) le SD fournit des informations au SI. Ces informations peuvent être des ordres à transmettre ou des messages particuliers.

d) le SI fournit des informations au SOP. Il s'agit de messages d'exécution indiquant les opérations à réaliser et les conditions de leur réalisation. Ces messages sont obtenus soit:

- par analyse des ordres reçus du SD
- par sortie directe des décisions programmées

Exemple

- Un bon de sortie magasin prescrit une livraison à effectuer.
- Un bon de travail indique une opération déterminée à réaliser.

e) le SI fournit des informations à l'extérieur. Ce sont:

- soit des messages traduisant des opérations effectuées avec l'extérieur
- soit des messages demandés par l'extérieur (rapports, bilans, ...)
- soit des messages tendant à modifier les relations avec l'extérieur (changement d'adresse, ...)

Exemple

- Remettre une facture à un client.
- Bilan comptable pour les banques
- Faire une annonce publicitaire ou informationnelle.

6. ASPECTS STRUCTURELS

Sur le plan pratique, les informations circulent entre des individus ou des machines en marquant des points d'arrêts que l'on appelle station.

6.1 Station

On appelle « station » un point d'utilisation, de contrôle ou de traitement de l'information. Une station est caractérisée par:

- La nature des flux reçus ou émis
- La nature des opérations effectuées sur le véhicule matériel de l'information imprimés ou documents ou disque ou autres....
- La durée de stationnement de l'information.

6.2 Flux

Le « flux » est l'ensemble des informations véhiculées simultanément entre 2 stations. Un flux est caractérisé par:

- La station de départ
- La station d'arrivée
- La nature des informations véhiculées
- Le volume de l'information

6.3 Véhicules de l'information

Dans une organisation, l'information peut être véhiculée par divers moyens traditionnels ou technologiques récents. Parmi ces moyens:

- Par voie orale
- Par document ou support papier (formulaires, bulletins, affichages, ...)
- Par support électronique matériel : disquettes, bandes magnétiques, CDROM
- Par voie de transmission : téléphone, fax, modem, internet, intranet...etc.

6.4 Les documents : Ce sont les supports des informations nécessaires à la gestion de l'entreprise.

Deux types de documents sont à distinguer:

- Les documents circulants : ils transportent le flux d'information entre les stations
- Les documents stationnaires : ils sont utilisés par une station et restent en permanence dans celle-ci.

6.4 Notions de poste de travail, Tâche, fonction et procédure

Un poste de travail est un point où l'on effectue certaines opérations sur l'information. Un poste de travail est pris en charge par une personne de l'entreprise et qui effectue un ensemble de tâches.

Une fonction est assurée dans le cadre d'un poste de travail. Chacun des postes de travail constituant un point d'arrêt de l'information sera considéré comme une station.

Une procédure est un séquençement de tâches ou d'opérations destinées à réaliser un certain traitement. Une procédure peut engager plusieurs postes de travail au vu de la réalisation d'un certain

travail, exemple la procédure de facturation fait intervenir l'agent commercial, le caissier et l'agent de livraison.

6.5 Diagramme des flux (DF)

6.5.1 Définition C'est une description graphique qui représente les différents flux d'information dans une organisation durant une activité donnée.

Le diagramme se base sur deux notions :

a) Flux d'informations

Les flux d'informations décrivent les échanges d'informations, la circulation organisée d'informations entre un émetteur et un récepteur. Un flux est représenté par une flèche (arc orienté) de l'émetteur vers le récepteur.

b) Acteur

Toute entité qui peut émettre ou recevoir un flux d'information. On distingue les acteurs externes et les acteurs internes (selon les frontières du système). Un acteur est représenté par une forme ovale.

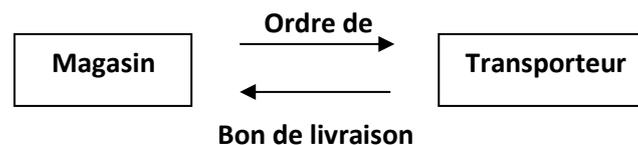


Figure 1.11 Exemple Flux d'informations.

6.5.2 Construction d'un diagramme de flux

Pour préparer un diagramme des flux d'information, on garde en esprit les points suivants.

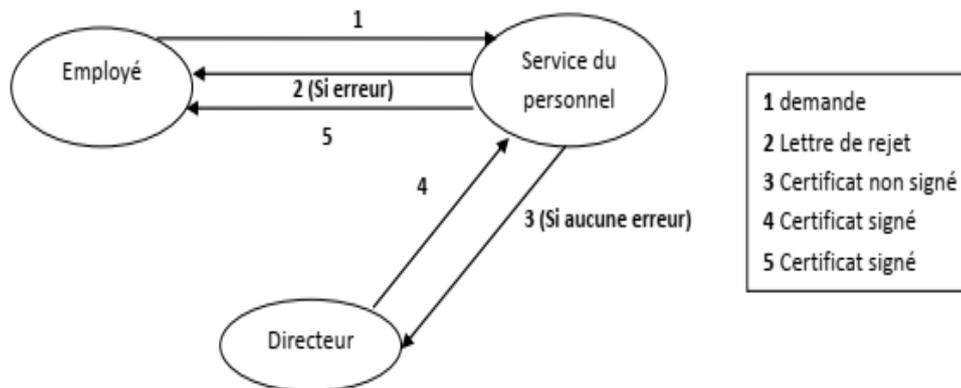
1. On ne s'intéresse qu'aux flux d'information. Ainsi, les flux des biens (produits finis, matière première, matériel, etc..) et les flux monétaires (paiement) sont ignorés. Néanmoins, si l'un de ces flux est associé à un document qui le justifie, ce document doit être pris en considération.
2. Les flux sont numérotés dans un ordre chronologique. Nous pouvons désigner que deux flux s'effectue en même temps en donnant le même numéro aux deux.
3. Un flux peut être associé à une condition s'il n'arrive pas toujours.
4. Si le message ne change pas entre les différentes instances des acteurs impliqués alors elle n'est pas une information (ce message n'est pas un flux d'information).
5. Les activités présentées dans les DF sont généralement logiques et organisés. Ainsi, une activité est déclenchée par un seul acteur qui génère le premier flux d'information.
6. Suivant la règle 5, un diagramme de flux d'information doit être connexe.

7. Un flux 'information ne concerne qu'une seule activité.

8. Les descriptions données en langue naturelle sont affectées par cette dernière.

Exemple (Certificat de travail)

Pour récupérer une copie du certificat de travail, l'**employé** se rapproche du **service du personnel** pour déposer une demande qui contient ses informations personnelles. L'employé au service personnel fait une vérification dans les dossiers des employés. Si aucune erreur n'est présente, elle prépare une copie du certificat de travail et l'envie au **directeur** pour signature. Après sa récupération, le certificat est remis à l'employé concerné. Si une erreur est détectée, une réponse est rédigée par l'employé du service du personnel et remise à l'employé concerné pour qu'il puisse entamer une procédure de correction des données du dossier.

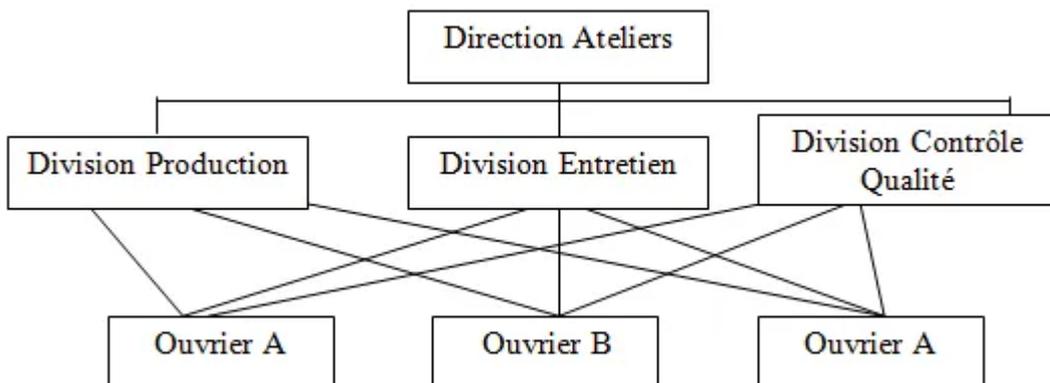


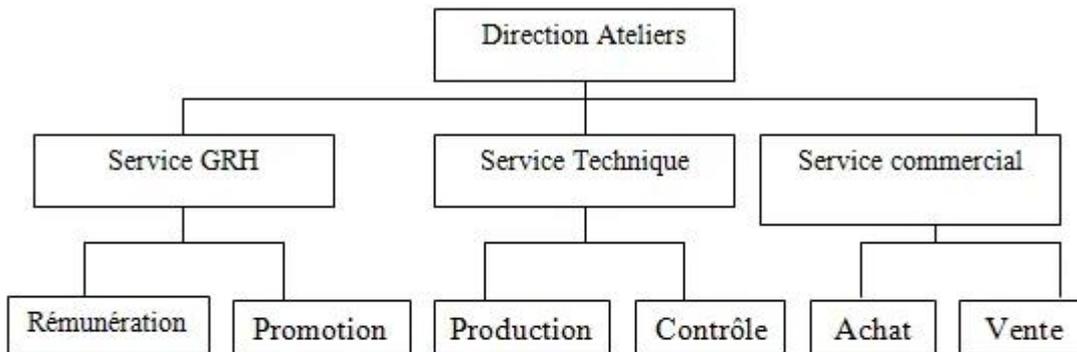
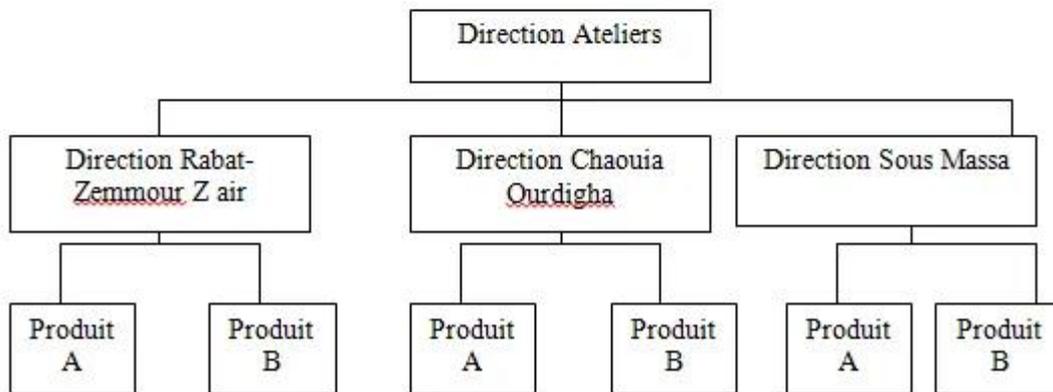
7. EXERCICES & SOLUTION (Structure organisationnelle)

Exercices 1

Soit les structures suivants X, Y, Z:

Structure "X":



Structure "Y":**Structure "Z":****Travail à faire :**

1. Donnez les noms des trois structures schématisées plus haut.
2. Présentez deux avantages et deux limites pour chacune d'elles.

Exercice 2

Classifier l'entreprise selon les critères prédéfinis : Une société nationale de services : vol Europe
 Activité : transport aérien et divers services. Personnel : plus de 30000 salariés (dont 5500 navigants environ).
 Forme juridique : compagnie nationale depuis 1948 : l'Etat détient 98% des actions. Statut économique : société soumise aux lois de la concurrence. Le groupe vol Europe : six filiales et diverses participations. Création : née en 1933 : société d'économie mixte dès l'origine. Implantation réseau mondiale (plus de 70 pays desservis) ; siège social à Paris. Production : près de 10 millions de passagers transportés (étrangers pour moitié) et transport de Fer .

1-Définissez la taille de cette entreprise:

2 -quel est son secteur d'activité ?

3-quelle est son activité ?

4-A qui Vol Europe offre-t-elle ses services ?

5-Donnez des exemples pour chacun des cas

-6 Énumérez quelques fournisseurs auxquels la société Vol Europe fait appel

7 -par quels organismes la Société passera-t-elle pour régler ses achats?

-8 comment la Société peut-elle se garantir des sinistres?

-9 listez les administrations avec lesquelles la Société a des contacts

Exercice 3

Définir la structure de l'entreprise : nature et choix.

L'entreprise (FES –VETEMENTS) décide d'étendre son activité à la fabrication de chemises. Pour ce faire, une unité de production a été créée au quartier industriel de SIDI BRAHIM. L'organisation de cette dernière a été établie comme suite :

-à la tête de cette unité est nommé un Sous-Directeur assisté par un état-major, comprenant un staff composé de quatre chefs de produits qui conseillent le sous-directeur et veillent à l'exécution de directives données;

-par ailleurs, cette unité de production est subdivisée en quatre services, directement liés au sous-directeur :

-le service des études : composé d'un concepteur de produits et de deux subordonnés ;

-le service des méthodes qui a pour tâche de définir la manière dont le produit sera fabriqué;

- le service d'ordonnancement et de lancement, responsable de la fixation des délais, qui déclenche les actions de la production et en suit le déroulement ;

-le service de fabrication et de contrôle géré par un technicien supérieur, divisé en deux ateliers :

- Un atelier de fabrication, coiffé par un chef d'atelier, aidé par deux subordonnés, comprenant 200 ouvriers ;

- Un atelier de contrôle composé d'un chef d'atelier, d'un contremaître et de 10 ouvriers.

Travail à faire :

1-établir l'organigramme permettant de représenter la structure de cette unité de production .

2-De quel type de structure s'agit-il ?

Correction**Exercice 1**

1) les noms des trois structures :

- Structure X : Fonctionnelle.
- Structures Y : Hiérarchique.
- Structure Z : Divisionnelle.

2) Les deux avantages et deux limites :

Structure fonctionnelle (X) :

*avantages :

- Valorisation des compétences
- Résolution relativement rapide des problèmes de gestion par les responsables selon leurs fonctions.

* limites :

- Possibilité de déformation des informations ascendantes
- Possibilité de l'indifférence dans la résolution de certains problèmes de gestion à cause d'une spécialisation poussée

Structure hiérarchique (Y)

* avantages :

- Unicité de commandement
- Clarté dans la définition des fonctions et des responsabilités.

* limites :

- Lenteur dans la circulation des informations surtout lorsque les échelons deviennent nombreux.
- Possibilité de défaillance dans la coordination entre les différents responsables.

Structure divisionnelle (Z)

* avantages :

- Autonomie des branches dans une même entreprise. Ce qui laisse plus de liberté dans la prise de décision par produit
- Souplesse dans l'adaptation de la structure en fonction des données du marché.

* limites :

- Absence dans la structure d'une équipe de consultants.
- Lenteur dans la circulation des informations.

Exercice 2

1-Une grande entreprise

2 -Secteur tertiaire

3 -Transports aériens et divers services

4 -Administrations, entreprises, particuliers

5 -Particuliers : hommes d'affaires, vacanciers, Administrations : Colis postaux, transports
Entreprises : Transports de marchandises

6 -Société de construction d'avions, de pétrole, de restauration, etc. ...

7 -Tous les organismes bancaires, société de crédits, etc. ...

8 -Il faut qu'elle s'assure auprès des organismes d'assurances

9 -Ministère de transport, caisses de retraite, organismes fiscaux, les trésors publics, etc....

Exercice 3

1 (l'organigramme : L'organigramme de l'entreprise

2- Il s'agit d'une structure hiérarchico-fonctionnelle (staff and line).

EXERCICES (diagramme de flux)

Etablir le diagramme de flux d'informations dans les exercices suivants :

Exercice1 (Justification d'une absence)

Un étudiant est autorisé à manquer ses séances à l'université si sa santé ne lui permet pas d'assister. Néanmoins, il doit justifier son absence. Dans un délai de 48h, l'étudiant dépose une demande et les documents médicaux (ordonnance, certificat médical) au niveau du secrétariat de son département. Les secrétaires vérifient les documents déposés. S'ils présentent un problème (traitement non suivi, dépassement du délai), la demande est rejetée et les documents sont retournés à l'étudiant. Sinon, les secrétaires vérifient l'emploi du temps de l'étudiant et préparent la liste des séances à justifier (séances des travaux dirigés et des travaux pratiques). Sur ce, un justificatif d'absence est préparé et envoyé au chef de département pour validation et signature. Après récupération, le justificatif est livré à l'étudiant qui le présente en cas de demande des enseignants

Exercice2 (Inscription bourse universitaire)

Au début de chaque année, les étudiants désirant bénéficier de la bourse universitaire doivent s'inscrire. L'étudiant dépose le dossier demandé au niveau du bureau d'inscription. L'agent vérifie les documents présentés (liste et validité). Si un document manque, le dossier est retourné à l'étudiant sur place. Les dossiers acceptés sont envoyés par la suite au siège des œuvres universitaires où une vérification de conformité est effectuée. Si des pièces ont été trouvées invalides, une liste de ces

pièces est envoyée à l'étudiant pour ramener de nouvelles copies. Après le dépôt de ces pièces et la compléter du dossier, une lettre qui confirme l'inscription au service de la bourse universitaire est envoyée à l'étudiant.

Exercice 3 (Relevé de notes)

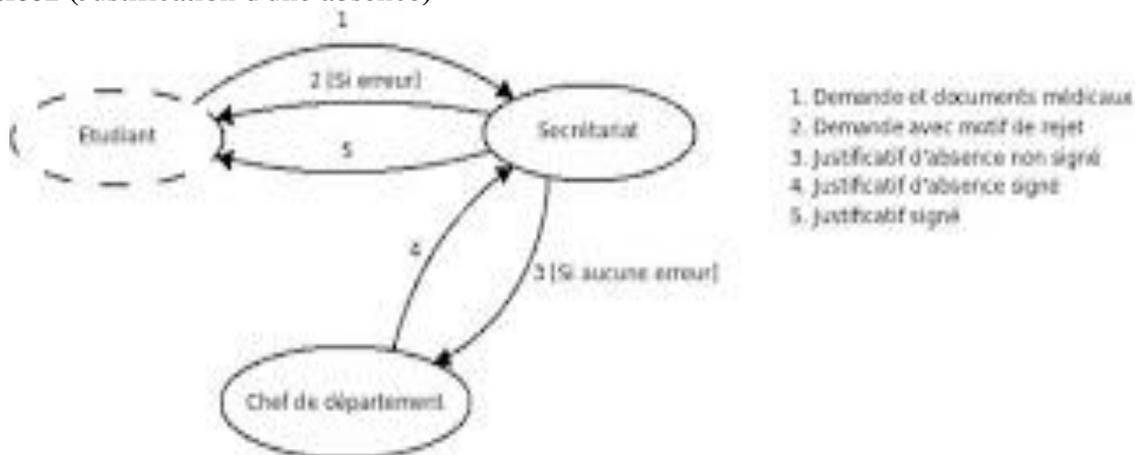
Pour récupérer une copie du relevé de notes, l'étudiant se présente au secrétariat de son département et dépose une demande qui mentionne l'année d'études, l'année universitaire et le type du relevé qu'il désire récupérer. La secrétaire fait une vérification au niveau des archives du département. Si aucun problème n'est présent, elle prépare le relevé et l'envoie au chef de département pour la signature. Le relevé est remis à l'étudiant après sa récupération. Si un problème est détecté (une erreur des données, dossier introuvable, etc.), la demande est remise à l'étudiant avec le motif de refus.

Exercice 4 (Paiement au trésor public)

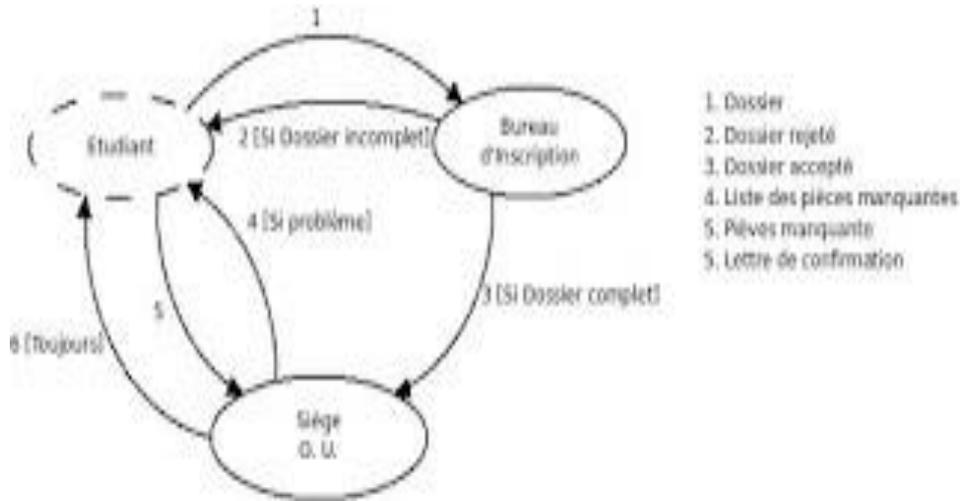
Pour effectuer des paiements envers les institutions publiques, il faut passer par le trésor public de la wilaya. L'administration concernée par le paiement doit fournir au citoyen un bon de paiement qui contient les informations sur cette administration, le motif de l'opération et le montant à payer. Le citoyen doit se présenter au guichet de réception au trésor public de la Wilaya. L'employé lui prépare, en se basant sur le bon de paiement, un reçu de paiement en deux copies. Le citoyen se dirige, ensuite, vers la caisse et effectue le paiement nécessaire. Sur ce, le caissier signe et vise les deux copies ; il garde une copie et rend l'autre au citoyen comme preuve de paiement à remettre à l'administration concernée.

SOLUTION

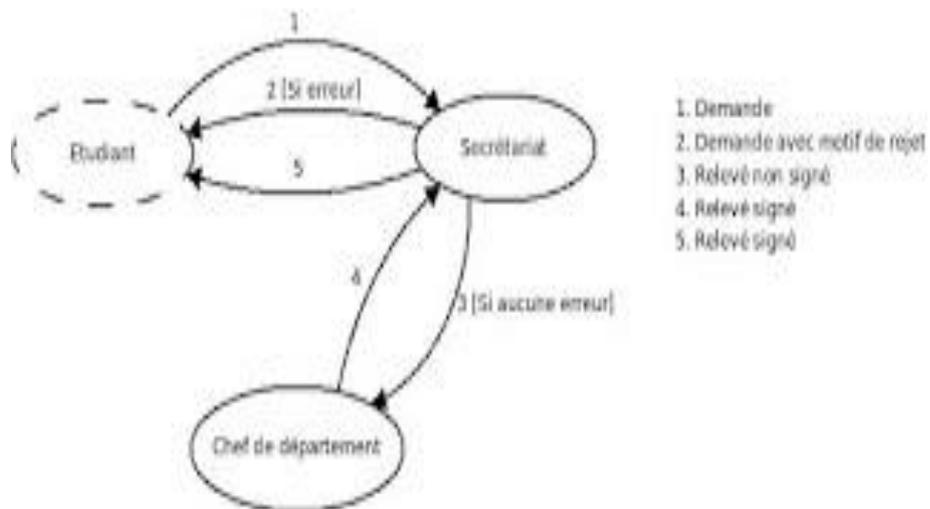
Exercice1 (Justification d'une absence)



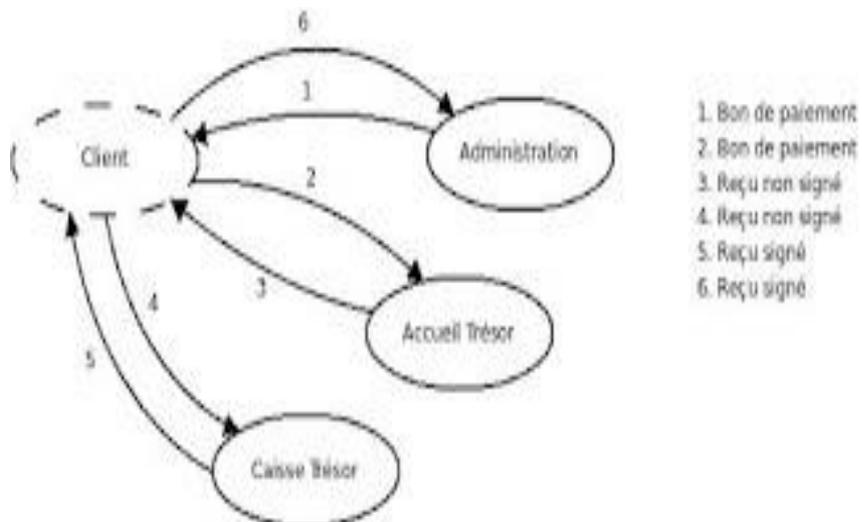
Exercice2 (Inscription bourse universitaire)



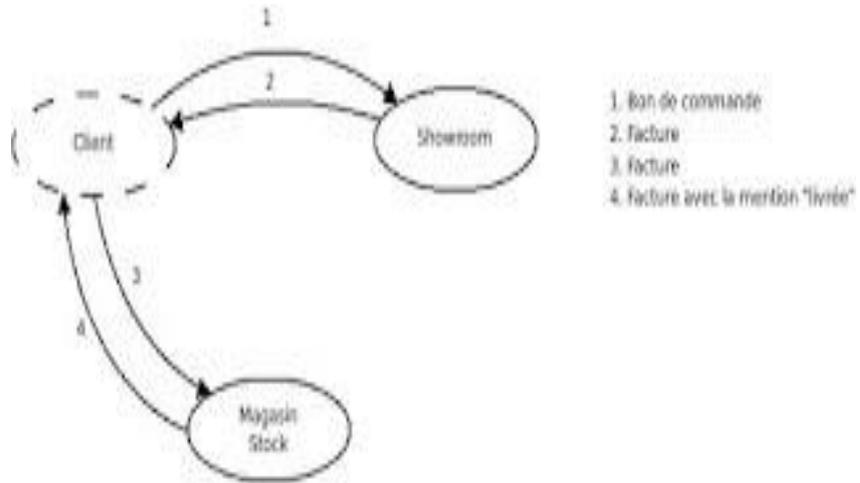
Exercice3 (Relevé de notes)



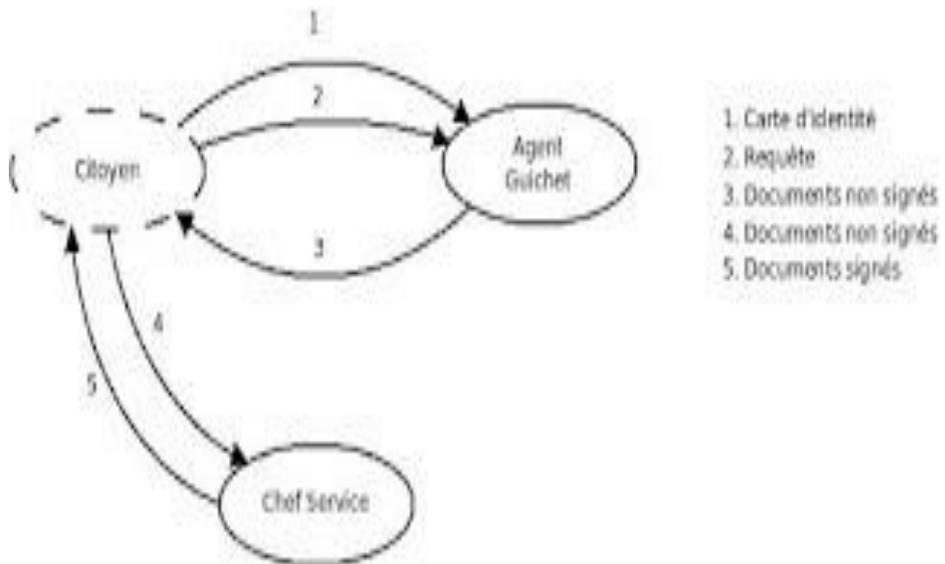
Exercice4 (Paiement au trésor public)



Exercice 5 (Achat des matériaux de construction)



Exercice 6 (Etat Civile)



CHAPITRE II

LES TECHNIQUES DE REPRESENTATION DE L'INFORMATION

- Généralité
- Formes et manipulation de l'information
- Etude de l'information
- Codification de l'information

Introduction

La représentation technique c'est une représentation graphique par laquelle l'information est communiquée et transférée. Ces informations peuvent être représentées soit par des dessins, des symboles ou des graphiques, où des informations claires et précises sur l'idée à transmettre sont données. Les informations traitées par un ordinateur peuvent être de différents types (texte, nombres, images, son, vidéos, etc.) mais elles sont toujours représentées et manipulées par l'ordinateur sous forme numérique (digitale). Le codage d'une information consiste à établir une correspondance entre la représentation externe de l'information (texte, image, ...etc.), et sa représentation interne dans la machine, qui est toujours une suite de bits.

2.1 GENERALITE

2.1.1 Notion d'information

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

- objective, quand elle reflète un ensemble de données porteur de sens ;
- subjective, quand elle résulte de l'interprétation d'un ensemble de données [3].

2.1.2 Notion de donnée

Une donnée ne devient une information que quand elle trouve son sens par rapport à un référentiel (un contexte, un système de valeurs, un problème à résoudre. . .). Dans les systèmes informatiques, la donnée est par ailleurs la traduction codée d'une information [3].

2.1.3 Les caractéristiques de l'information

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

2.1.3.1 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.

2.1.3.2 Le coût et la valeur de l'information

a) 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.

b) 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.

2.1.4 Les principaux rôles de l'information

2.1.4.1 Support des processus de gestion

Traitement des commandes, tenue d'une comptabilité, programmation d'une action, ...
Nécessitent que l'on dispose d'informations.

2.1.4.2 Outil de communication

- L'échange d'informations est nécessaire pour la réalisation de nombreuses activités.
- La technologie a également beaucoup fait évoluer cet aspect, (aux systèmes de messagerie et courrier électronique, aux réseaux (Internet bien sûr, mais aussi l'intranet d'entreprise, ...))

2.1.4.3 Outil de connaissance individuelle

La capacité cognitive des organisations est aussi celle des individus qui en font partie.

2.1.4.4 Outil de liaison avec l'environnement

Une information de qualité aura un effet positif sur le climat social au sein des organisations.

2.1.5 Les Sources D'information

2.1.5.1 Sources externes (Environnement du système) :

- Flux en provenance des partenaires (Clients, Fournisseurs, Administration,)
- Être à l'écoute pour anticiper les changements et adapter son fonctionnement

2.1.5.2 Sources Internes :

- Flux générés par les acteurs du système (Approvisionnements, Production, Gestion des salariés, Comptabilité, Vente).
- Flux formalisés par des procédures.
- Flux informels (climat social, savoir-faire, ...). Ils sont difficiles à recueillir et à exploiter, mais grande importance.

2.2 REPRESENTATION DE L'INFORMATION

Afin de pouvoir représenter l'information dans des structures informatiques, nous allons lui donner une forme particulière appelée Données. En informatique de gestion, il existe trois grandes structures de données :

- Les tableaux
- Les fichiers.
- Les bases de données.

2.2.1 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).

2.2.2 La structure de l'information

L'information peut être représentée par différentes formes :

- **Le caractère** : une lettre, un chiffre, un symbole
- **Le mot** : assemblage de plusieurs caractères qui prennent une signification.
- **La rubrique** : assemblage de plusieurs mots qui prennent un sens. La rubrique est le plus petit ensemble d'information qui puisse être utilisé de façon autonome.
- **L'article** : ensemble de rubriques représentant les propriétés d'un objet ; l'article permet son identification.

2.3 LES MANIPULATIONS DE L'INFORMATION

Les actions de base de l'information sont résumées dans ce qui suit :

1) Création

2) Recopie

3) Traduction

4) Mémorisation

5) Transport

6) Traitement

7) Destruction

8) Compréhension : C'est le processus par lequel on accède à un sens de l'information. C'est un processus complexe et particulièrement difficile à réaliser par l'ordinateur. Par exemple :

- La reconnaissance de la parole
- La reconnaissance des formes

9) **Résumé** : Résumer un ensemble d'informations et réduire son volume en tentant de garder son sens. Il suppose la compréhension de l'information afin d'appliquer le procédé du résumé.

2.4 ÉTUDE DE L'INFORMATION

2.4.1 Classes d'information et réalisation de classe

Un type ou classe est un ensemble d'éléments ayant les mêmes caractéristiques. Une occurrence d'un type ou d'une classe est un élément particulier à cet ensemble. Exemple : La classe des étudiants (chaque étudiant est considéré comme une occurrence de la classe des étudiants).

2.4.2 Description de classe

Une description de classe ou de type regroupe l'ensemble de toutes les rubriques permettant de décrire une classe d'informations (Entité – Association – Événement). Pour représenter une description de classe on utilise un descripteur qui sera composé de :

* Nom de la classe

* Suivie entre accolades ({}) de la liste des rubriques concernées en les séparant par des virgules.

Exemple : Les descripteurs de classes suivants :

AFFECTATION_ETUDIANT {Matricule, Filière, Année, Groupe}

CLIENT {CodeClient, NomClient, ADRESSE {Rue, CodePostal}}

ETUDIANT {matricule, Nom_Pren, MODULE {Code_Module, Coefficient, EMD {NumEMD, NOTE}}}

Adresse est une rubrique groupée : si l'on considère qu'un client n'a qu'une et une seule adresse. Elle deviendra une rubrique « groupée » et « répétitive » si l'on considère qu'un client peut avoir plus d'une adresse.

Module et EMD sont des rubriques répétitives de groupe.

Module est une nouvelle classe subordonnée à la classe Etudiant

EMD est une nouvelle classe subordonnée à la classe Module.

2.4.3 Article : Un article est l'ensemble ordonné des occurrences des rubriques d'une description de classe.

2.4.4 Fichier : Un fichier est l'ensemble de tous les articles Correspondant à une classe donnée.

Exemple : Le fichier Étudiant.

2.4.5 Schéma d'information : On appelle schéma d'information, l'ensemble des descripteurs de la classe du système d'information étudié et on note : $S : \{DC_1, \dots, DC_n\}$

Un SI peut avoir plusieurs types de schéma le décrivant comme nous le verrons plus tard.

on distingue deux niveaux :

- **Niveau conceptuel** (conception) : il s'intéresse à l'aspect structurel des informations et dont le résultat est le schéma conceptuel du **SI**.
- **Niveau interne** (réalisation) : il s'intéresse aux valeurs telles qu'elles sont effectivement utilisées dans les traitements, c'est l'aspect implémentation ou réalisation.

Table 2.1 Résumé des différents aspects des niveaux d'un SI.

Phénomène réel	Niveau Conceptuel	Niveau Interne
Collection d'objets de la réalité	Type ou Classe Entité/Association/Événement	Fichier
Élément ou individu de la collection	Occurrence de classe	Article
Propriétés	Rubrique	Occurrence de rubrique
Désignation de la collection	Référence	Indicatif
Ensemble de la collection ou SI Naturel	Schéma conceptuel du SI	SI objet artificiel « Base de données + Logiciel »

Remarque

1. Seule la classe générale (non subordonnée) donne lieu à un fichier, les classes subordonnées donnent lieu à des rubriques à occurrences répétitives.
2. La description d'un fichier est la description de la classe d'information à laquelle il correspond.

2.5 CODIFICATIONS DE L'INFORMATION

La codification a un rôle très important d'organiser et structurer les informations préalablement pour que l'ordinateur puisse traiter automatiquement de grandes quantités d'information, à grande vitesse et dans d'excellentes conditions de sécurité. La codification a pour but d'améliorer la désignation des entités décrites dans les traitements d'une manière claire et unique. Un code mal conçu est une source de retards et d'erreurs.

2.5.1 Notion du code

Un code est une représentation abrégée d'une information permettant de désigner un objet ou un concept de manière claire et unique. Exemple : Immatriculation d'une voiture.

2.5.2 Notion de la codification

La codification est l'opération qui consiste à remplacer une information sous sa forme naturelle par un **code** clair qui serait mieux adapté aux besoins de l'utilisateur de l'information. Dans un programme informatique, il s'agirait de noms de variables et de leurs valeurs.



2.5.3 Caractéristique d'une bonne codification

- 1- **Non ambiguïté** si elle associe à chaque objet un code et un seul, et à chaque code un objet et un seul.
- 2- **Adaptation aux besoins des utilisateurs cela** nécessite :
 - Simplicité de la fonction de codification. Exemple : NumEtud → numéro d'étudiant
 - Facilité d'interprétation des codes (pour retrouver les objets) \implies fonction de décodification facile à déterminer.
- 3- **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
- 4- **La concision** un code doit donc comporter le moins de caractères possibles.
- 5- **Mnémonique** S'associe à mémoire, la lecture du code doit faire penser (rappeler) à l'objet codifié, ceci est vrai pour : NumEtud qui codifie numéro Etudiant.

2.5.4 Les avantages de la codification

- Identifier sans ambiguïté un individu dans un ensemble
- Réaliser des gains de place et de temps
- Représenter certaines propriétés d'un objet
- Permettre certains contrôles de forme sur l'information.

2.5.5 Différents types de codification

Il y a plusieurs types de codification, les plus connus sont :

2.5.5.1 Codification séquentielle

Elle consiste à affecter des numéros consécutifs aux objets à codifier. Exemple (001,002, etc.).

Avantages

- Simplicité
- Non ambiguïté
- Possibilité d'extension.

Inconvénients

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

2.5.5.2 Codification par tranches

Elle consiste à diviser l'ensemble d'objets à codifier en plusieurs catégories où chaque catégorie d'objets se verra attribuer une tranche de codes. A l'intérieur des tranches, les codes sont généralement séquentiels

Exemple1 : Gestion des stocks d'une pharmacie

{	N° 0001→0099 : Antalgique
	0100→ 0599 : Anti-inflammatoire
	0600→ 0799 : Fortifiant.
	N° 1100→1500 : Médicament interdits sans ordonnance

Remarque : les tranches peuvent être décomposées ou non.

Exemple2 : stock de quincaillerie (sur 3 positions numériques)

Les n° 001 à 088 désignent les vis

Les n° 100 à 285 désignent les écrous /*on peut insérer des écrous entre 285 et 300*/

Les n° 300 à 357 désignent les boulons

Avantages

- Non ambiguïté

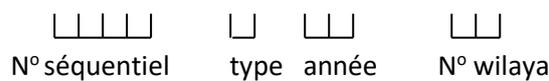
- Simplicité
- Possibilité d'extension et d'insertion.

Inconvénients

- Non significatif sans table de correspondance.
- Nombre de code dans une tranche difficile à fixer.
- La répartition en catégories n'est pas toujours évidente.

2. 5.5.3 Codification articulée (séquentielle par blocs)

Elle consiste à concaténer plusieurs blocs codifiés en séquentielle. Chaque partie désigne une signification. Exemple : immatriculation d'une voiture



Avantages (non ambiguë, possibilité d'insertion et d'extension, très répondue, significative, 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).

2.5.5.4 Codification par niveau (hiérarchique)

- C'est un cas particulier de codification articulée, ou chaque bloc est un sous ensemble du bloc qui précède. 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.

2.5.5.5 Codification mnémorique

Elle consiste à utiliser des symboles de petite taille pour désigner des mots de taille plus grande. INF, ALG, DRT, pour désigner (informatique, algorithme, droit,). Numéro étudiant→NumEtud.



Wilaya Daïra Commune

2. 5.5.6 Codification mixte : concaténation de plusieurs blocs codifiés en séquentielle ou en mnémorique. Livres : INF/001, INF/002, ...

2.6 Choix d'une codification

Pour choisir le type de codification, il faut savoir :

- De quelle manière sera utilisé le code ?
- Quel est le nombre d'information à codifier ?
- L'ensemble des informations est-il évolutif ?

2.7 EXERCICES

Exercice 1

On considère un établissement de formation qui offre des formations à 3 niveaux : technicien, technicien supérieur et ingénieur. Chaque niveau est organisé en 4 spécialités (gestion, finance, comptabilité et marketing). La spécialité comporte 3 sections et une section ne peut contenir plus de 90 étudiants.

- 1) Faire une codification de ces étudiants selon chaque type de codification ?
- 2) Donner les avantages et les inconvénients de chaque proposition ?

Exercice 2

Le centre universitaire d'Aflou contient 5 institues (sciences, sciences économiques et commerciales et sciences de gestion, sciences humaines et sociales, lettres et des langues, droit et sciences politiques). Chaque institue offre des formations à 2 niveaux : License, et Master. Chaque niveau est organisé en 4 spécialités. La spécialité comporte 5 sections et une section ne peut contenir plus de 100 étudiants.

- 1) Proposer une codification de ces étudiants selon chaque type de codification ?
- 2) Donner les avantages et les inconvénients de chaque proposition ?

Exercice 3

On propose les codifications suivantes :

Numéro employé : 2 positions (n°service) + 3 positions (n°séquentiel).

Ouvrage d'une bibliothèque : 2 positions (code domaine) + 3 pos (sous domaine) + 3 pos (n°séquentiel)

- 1- Quel est le type de chaque code ?
- 2- Critiquer ces propositions, puis suggérer une solution appropriée pour chaque code ?

SOLUTION**Exercice 1****1. Codification séquentielle :**

-Attribuer des numéros consécutifs pour tous les étudiants

Ordre : selon l'arrivée pour inscription par exemple

1ère arrivée : code=1

2e arrivée : code = 2

.....

.....

3240^{ème} arrivée : code=3240

2. Codification par tranche

On doit choisir un critère ou une tranche pour regrouper les étudiants, prenons la spécialité par exemple

Nous avons 4 spécialités et donc 810 étudiants par spécialité au maximum

Nous proposons la codification par tranche suivante

o De 1 à 810 : tranche pour gestion

o De 811 à 1620 : tranche pour finance

o De 1621 à 2430 : tranche pour comptabilité

o De 2431 à 3240 tranche pour marketing

La codification dans chaque tranche est séquentielle

Exemples

o 1er arrivée, un étudiant de comptabilité : son code=1621

o 2e arrivée, un étudiant de marketing : son code=2431

o 3e arrivée, un étudiant de comptabilité : son code=1622

o 4e arrivée, un étudiant de gestion : son code=1

o 5e arrivée, un étudiant de comptabilité : son code=1623

o 6e arrivée, un étudiant de gestion : son code=2

o 7e arrivée, un étudiant de finance : son code=811

o

3. Codification articulée

Nous proposons les zones suivantes

o 1 pos Alph pour le niveau (I : Ingenieur, T : technicien, S : TS)

o 1 pos Alph pour la spécialité (G : gestion, C : comptabilité, F : finance, M : marketing)

- o 1 pos Num pour la section
- o 2 pos Num pour le séquentiel

Le code proposé est donc

Niv	Spe	Sec	Seq	

2- Les avantages et les inconvénients de chaque proposition

Tableau 2.2 Les avantages et les inconvénients de chaque proposition

1. Codification séquentielle

avantages	inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> o Facile à réaliser, non ambiguë o Un compteur (dernier +1) o Permet l'extension o permet la connaissance de nombre d'étudiants 	<ul style="list-style-type: none"> o Non significative o Ne permet pas l'insertion o Pas trop utiliser o

2. Codification séquentielle par tranche

avantages	inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> o Facile à réaliser non ambiguë o Permet l'extension o Permet le groupement des étudiants selon 1 critère 	<ul style="list-style-type: none"> o peu significative o l'insertion est difficile o Pas trop utiliser o Ne permet la connaissance de nombre exacte de la population (les numéros vides laissés entre les tranches)

3. Codification articulée

avantages	inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> o Facile à réaliser non ambiguë o Permet l'extension et l'insertion o Permet le groupement des étudiants selon plusieurs critères o Significative o Trop utiliser 	<ul style="list-style-type: none"> o Long en général o Le choix des zones à mettre dans le code n'est pas toujours évident o Instable : si un étudiant change la section le code doit changer

Exercice 2

(Suivi les mêmes étapes comme l'exercice 1)

Exercice 3

Numéro employé : 2 positions (n°service) + 3 positions (n°séquentiel).

o Code articulé

o **Critique:** Instable (si l'employé change de service le code sera erroné)

o **Solution :** Remplacer service par année de recrutement sur 2 pos

Le nouveau code : 2 positions (année recrutement) + 3 positions (n°séquentiel).

Ouvrage d'une bibliothèque : 2 positions (code domaine) + 3 pos (sous domaine) + 3 pos (n°séquentiel)

o Code articulé par niveau

o **Critique:** long (8 position pour un ouvrage)

□ La décomposition en domaine suivi de sous domaine est exagérée

o **Solution :** le domaine sur 3 pos suffira largement

Le nouveau code : 3 positions (domaine) + 3 positions (n°séquentiel).

3.2.2.2 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 : Enregistrement étudiant

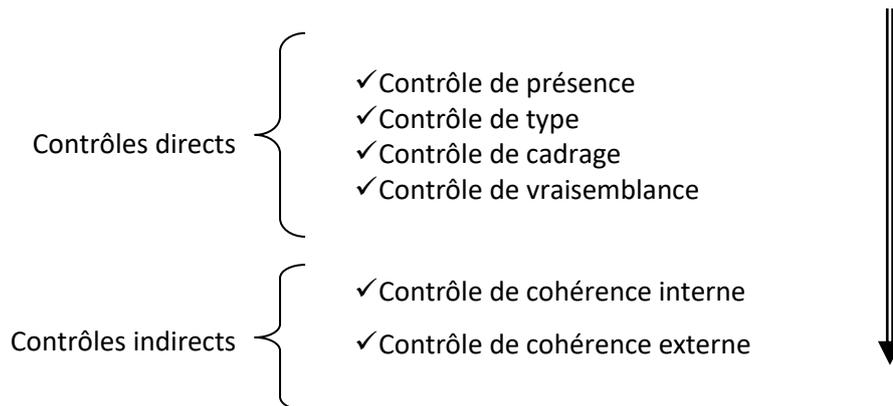
N°	Nom	Date de naissance	Date inscription
001	Ali	2001	2000

Il y'a erreur car date de naissance < date inscription.

Remarque

1. On utilise souvent l'année en cour dans le contrôle de cohérence externe
2. Les contrôles de cohérence peuvent être représenté soit par des relations simples (>, =, ≤, <) soit par des calculs.

3.3 Ordre d'exécution des contrôles



3.4 EXERCICES

Exercice 1

On considère le fichier enseignant d'un établissement de formation, représenté par les informations suivantes : **numéro, nom, prénom, date de naissance, rue, code postal, téléphone, année de recrutement, grade et catégorie (vacataire ou permanent)**

- Proposer une codification pour le numéro enseignant ? (Doit tenir compte de l'année de recrutement et permettre la répartition des enseignants selon la catégorie).
- Utiliser un tableau pour recenser tous les contrôles que peuvent subir les rubriques du fichier enseignant lors de l'enregistrement d'un nouvel enseignant ?

Exercice 2

Contrôler les informations suivantes : **Nom étudiant, N° sécurité sociale, Ancienneté, Situation familiale, Wilaya, Quantité achetée, la note d'un étudiant, la mention, Montant Facture.**

Table 2.3 Table type de Control des informations

Information	Type de Control	Observation
Nom étudiant	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Cadrage ▪ ... 	Alphabétique (max 30 car) Gauche a droite
N° sécurité sociale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Présence /non Présence 	
Ancienneté	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ... 	
...	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	
...		...

- Essayer de continuer à contrôler toutes les informations au-dessus de la même manière utilisée dans l'exercice précédent.

Exercice 3

La gestion des admissions à l'hôpital est basée sur les fichiers suivants :

- **Malade** (code, nom, prénom, date de naissance), **service** (code, nom)
- **Hospitalisation** (code hospitalisation, code malade, date entrée, motif entrée, date sortie, motif sortie).

1. Le **NSS**, pourrait-il servir pour codifier tous les malades ?
2. Le **code malade** doit pouvoir nous indiquer si le malade est un homme ou une femme et son année de naissance. Proposer ce code malade ? Contrôler le rajout d'un malade ?

Exercice 4

La gestion des résidents des cités universitaires du centre universitaire d'Aflou est basée sur les entités suivantes :

- **Résident** (CodeResident, Nom, Prénom, Date Naissance, Type Résident (Enseignant, Etudiant), année inscription, faculté).
- **Cité** (CodeCité, denomination, adresse, capacité, type (mixte, filles, garçons)).
- **Pavillon** (codepavillon, type (enseignant-résident , étudiant, nombre de chambres).
- **Chambre** (Codechambre, superficie).

1) Peut-on considérer le Numéro d'Inscription de l'Etudiant comme Code résident pour identifier les résidents et Pourquoi ?

On désire utiliser un code pour le résident basé sur :

- Le type du résident, l'année d'inscription et l'institut

Les étudiants résidents sont au nombre de 2000 Etudiants et 25 Enseignants, Les institues sont codées selon le principe suivant : - **ECG** : institut des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion - **SHS** : institut des sciences humaines et sociales - **SPD** institut des sciences politiques et de droit ...etc.

2) Proposer une codification basée sur ces deux critères en précisant la méthode de codification utilisée, Les cités sont composées de pavillons, et chaque pavillon (réservé soit pour les étudiants soit pour les enseignants) est composé de plusieurs chambres, En supposant que l'université comporte 2 Cités comportant chacune 12 pavillons désignés de A à Z et que le nombre de chambres par pavillon ne dépasse pas 20 chambres par pavillon.

3) Proposer deux codifications différentes pour le code Chambre ?

SOLUTION

Exercice 1

Nous proposons le code suivant : **Année de recrutement** : 2 pos numérique ; **Catégorie** : 1 pos alphabétique (2 valeurs possibles V ou P) ; **Numéro séquentiel** : 2 pos Numérique par exemple

Information	Type de CTRL	Observation
Numéro	<ul style="list-style-type: none"> • Non présence • Type • Cadrage • Cohérence externe • Vraisemblance 	<ul style="list-style-type: none"> o Vérifier de non existence de numéro rajouté o Le code : année (2pos)+ cat (1pos) + seq (2pos) o Gauche à droite o Année recrutement <= année en cours o Année recrutement >= année ouverture université o Cat = V ou P o Alphabétique (max 30 car)
Nom, prénom	<ul style="list-style-type: none"> • Type • Cadrage 	<ul style="list-style-type: none"> o Gauche à droite
Date de naissance	<ul style="list-style-type: none"> • Type • Cohérence interne • Cohérence externe • Vraisemblance 	<ul style="list-style-type: none"> o Date (jj/mm/aaaa) o Si mm=02 alors jj<=29 o Année naiss<=année recrutement – 24 o 1<=jj<=31, 1<=mm<=12
Rue	<ul style="list-style-type: none"> • Type • Cadrage 	<ul style="list-style-type: none"> o Alphanumérique o Gauche à droite
Code postal	<ul style="list-style-type: none"> • Type • Cohérence interne • Vraisemblance • Type 	<ul style="list-style-type: none"> o Wilaya (2pos) + daïra (1pos) + commune (2pos) numérique • Si wilaya=16 communes<=20 par exemple (nbre de communes d'Alger) • 01<=wilaya<=48 o Fixe 0xx xxx xxx o Portable 0xxx xxx xxx

Téléphone		
Année recrutement	<ul style="list-style-type: none"> • Type • Cadrage • Cohérence externe 	<ul style="list-style-type: none"> o Numérique aaaa o Droite à gauche o Année recrutement >= année ouverture université
Grade	<ul style="list-style-type: none"> • Type • Cadrage • Cohérence externe 	<ul style="list-style-type: none"> o Alphanumérique o Gauche a droite o Garde en fonction de diplôme (si diplôme=magister alors grade=maitre-assistant
Catégorie	<ul style="list-style-type: none"> • Vraisemblance • Type • Vraisemblance 	<ul style="list-style-type: none"> o Grade =(maitre-assistant, maitre conf, professeur....) o Alphanumérique o =vacataire ou permanent

Exercice 2

Essayer de continuer à contrôler toutes les informations au-dessus de la même manière utilisée dans l'exercice 1.

Exercice 3

1- Absolument pas, car il existe des malades non assurés.

2- a) Nous proposons le code suivant :

- Sexe sur 1pos alph pour les valeurs H ou F

- Année de naissance : sur 3 pos Numérique (014 pour un malade né en 2014 et 914 pour un malade né en 1914 par exemple)

- N séquentiel : 4 pos num.

b) Le contrôle

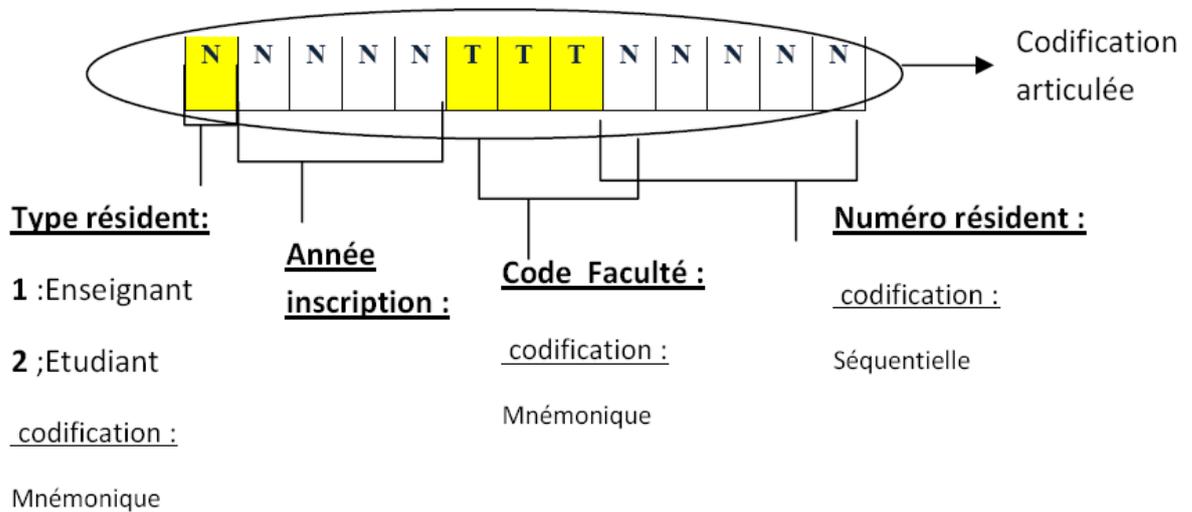
Dressez un tableau pour contrôler toutes les informations contenues dans le fichier malade (comme précédent).

Exercice 4

R1 : Les étudiants ne sont pas les seuls résidents, il y a aussi les enseignants (selon le type résident)

Le Numéro d'inscription ne peut pas être retenu comme code résident,

R2 – Le code résident:

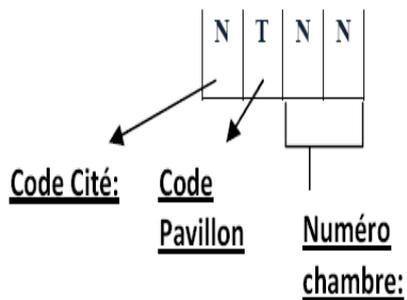


R3 -

Codification articulée

Codification par tranche

Codification 1 -



Codification 2

001 à 030	LES CHAMBRES DE LA CITE 1 PAVILLON A
031 à 060	LES CHAMBRES DE LA CITE 1 PAVILLON B
.....
561 à 600	LES CHAMBRES DE LA CITE 2 PAVILLON J
.....
861 à 900	LES CHAMBRES DE LA CITE 3 PAVILLON J

CHAPITRE IV

METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT D'UN SI

- Processus de développement d'un SI
- Niveau d'abstraction de modèle de données et des traitements
- Méthodologie MERISE
- Concepts pour la modélisation statique (Notion d'entité et d'association, un modèle conceptuel de données : le **MCD** de MERISE. Concepts pour la modélisation dynamique : **MCT** de MERISE.

Introduction

Plusieurs représentations utilisées dans le cadre de la modélisation des Systèmes d'Information (SI). Elles expriment différents niveaux (externe, conceptuel, logique, etc..). Ces représentations constituent des modèles de conception, d'implantation, etc. Les concepts et les notations utilisés par ces représentations sont variés dans le domaine des systèmes d'information, ce sont essentiellement des représentations graphiques qui sont utilisées ; elles sont qualifiées de langages semi-formels.

4.1 Généralité et Définitions

4.1.1 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 Conception : Création d'un objet, d'un système : action qui donne naissance à quelque chose qui n'existe pas.

4.1.3 Méthode : une méthode est un ensemble de démarches raisonnées suivies pour parvenir à un but. Elle permette de donner une représentation virtuelle (informatisée) d'une situation réelle d'un **SI**.

4.1.4 Processus

Ensemble d'opérations, logiquement liées, ou une Série de changements ou de fonctions ou de fonctions qui produisent un résultat final. En conception de systèmes d'information, selon la méthode Merise, le processus se situe au niveau du modèle conceptuel de traitement.

4.1.5 Modèle (référence à la modélisation du SI)

Un modèle est une représentation de la réalité. Il permet d'observer un système d'information, en permettant de tester sa réaction aux divers événements de la vie de l'organisation.

Un modèle est la mise en œuvre d'un certain nombre d'étapes (méthodologiques) :

- ✓ Une démarche

- ✓ Des principes
- ✓ Des outils
- ✓ Un vocabulaire

4.2 Différentes approches

4.2.1 Approche cartésienne (Diviser pour mieux résoudre)

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

Exemple : Décomposition de l'université en faculté (faculté des science, faculté des lettres et des langues, faculté des sciences humaines et sociales, ...etc.)

A-Avantage

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

B-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

L'approche systémique consiste donc à considérer les sous-systèmes aussi indépendants que possible et à les traiter en tenant compte de leur interaction.

Exemple : Dans une faculté on peut considérer : La bibliothèque, la gestion du personnel, les départements...etc.

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

A-Avantage

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

B-Inconvénients : Plus complexe à mettre en œuvre

1. Remise en cause de l'organisation existante
2. Plus difficile de traiter en parallèle.

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

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. 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.

4.3.1 Etapes des méthodes

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

4.3.2 But des méthodes

1. Maîtriser le développement des systèmes
2. Faciliter la communication
3. Apporter des aides à la maintenance
4. Améliorer les performances des systèmes.

4.3.3 Composants des méthodes

- **un modèle** : Ensemble de concepts et règles pour utiliser ces derniers destinés soit à expliquer et représenter les phénomènes organisationnels, soit à expliquer et à représenter les éléments qui composent le SI et leurs relations.
- **Un langage** : Ensemble de constructions qui permettent de décrire formellement les images du SI élaborées aux différents stades du processus de conception, éventuellement en faisant appel à des méthodes.
- **Une démarche** : C'est un processus opératoire par lequel s'effectue le travail de modélisation, de description, d'évaluation et de réalisation du **SI**.
- **Des outils** : Ce sont les outils logiciels supportant la démarche (outils de documentation, d'évaluation, de simulation, d'aide à la conception ou à la réalisation).

4.4 Méthodes d'analyse et de conception d'un SI

4.4.1 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.
- La conduite de projet et l'amélioration de la qualité.

De nombreuses méthodes existent pour développer un SI ; Ces méthodes de conception sont elles-mêmes présentées selon l'ordre suivant :

4.4.1.1 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.

4.4.1.2 Les méthodes systémiques (MERISE, REMORA, AXIAL, MEGA, OSSAD, ...)

Elles considèrent l'entreprise comme un système à part entière. 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.

4.4.1.3 Les méthodes à objets (OMT, Grady Booch, UML, ...)

L'approche objet se concentre principalement sur l'identification des objets du domaine d'application et de leurs interactions. 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 : Etapes de mise en œuvre
- Raisonnement : Langages, Modèles
- Moyens de mise en œuvre : Organisation, Partenaires et rôles définitifs, Outils logiciels...

4.4.2 Présentation de la méthode merise

MERISE (Méthode d'Etude et de Réalisation pour Système d'Entreprise) est une méthode d'analyse, de conception et de gestion de projet informatique. Merise a été très utilisée dans les années 1970 et 1980 pour l'informatisation massive des organisations. Cette méthode reste adaptée

pour la gestion des projets internes aux organisations, se limitant à un domaine précis. Elle est en revanche moins adaptée aux projets transverses aux organisations, qui gèrent le plus souvent des informations à caractère sociétal (environnemental et social) avec des parties prenantes. Elle née dans les années 70, développée initialement par Hubert Tardieu. Elle fut ensuite mise en avant dans les années 80, à la demande du Ministère de l'Industrie qui souhaitait une méthode de conception des SI.

4.4.3 Démarche par étapes

Elle permet d'appréhender le système d'information comme un objet à construire. D'où la nécessité d'une représentation mentale et abstraite de cet objet, dont le développement ainsi que l'entretien devront être assurés.

A) Étude préalable sur le domaine

1. Description de l'existant

Sur la base de documents et renseignements d'interviews, une description du système au travers le graphe des flux (modèle de communication) est nécessaire.

2. Analyse de l'existant

Modélisation conceptuelle des données et des traitements (**MCD** et **MCT**).

3. Spécification des besoins

Cette phase englobe la critique de l'existant et la définition des orientations de nouveau système.

4. Modélisation organisationnelle des scénarios

A partir de nouvelles règles de gestion sont créés les nouveaux modèles de traitements (**MOT**) et validation de **MCD**.

B) Étude détaillée

La mission de cette étape est :

- ✓ Élaboration du **MLD** ;
- ✓ Identification des tâches logicielles (procédures) ;
- ✓ Adapter le **MLD** au **SGBD** envisagé.

C) Étude technique

Dans cette étape, on doit

- ✓ Créer les fichiers ou tables de données ;

- ✓ Concevoir des écrans et spécifier les actions sur la base de données ;
- ✓ Élaborer des algorithmes.

D) Réalisation

Au sein de cette étape, on va essayer de

- ✓ Programmer ;
- ✓ Faire des jeux d'essai.

E) Mise en œuvre

Dans cette étape, les tâches à réaliser sont :

- ✓ Installation des programmes et base de données ;
- ✓ Organiser les postes de travail et liaison entre les services ;
- ✓ Préparer le catalogue de l'application ;
- ✓ Former les utilisateurs.

4.4.4 Le cycle d'abstraction (niveaux d'abstraction)

Merise utilise une démarche de modélisation à trois niveaux. A chaque niveau correspond une préoccupation et un ensemble de modèles pour la représentation des données et des traitements. Pour les préoccupations de chaque niveau, voir le tableau 4.1.

Tableau 4.1 Les préoccupations des trois niveaux de cycle d'abstraction

Niveau	Préoccupations	Données	Traitements
1	Quoi ? Que veut-on faire ?	Conceptuel	Conceptuel
2	Qui ? Quand ? Où ?	Logique	Organisationnel
3	Comment ? Avec quels moyens ?	Physique	Opérationnel

Le point fort de Merise réside dans le fait qu'elle est une démarche par étapes et par niveaux, elle est caractérisée par :

a) L'approche systémique :

MERISE définit une vision de l'entreprise en termes de systèmes. On peut considérer qu'une entreprise est constituée de 3 systèmes (système de pilotage, système opérationnel, système d'information).

b) La séparation des données et des traitements :

Dans MERISE, les informations à traiter (données) et les traitements de ces données font l'objet de démarches d'étude séparées qui peuvent même être menées en parallèle par des équipes distinctes.

c) La conception par niveaux. MERISE distingue 3 niveaux de description du SI :

- **Niveau Conceptuel** : Représentation des informations (les données et les opérations ou les traitements) sous forme d'un schéma ou modèle indépendamment de la solution et sans tenir compte de l'organisation de l'organisme. On parlera de modèle conceptuel de données et de modèle conceptuel de traitements (**MCD** et **MCT**).
- **Niveau Organisationnel ou Logique** : son rôle consiste à définir l'organisation qu'il est souhaitable de mettre en place. On y précisera les postes de travail, la chronologie des opérations et l'emploi des bases de données. Dans ce niveau, on tient compte de l'organisation de l'organisme. On parlera de modèle logique de données et de modèle organisationnel de traitements (**MLD** et **MOT**).
- **Niveau physique ou opérationnel** : Représentation des **données** en mémoire sous forme des fichiers (DBase, RBase) ou sous forme de tables (Access, Oracle, MySQL, MS SQL...) et représentation de **traitements** (écrans, les menus, les états, programmation, ...) en tenant compte des moyens de l'organisme en termes de matériels et logiciels. Chaque niveau doit être respecté la séparation des données du traitement, cela peut se résumer :

Tableau 4.2 Représentation générale de la méthode MERISE

Niveaux	Données	Traitements
Conceptuel	MCD Modèle conceptuel des données	MCT Modèle conceptuel des traitements
Organisationnel ou logique	MLD Modèle logique des données	MOT Modèle organisationnel des traitements
Physique	MPD Modèle physique des données	MOPT Modèle opérationnel des Traitements

4.5 Modèle conceptuel des données et logique (MCD & MLD)

Introduction

Le rôle principal de la modélisation des données d'un SI c'est la manière de représenter graphiquement les données à la gestion d'une entreprise, pour cela nous avons besoins de préparer des informations nécessaires qui sont classées en :

- Les données manipulées par le SI (dictionnaire de données).
- Règles de gestion.

Selon le formalisme individuel qui se base sur les trois concepts suivants : Entité, Relation, Propriété.

4.5.1 Le dictionnaire des données

4.5.1.1 Le dictionnaire des données brut

Il s'agit d'un tableau recensant l'ensemble des informations rencontrées lors de l'analyse préalable ou permettant de répondre aux objectifs du système d'information et mentionnant parfois la classification de l'information, son mode de représentation ainsi que sa longueur.

Afin d'identifier les données (les rubriques du dictionnaire), il conviendra d'affecter un nom à chacune.

Exemple : Nous allons extraire toutes les données contenues dans les deux (2) documents commande et facture.

Commande

N° commande :

Date commande :

N° client :

Nom client :

Adresse client :

Ref	Désignation	PU	Quantité

Facture

N° facture :

Code commande :

Date facture :

Matricule client :

Ref	Désignation	PU	Quantité	Montant

Montant total :

Figure 4.1 deux documents commande et facture.

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		

Figure 4.2 Dictionnaire de donnée brut.

La figure 4.2 représente le dictionnaire de donnée brut.

4.5.1.2 Le dictionnaire de données épuré

Pour obtenir le dictionnaire de données épuré, il faudra éliminer les **synonymes**, les **polysémies**, les concaténées, les données calculées.

Synonymes : des propriétés qui désignent la même donnée: Les données Num-C et Code-C désignent la même donnée : "Numéro de la commande". Num-CL et Mat-CL désignent la même donnée : Numéro client. Donc Num-CL et Mat-CL sont des synonymes (Il faut garder seulement Num-C et Mat-CL).

Polysémie : La donnée quantité désigne une quantité mais il y a deux quantités différentes : Quantité-C et Quantité-F. Qte est une donnée qui a deux sens donc il est polysème, il faut le supprimer et créer deux données Qte-fac, Qte-com.

Les données calculées (comme la donnée montant_P = PU* Qte-fact,

La donnée Mont_tot = $\sum (PU * Qte-fact)$ doivent être supprimés).

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

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

Figure 4.3 Dictionnaire de donnée épuré.

4.5.2 Notions théoriques

4.5.2.1 Schéma entités-associations

Ce schéma est une sorte de point de départ de la réflexion, qui devra aboutir finalement à la conception la base de données de l'entreprise. (exemple voire Fig 5)

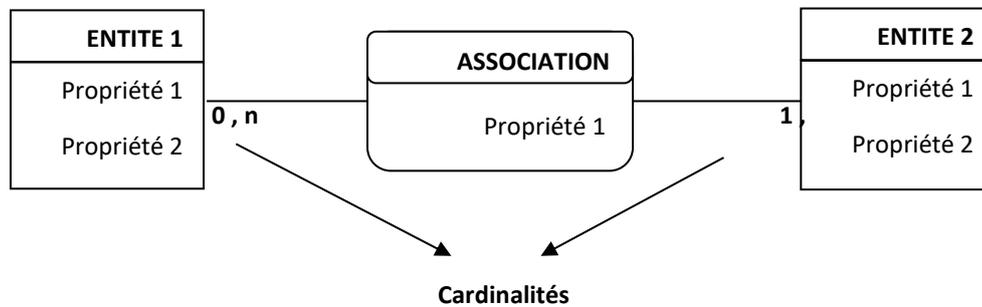


Figure 4.6 schéma entités-associations.

4.5.2.2 Entité

Objet du système d'information, pourvu d'une existence propre, conforme au choix de gestion de l'entreprise et porteur de propriétés. Dans notre exemple (Fig 6), nous avons donc trois entités **Horaire**, **Avion** et **Vol**. A l'intérieur des rectangles on fait figurer le nom de l'entité suivi de ses **propriétés**.

Une propriété doit être valorisée de manière unique pour une occurrence. Il est possible qu'une propriété ne soit pas valorisée. Une propriété qui permet d'identifier une entité de manière unique

est appelée un **identifiant**. Par exemple, l'identifiant de l'entité horaire est la propriété **NumeroH**. Dans Merise, les identifiants doivent être soulignés.

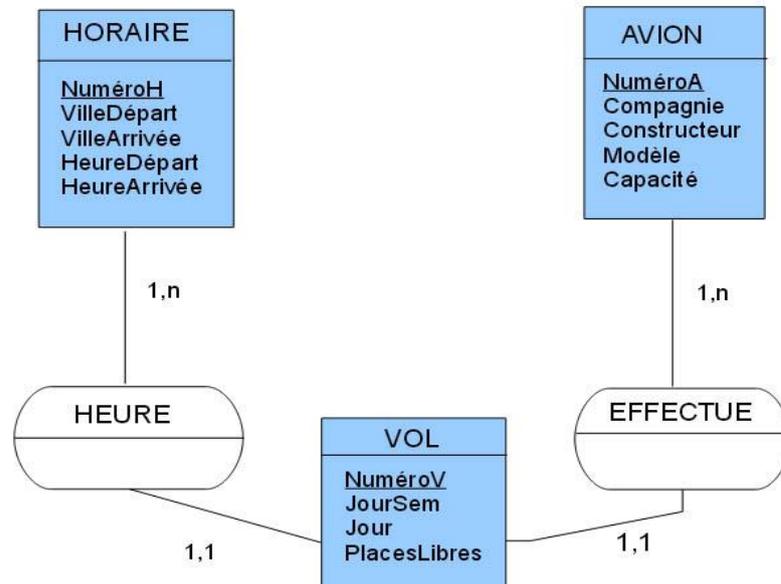


Figure 4.4 Exemple d'un MCD.

4.5.2.3 Association

Représente une relation entre deux ou plusieurs entités. Elle est dépourvue d'existence propre, mais elle peut être porteuse de propriétés. Une association peut aussi avoir plusieurs occurrences. On peut aussi y placer un identifiant. Dans notre exemple, nous avons l'association **Heure** entre les entités **Vols** et **Horaire** et l'association **Effectue** entre les entités **Avion** et **Vol** (un avion effectue un vol). Le MCD est également appelé **modèle entité-association**.

4.5.2.4 Cardinalité

Représente le nombre d'occurrences, minimal et maximal, d'une entité par rapport à une association (elles servent à représenter combien de fois une association peut se produire entre deux entités).

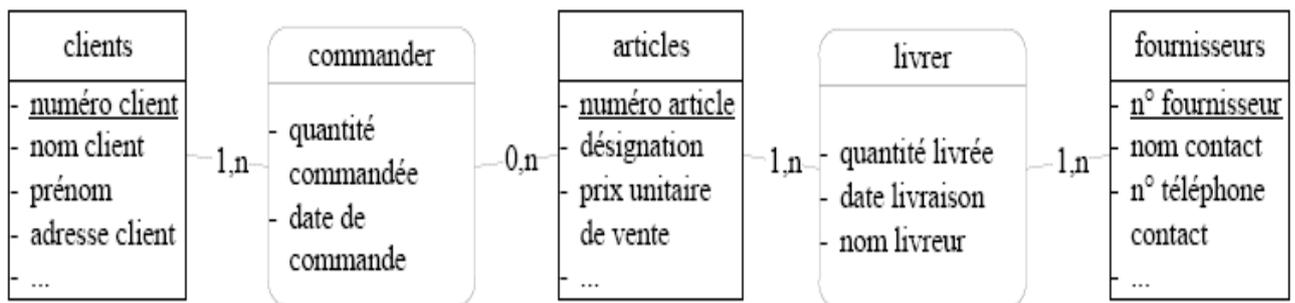


Figure 4.5 schéma entités-association complet.

4.5.3 Les bonnes manières dans un schéma entités-associations

Un bon schéma entités-associations doit répondre à 9 règles de normalisation, que le concepteur doit connaître par cœur.

Normalisation des noms : le nom d'une entité, d'une association ou d'un attribut doit être unique.

Conseils :

- Pour les entités, utiliser un nom commun au pluriel (par exemple : clients).
- Pour les associations, utiliser un verbe à l'infinitif.
- Pour les attributs, utiliser un nom commun singulier

4.5.4 Les types d'associations

- 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**.

4.5.4.1 Associations réflexives

Une association réflexive (ou unaire) est une association qui relie une entité à elle même. Une association réflexive peut être de type **[n,n]**, **[1,n]**, ou **[1,1]**.

4.5.4.1.1 Association réflexives [n,n]

Elles peuvent avoir des propriétés et être symétriques ou non symétriques.

a) Association réflexives [n,n] symétriques

Voici par exemple une association réflexive **[n,n]** symétrique :

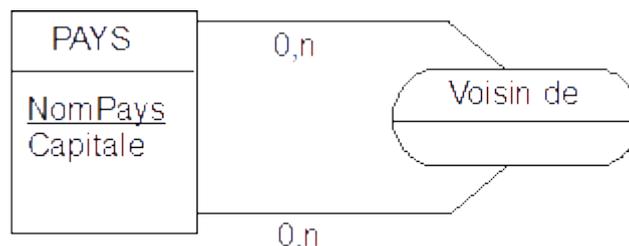


Figure 4.7 Association réflexives [n, n] symétriques.

Elle est symétrique car, si un pays **A** est voisin d'un pays **B**, alors le pays **B** est nécessairement voisin du pays **A**.

b) Association réflexives [n,n] non symétriques

Voici à présent une association réflexive [n,n] non symétrique :

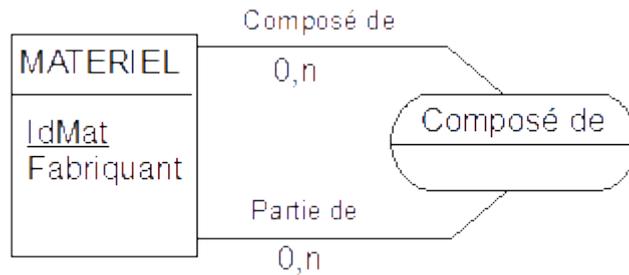


Figure 4.8 Association réflexives [n,n] non symétriques.

Si un matériel **A** fait partie d'un matériel **B**, alors **B** ne peut pas faire partie de **A**.

Pour une relation réflexive asymétrique, il est d'usage d'indiquer le nom de l'association sur un des traits et le nom de l'association inverse sur l'autre.

4.5.4.1.2 Association réflexives [n,n] avec propriétés

a) non symétrique

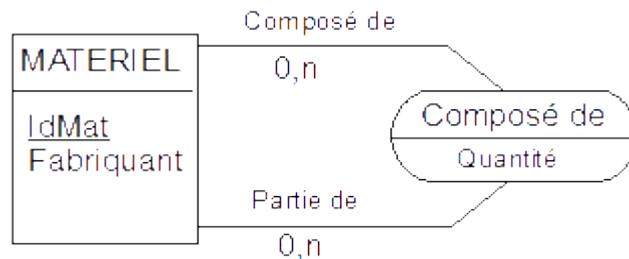


Figure 4.9 Association réflexives [n,n] avec propriétés non symétrique.

b) symétrique :

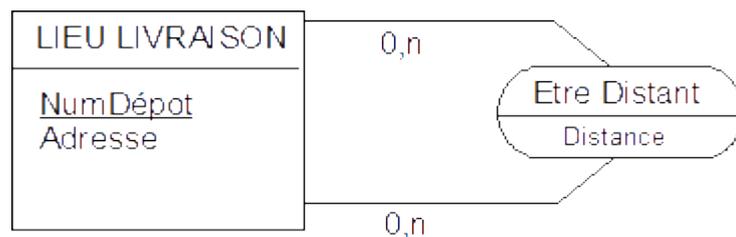


Figure 4.10 Association réflexives [n,n] avec propriétés symétrique.

4.5.4.1.3 Associations réflexives [1,n]

Elles sont nécessairement non symétriques. Exemple :

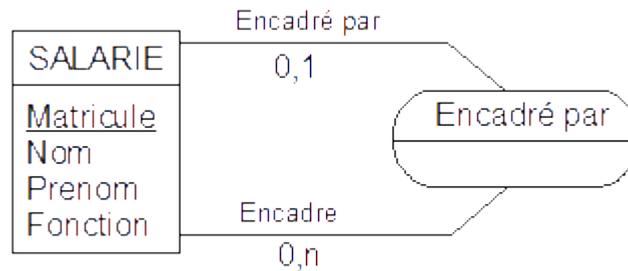


Figure 4.11 Association réflexives [1,n]

4.5.4.1.4 Associations réflexives [1,1]

Elles peuvent être symétriques ou non symétriques.

Voici par exemple une association réflexive [1,1] symétrique :

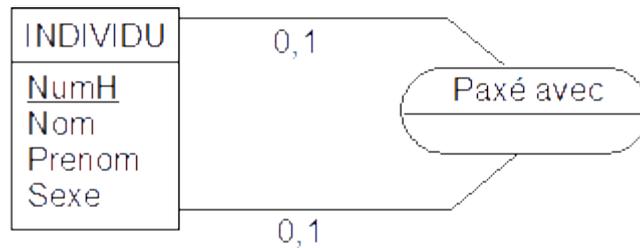


Figure 4.12 Association réflexives [1,1] symétrique.

Et voici un exemple d'association réflexive [1,1] asymétrique :

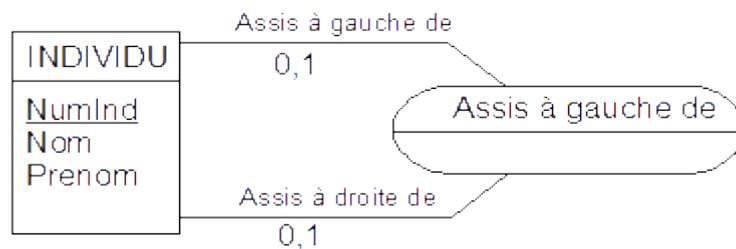


Figure 4.12 Association réflexives [1,1] asymétrique.

4.5.4.2 Associations binaires

On distingue trois types d'associations binaires : **[1,n]** (ou de un à plusieurs), **[n,n]** (ou de plusieurs à plusieurs) et **[1,1]**. Pour trouver le type d'une association binaire, il suffit de considérer les cardinalités maximales de l'association :

- si les deux cardinalités maximales valent 1, on a une association **[1,1]**.
- une des deux cardinalités maximale vaut 1, mais pas l'autre : on a une association **[1,n]**.
- les deux cardinalités maximales sont différentes de 1: on a une association **[n,n]**. Ces associations peuvent avoir des propriétés tout comme les entités (voir exemple plus bas).

Exemple d'association de type **[1,1]**

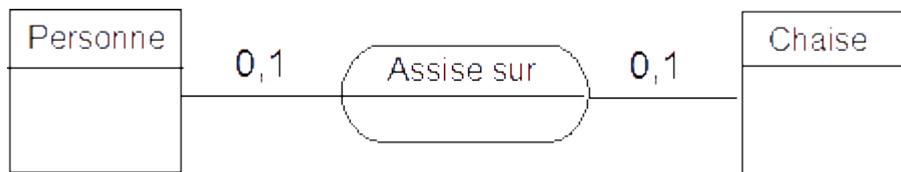


Figure 4.13 Exemple d'association de type [1,1]

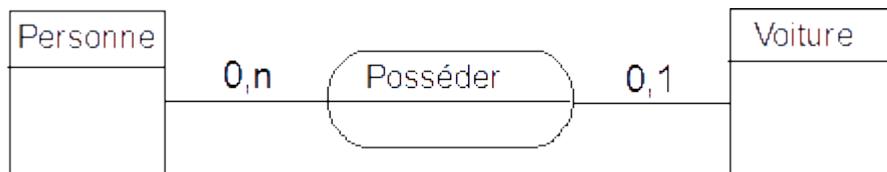


Figure 4.14 Exemples d'association de type [1,n].



Figure 4.15 Exemple d'association de type [n,n].



Figure 4.16 Exemple d'association **[n,n]** avec propriétés.

4.5.4.3 Associations n-aires

4.5.4.3.1 Dimension d'une association

La dimension d'une association est le nombre d'entités qu'elle relie.

De manière générale, **MERISE** autorise des associations de dimension quelconque. Un modèle conceptuel peut donc contenir des associations de dimension supérieure à deux.

Pour alléger la rédaction, nous utiliserons le terme d'association n-aire pour qualifier une association de dimension supérieure ou égale à trois, bien que ce terme puisse également désigner de manière générale une association binaire (2-aire) ou réflexive (1-aire).

4.5.4.3.2 Exemple d'associations n-aires

Voici par exemple, une association ternaire :

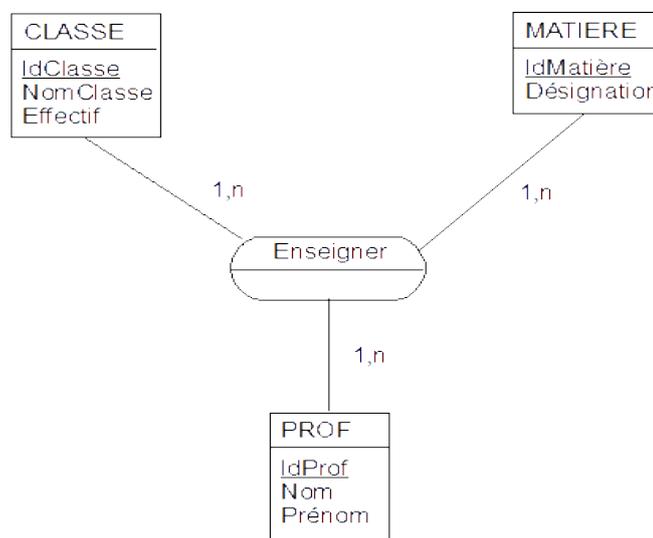


Figure 4.17 Exemple d'une association ternaire.

Vous remarquerez que les cardinalités maximales valent tous n . Ceci est obligatoire dans une association n-aire. Cela vient du fait que les cardinalités d'une association n-aire n'ont pas la même signification que les cardinalités d'une association binaire ou réflexive. Dans une association n-aire, il faut imaginer que l'association est en fait une entité reliée à n autres entités par des associations de type $[1,n]$. Par exemple, l'association **Enseigner**, n'est rien d'autre que l'entité **Enseignement** voir figure 4.18.

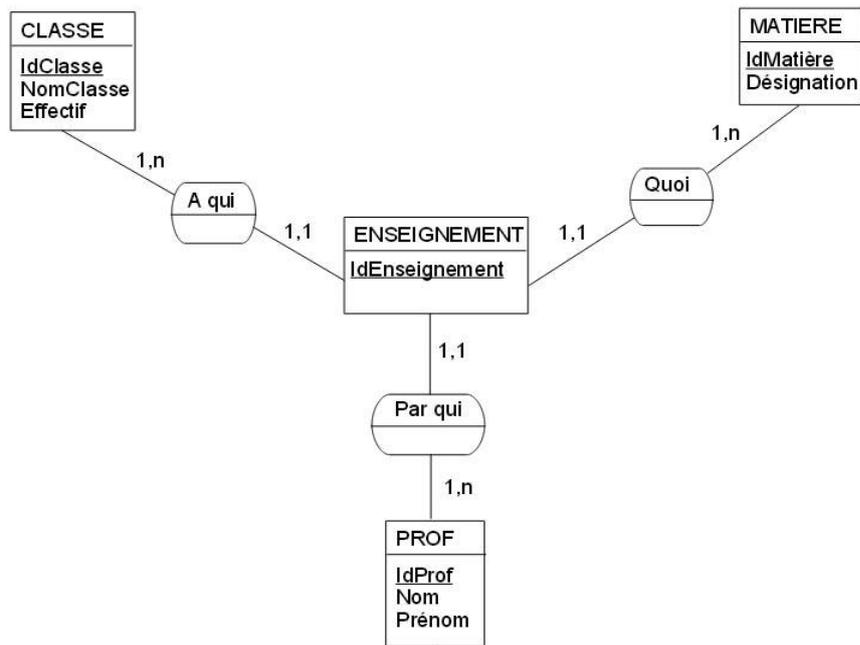


Figure 4.18 Exemple (association Enseigner devient entité Enseignement).

Une matière peut figurer dans plusieurs enseignements et au minimum dans un enseignement, d'où la cardinalité **[1,n]** sur le trait reliant l'entité **Matière** à l'association **Enseigner**.

De manière générale, la cardinalité d'un trait entre une association n-aire et une entité, représentent dont le nombre minimal et maximal de participation de entité dans cette association. Les autres entités reliées à l'association ne jouent ici aucun rôle.

Remarquez que cette cardinalité sera de toute façon de la forme **[?,n]**. Dans une association n-aire, il s'agit donc simplement de savoir si les cardinalités sont du type **[0,n]** où **[1,n]**.

Dans l'exemple précédent, il n'y avait que des cardinalités **[1,n]**. Voici, une autre exemple dans lequel figure une cardinalité **[0,n]** :

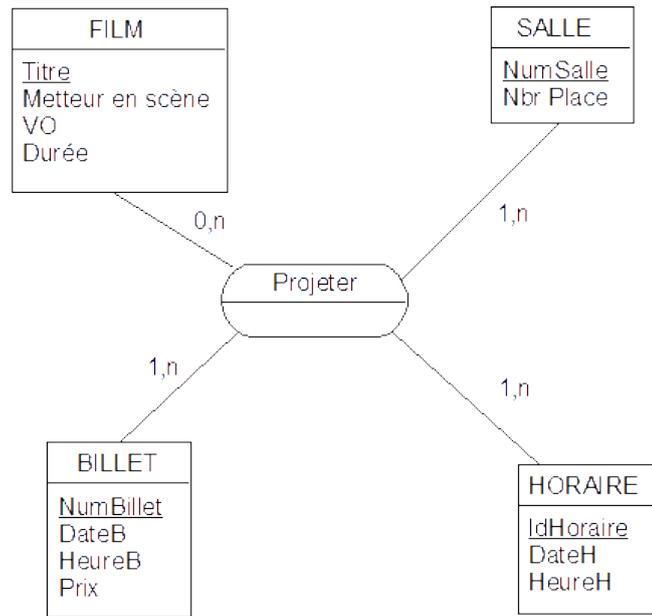


Figure 4.19 schéma concerne la gestion d'un cinéma.

Ce schéma concerne la gestion d'un cinéma. On peut imaginer qu'un film soit enregistré dans la base de donnée, mais ne soit encore prévu pour aucune projection, d'où la cardinalité minimale 0 entre l'entité film et l'association projection.

4.5.4.3 Association n-aire avec propriétés

Les associations N-Aire peuvent avoir des propriétés. On peut par exemple ajouter une propriété « Nombre d'Heure » à l'association **Enseigner** :

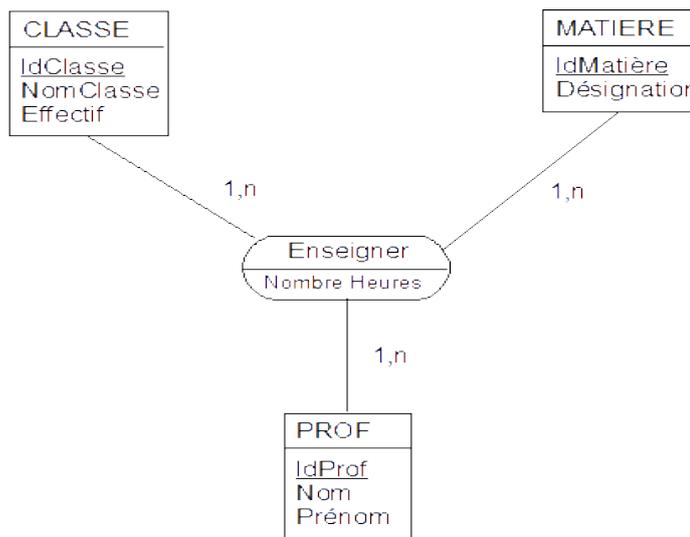


Figure 4.20 Exemple association n-aire avec propriétés.

4.5.5 Résumé des règles de validation.

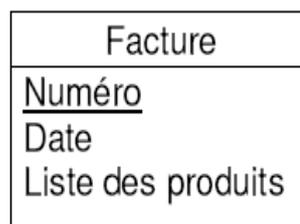
- Chaque entité possède un identifiant.
- Chaque propriété d'une occurrence d'entité ne possède, au plus, qu'une valeur.
- Toutes les propriétés doivent être élémentaires.
- Toutes les propriétés autres que l'identifiant doivent dépendre pleinement et directement de l'identifiant
- A chaque occurrence d'une association correspond une et une seule occurrence de chaque entité participant à l'association
- Pour une occurrence d'une association, il ne doit exister au plus, qu'une valeur pour chaque propriété de cette association.
- Chaque propriété d'une association doit dépendre pleinement et directement de tout l'identifiant et non pas d'une partie de cet identifiant.

4.5.6 La validation de l'MCD par les formes normales.

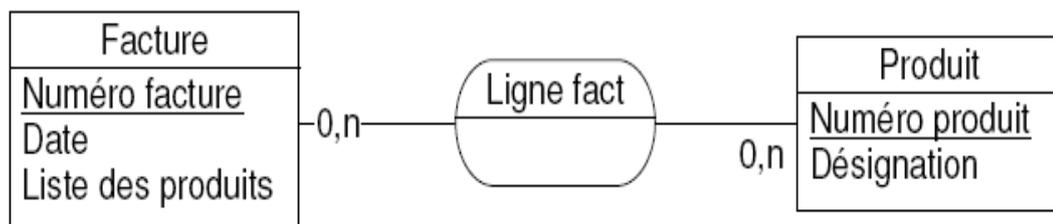
La validation c'est la correction de l'MCD brute pour donner un MCD validé (corrigé) en utilisant des règles de vérification appelées formes normales.

4.5.6.1 Première forme normale (1FN)

- Toutes les entités et les associations possèdent un identifiant
- Aucune propriété n'est à valeurs multiples (propriétés atomiques)



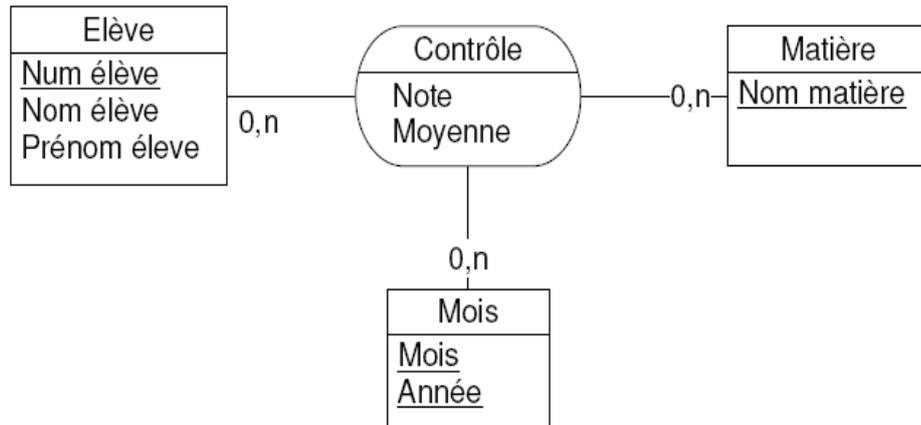
Ici, « liste des produits » n'est pas atomique, c'est une liste



4.5.6.2 Deuxième forme normale (2FN)

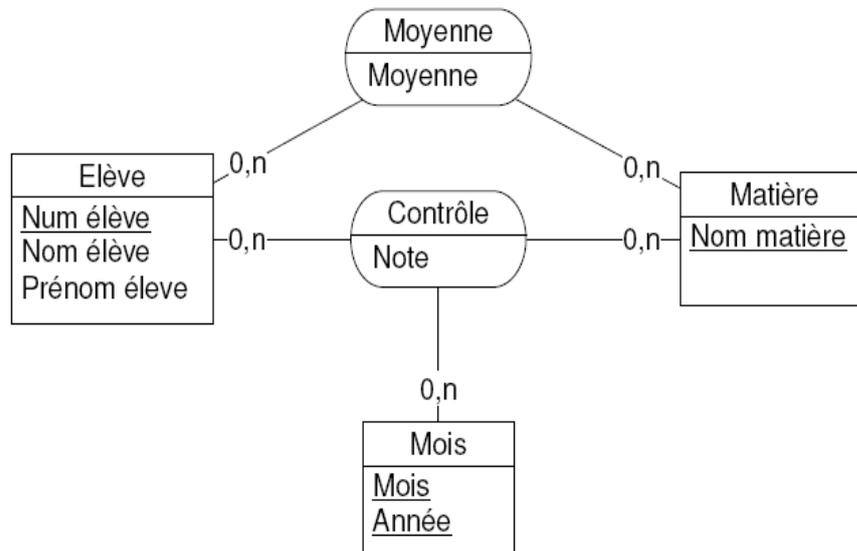
- Le modèle est en 1FN
- Toutes les DF entre les propriétés sont élémentaires

- Toute propriété n'appartenant pas à une clé ne dépend pas seulement d'une partie de son identifiant.
- Les propriétés d'une entité ne doivent dépendre que de l'identifiant de l'entité et non d'une partie de cet identifiant



Ici, d'après le schéma, NumEleve, NomMatière, Mois, Année → Moyenne

Or, NumEleve et NomMatière suffisent



4.5.6.3 Troisième forme normale (3FN)

- Le modèle est en 2FN
- Toutes les DF entre les propriétés sont directes
 - Les propriétés d'une entité doivent dépendre de l'identifiant de l'entité de manière directe

- Toute propriété n'appartenant pas à un identifiant ne dépend pas d'un attribut non identifiant.

4.6 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 second un niveau plus proche des capacités des systèmes informatiques. Ce niveau, appelé niveau logique, consiste à choisir l'un des trois modèles suivants :

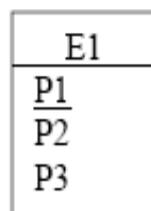
- Modèle hiérarchique (années 80).
- Modèle réseau.
- Modèle relationnel.

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

4.7 Les règles de passage du MCD au modèle relationnel (MLD)

Ces règles sont de type algorithmique et peuvent donc être mises en œuvre 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 :

- Toute entité devient une relation. L'identifiant de l'entité devient clé primaire de la relation.



Entité

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

Relation

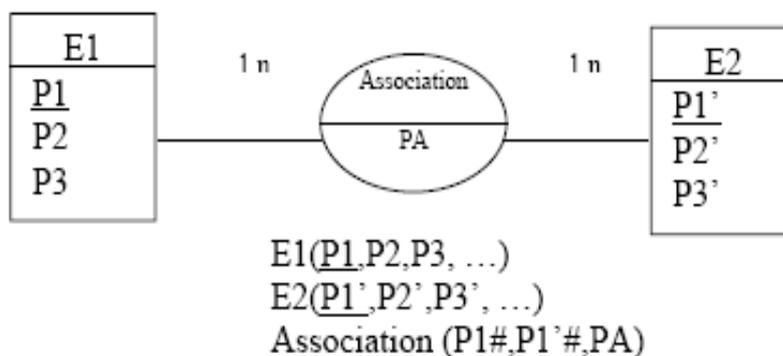
Le passage du modèle conceptuel au modèle logique au niveau des classes de relation (association) se fait selon les cardinalités des classes d'entité participant à la relation :

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

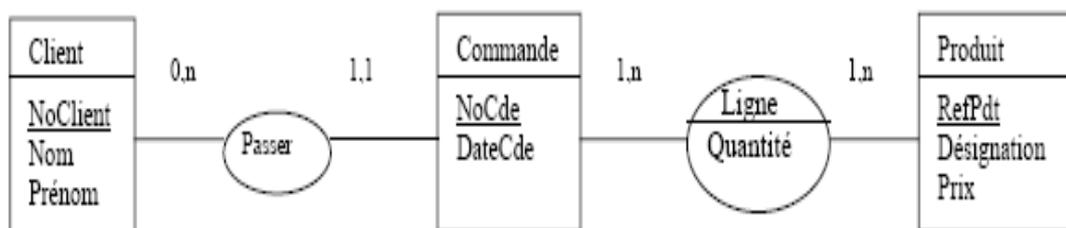
Toute association binaire de type (1-n) ou (1-1) est caractérisée par l'existence d'une dépendance fonctionnelle entre l'identifiant de l'entité reliée par le segment portant la cardinalité 1,1 ou 0,1 et l'autre entité. Dans le schéma ci-dessous on a la dépendance fonctionnelle suivante : P1---→ P1' 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 :

Client (NoClient, Nom, Prénom)

Commande (NoCde, DateCde, NoClient#)

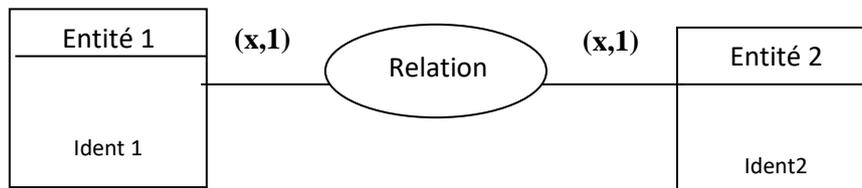
Produit (RefPdt, Désignation, Prix)

Ligne (NoCde#, RefPdt#, Qté)

Cas particuliers

1. Cas de cardinalité (x,1), (x,1)

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



Dans le MLD relationnel l'identifiant ident1 devient clé dans la table associée à la relation (table) associée 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 précédent :

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

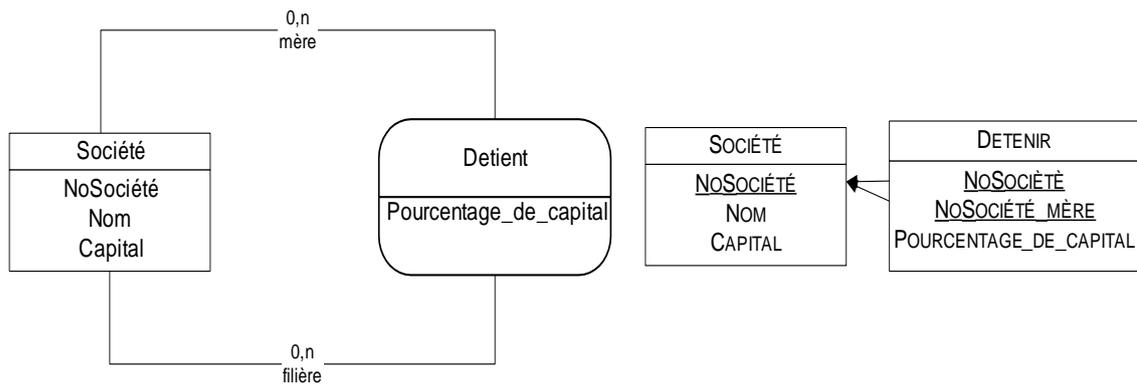
Objet2 (ident2, p21, p22, ..., ident1*)

2. Cas de la relation réflexive

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

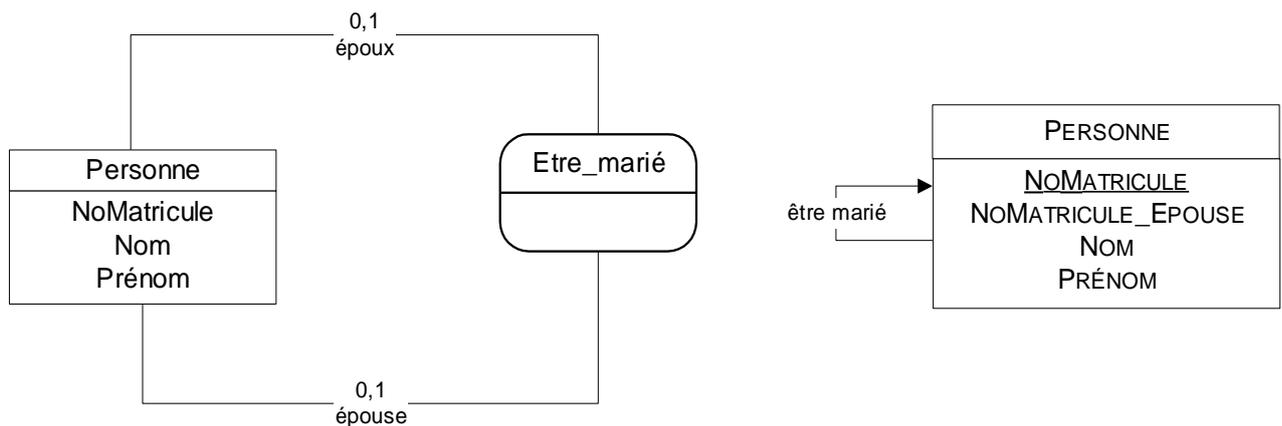
Exemple 1

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

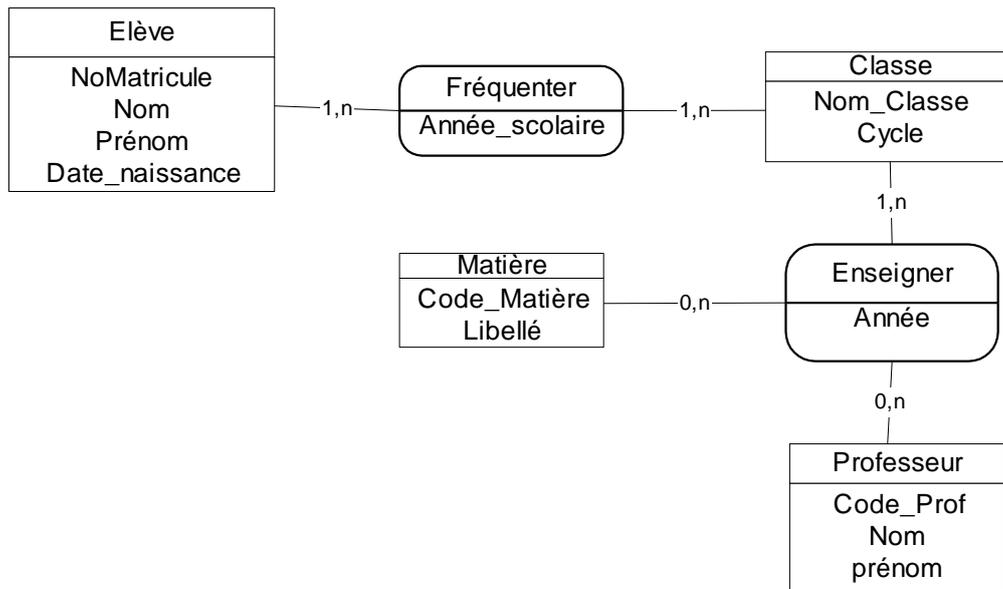
Comme il s'agit d'une relation (0,1) -(0,1), nous avons en général le choix en ce qui concerne quel objet contiendra la clé étrangère. Comme cette relation est liée deux fois au même objet, il est évident que nous devons dupliquer la clé primaire, tout en veillant que le même nom de clé ne sera pas utilisé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



4.8 Exercices

Exercice 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.



Exercice 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)

Exercice 3

1-Créez le MCD d'une base de données **voiture** qui enregistre les certificats d'immatriculation des véhicules en circulation (carte grise). Elle doit répondre aux contraintes suivantes :

- Un véhicule est d'un modèle donné identifié par un numéro de type.
- Un véhicule peut avoir un ou plusieurs propriétaires simultanément (copropriété).

- Les recherches effectuées sur la base doivent permettre de retrouver, par exemple, tous les véhicules d'une personne, la ou les personnes propriétaires d'un véhicule dont on connaît l'immatriculation et tous les propriétaires d'un modèle de voiture donné.
- Un propriétaire peut avoir une ou plusieurs voitures
- Une voiture peut être la propriété d'une ou plusieurs personnes.
- Une voiture est d'un seul modèle.
- A un modèle peuvent correspondre une ou plusieurs voitures.

2- Créez le MLD de la base voiture à partir du MCD. Vérifiez la conformité du modèle par rapport aux formes normales.

Exercice 4

1-Créez le MCD d'une base de données **tournoi** permettant d'enregistrer les participants à un tournoi de tennis et l'ensemble des matches joués en trois sets au maximum. La base doit enregistrer les participants d'un match donné, ainsi que le gagnant et le score de chaque set. La relation rencontre est réflexive.

2- Créez le MLD de la base tournoi, et vérifiez sa conformité.

Exercice 5

Etablir le **MCD** puis le **MLD** d'une base permettant à un groupe de gérer les droits d'auteur des livres publiés par ses différentes maisons d'édition. Elle doit répondre aux contraintes suivantes :

- Un livre peut être écrit par un ou plusieurs auteurs. Un auteur peut écrire un ou plusieurs livres. Chaque auteur touche un pourcentage des droits totaux d'un livre en fonction de sa participation.
- Un livre est publié par un seul éditeur.

Exercice 6

On se propose de modéliser la base de données d'un hôpital. L'analyse de l'existant a dégagé les informations suivantes :

- L'hôpital a un ensemble d'employés qui sont des docteurs et des infirmières. Chaque employé possède un numéro d'employé, un nom, un prénom, une adresse et un numéro de téléphone.
- L'hôpital est composé de plusieurs services, pour lesquels on connaît le code, le nom, le bâtiment et le directeur, qui est en fait un docteur.
- Chaque service contient plusieurs salles. Une salle est représentée par un numéro, un surveillant et le nombre de lits qu'elle possède. Le numéro de salle est local à un service (i.e., chaque service possède une salle numéro 1). Un surveillant est un infirmier.
- Un infirmier est affecté à un service et à un seul.
- Les docteurs ne sont pas affectés à un service particulier, mais on connaît sa spécialité.

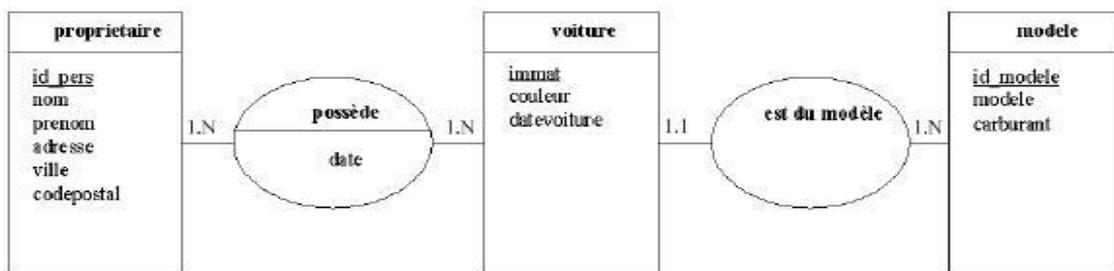
- On connaît aussi pour chaque infirmier sa rotation et son salaire.
- Les malades de l'hôpital sont représentés par un numéro, un nom, un prénom, une adresse et un numéro de téléphone.
- Un malade est hospitalisé dans une salle avec un numéro de lit et son diagnostic. Il est soigné par un docteur. Au cas où il y a des complications, il peut être transféré dans un autre service avec une autre salle.

- 1- Définir le dictionnaire de données de ce système.
- 2- Définir le MCD de ce système.
- 3- Définir le MLD du MCD.

CORRECTION

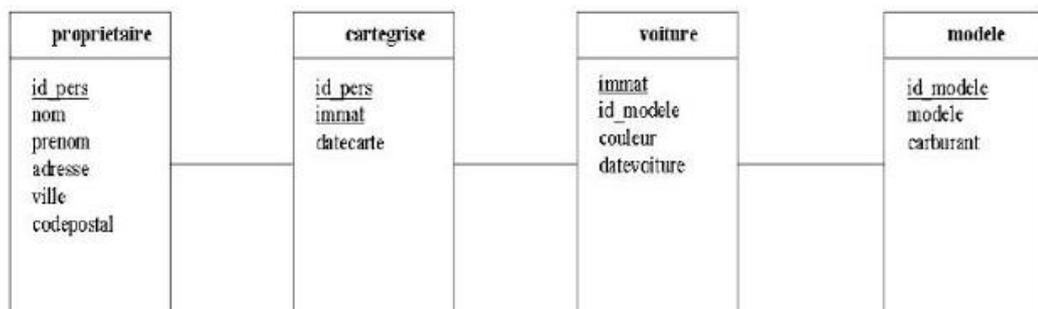
Exercice 3

1)



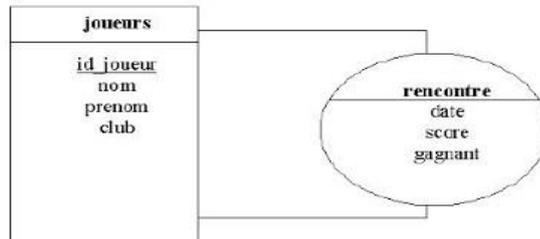
2)

En application des règles nous obtenons le MLD suivant :



Exercice 4

1- La relation rencontre est réflexive.

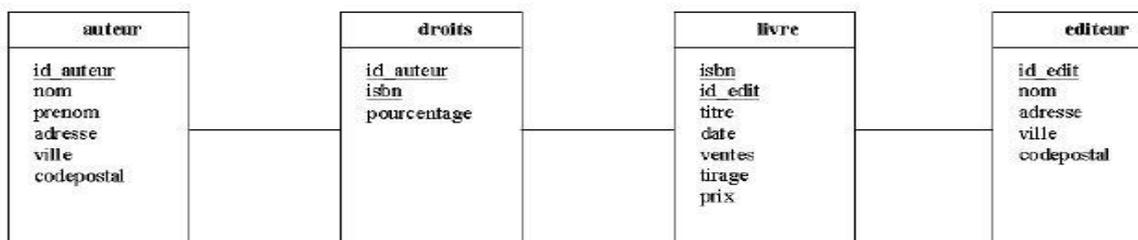
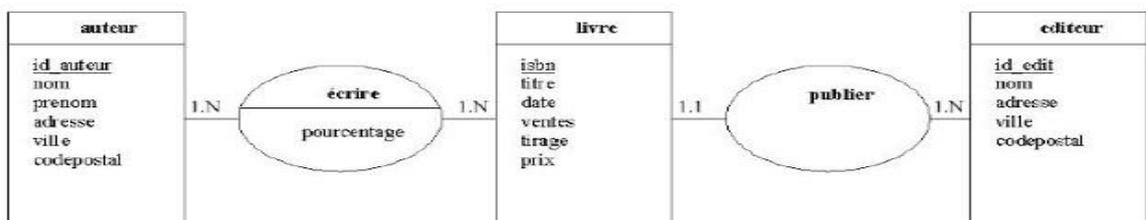


Il existerait également une autre solution en créant une entité joueurs et une entité match reliées par l'association jouer.

2- Le MLD correspondant est :



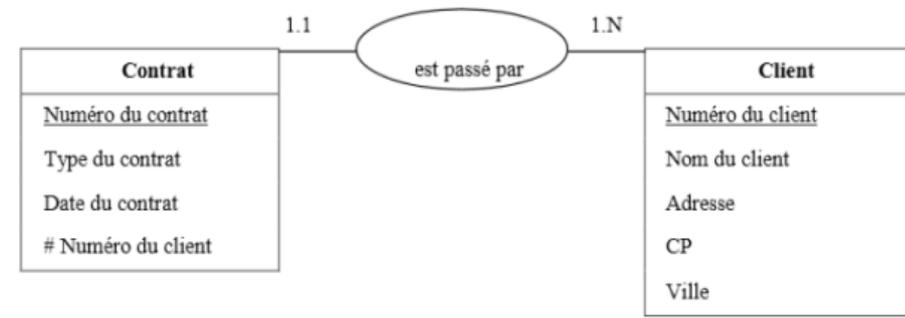
Exercice 5



Séries d'exercices sans correction

Exercice 1

Soit le modèle entité-association suivant :



Un contrat est passé par un client et un seul. Un client peut passer plusieurs contrats.

1. Quelle critique formelle pouvez-vous faire au MCD présenté ci-dessous ?
2. Proposez un modèle corrigé. 3- Établir le MLD de ce modèle.

Exercice 2 (Gestion de stock)

1. Le magasin vend des produits à des clients.
2. Les produits possèdent une référence (un code), un libellé et un prix unitaire.
3. Les clients ont une identité (identifiant), nom, prénom, adresse.
4. Les clients passent des commandes de produits. On mémorise la date de la commande.
5. Pour chaque commande, le client précise une adresse de livraison.
6. La commande concerne un certain nombre de produits, en une quantité spécifiée pour chaque produit.

Questions :

- 1- Établir le dictionnaire de données.
- 2- Réaliser le modèle conceptuel de données (MCD). 3- Établir le modèle conceptuel logique (MLD).

Exercice 3 : 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 qu'un processus ? 01 pt
 Construire le MCT 04 pt

Exercice 4 : 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.

Exercice 5

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 terrains 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 équipements 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 équipements.

T.A.F

Donner le MCD correspondant ainsi que le MLD équivalent

BIBLIOGRAPHIES

- [1] Joël de Rosnay « Le macroscope », éditions du seuil, 1975
- [2] Robert Reix (1934-2006), Systèmes d'information et management des organisations, Éditions Vuibert, First edition in 1995, 367 pages.
- [3] Jacques Sornet, Oona hengoat, Nathalie le gallo. Systèmes d'information de gestion. Dunod, Paris, 2012
- [4] Frédéric Leroy, Bernard Garrette, Pierre Dussauge, Rodolphe Durad, Laurence Lehmann-Ortega, dir., Strategor, Dunod, 6^e édition, 2013.
- [5] Aloui Abdelouhab., Aufort P., Arsenis S., Systèmes d'Information, polycopie de cours, Université Abderrahmane Mira de Bejaïa.
- [6] Jean-Louis LE MOIGNE. La théorie du système général Théorie de la modélisation, Publication de l'édition 1994. Nouvelle présentation, 2006.
- [7] Tabourier, « de l'autre côté de Merise », éd. D'organisation, 1986.
- [8] J. P. Mathéron, « Comprendre Merise », 1990
- [9] Hubert Tardieu, Arnold Rochfeld, Rene Colletti. La méthode Merise, Editions d'Organisation, 2000.
- [10] Bertrand Bisson. Modèles de données, Etudes conceptuelle et relationnelle, Economica, 2005.
- [11] Joseph Gabay. Merise et UML pour la modélisation des systèmes d'information. Dunod, 2004
- [12] Tardieu et al., « la méthode merise : principes et outils », éd. D'organisation, 1983.
- [13] Joseph Gabay. Merise et UML pour la modélisation des systèmes d'information. Dunod, 2004
- [14] Cauvet C., rosenthal-Sabroux C., Ingénierie des systèmes d'information, Informatique et Système d'information, Hermès Science Publications, 2001.
- [15] Morley C, Hugues J, Leblanc B, UML pour l'analyse d'un système d'information, Dunod Informatiques, 2000.

WEBOGRAPHIES

- <https://www.advaloris.ch/nos-services/intelligence-organisationnelle/bonnes-strategies-do-optimisation-organisationnelle-entreprises/avantages-inconvenients-principaux-types-de-structure-organisationnelle-entreprise>
- <https://www.manager-go.com/organisation-entreprise/structure-fonctionnelle.htm>
- <https://www.manager-go.com/organisation-entreprise/structure-divisionnelle.htm>
- <https://www.petite-entreprise.net/P-2106-136-G1-types-de-structure-d-une-entreprise.html>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Staff_and_line
- <https://www.manager-go.com/organisation-entreprise/systeme-information.htm>

Bibliographies

<https://www.en.wikipedia.org> (20 of 03 of 2017). Dessin technique Récupéré le 05.05.2017.

<https://www.mcxapc.org/static.php>

<https://revuesim.free.fr/index.php>

<https://www.cchra-ccarh.ca/fr/phaseII/glossaire.asp>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Modèle>.