

# Système d'information

## Introduction

### 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, Daïra,..etc.

### 2. Qu'est-ce qu'une entreprise ?

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

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

Selon l'approche économique, l'entreprise est une unité de production des biens et services destinés aux marchés de biens de consommation (grand public) et aux marchés de biens de productions (les autres entreprises).

Selon l'approche sociologique de l'entreprise, l'entreprise est composée de 3 acteurs principaux :

- Apporteurs de capitaux
- Dirigeants
- Salariés

Ces 3 acteurs ont des objectifs et des stratégies individuelles différentes. En effet, en ce qui concerne les apporteurs de capitaux, leur logique est purement financière, ils recherchent avant tout la rentabilité de leurs placements. Leur but est de garantir leurs gains et si possible les augmenter. Les apporteurs de capitaux sont attirés par des placements de plus en plus rentables. Leur source de pouvoir est le capital. Ils élaborent ainsi une stratégie d'investissement ou alors de retrait (en cas de perte).

En ce qui concerne les dirigeants, leur logique est la maximisation des performances de l'entreprise, évaluées par la rentabilité économique des capitaux. Leur but consiste à garantir leur place et à élargir leur pouvoir (capital et organisation).

En ce qui concerne les salariés, leur logique est l'épanouissement et la sécurité de l'emploi. Ils ont pour but de garantir leur emploi, si possible un réalisant un travail intéressant dans de bonnes conditions matérielles et psychologiques. La source de leur pouvoir est le savoir-faire. Leur stratégie est celle de l'adhésion, c'est-à-dire de l'attrait de la carrière.

Pour que l'entreprise puisse fonctionner, compte tenu des stratégies individuelles élaborées par les 3 acteurs identifiés, il faut donc un consensus ou compromis organisationnel.

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

### **Qu'est-ce qu'un système ?**

Un système peut être défini comme un ensemble composé d'éléments en interaction permanente, organisé et ouvert sur son environnement auquel il doit s'adapter en permanence pour sa survie. Envisager une entreprise en tant que système consiste à la considérer comme un ensemble organisé, composé de différentes fonctions, services, individus en permanente interaction, ayant tous des objectifs pouvant être contradictoires.

L'entreprise en tant que système est ouverte sur son environnement externe, source de menaces à appréhender mais aussi d'opportunités à saisir. L'entreprise doit s'y adapter en permanence pour sa survie et son développement. Les composantes de l'environnement sont très diversifiées : technologie, social, culturel, juridique, économique, politique, écologique, concurrence, clients, fournisseurs.

### **2.1. Les structures organisationnelles**

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

#### **2.1.1 Les différents types de structures**

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

#### **La structure hiérarchique (Fayol)**

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

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

#### **Avantages :**

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

#### **Inconvénients :**

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

### **La structure fonctionnelle (Taylor)**

La structure fonctionnelle réside dans le principe de spécialisation.

Selon Taylor, il est impossible qu'un contremaître possède toutes et toujours les connaissances nécessaires au bon fonctionnement des opérations. Donc un subalterne ne doit pas avoir un seul chef, mais plusieurs.

#### **Avantages :**

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

#### **Inconvénients :**

- Risque de conflit.
- Rigidité.
- L'organisation perd en clarté.
- Pouvoir dilué.
- En cas d'erreur, difficulté pour retrouver la cause.
- Structure respectant peu la nature humaine (l'exécutant n'a pas la responsabilité de la connaissance)

### **La structure divisionnelle**

La division est basée sur les domaines d'activité.

Exemple : Produits, technique, distribution, type de clients...

Chaque division dispose de ses ressources et est gérée comme un système semi-autonome. Dans chaque division, on peut trouver une structure fonctionnelle.

#### **Avantages :**

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

Mais suppose :

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

### **La structure Staff & Line**

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

**Avantages:**

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

**Limites:**

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

**La structure matricielle ou multidivisionnelle**

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

**Avantages :**

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

**Inconvénients :**

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

**La structure décentralisée**

**Direction par objectif (DPO) :** Mode d'opération du travail et des responsabilités.

Décomposition de la firme en objectifs précis et quantifiés à court terme. La réalisation de ses objectifs est confiée par délégation à des responsables qui ont à rendre périodiquement, et à corriger les écarts constatés.

**Direction participative par objectif (DPPO) :** négociation par les intéressés eux-mêmes des objectifs à prendre.

**Avantages :**

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

### **Inconvénients :**

-Parfois, négligence, par l'entreprise, de l'aspect social du personnel sous le prétexte de la réalisation d'objectifs.

-Risque de conflit entre les responsables qui se partagent les mêmes ressources et qui cherchent des objectifs distincts.

### **2.1.2 Les déterminants de la structure**

L'âge de l'entreprise

La taille de l'entreprise

Le système technique

L'environnement

La culture

Le pouvoir

### **2.2 Les grandes fonctions de l'entreprise**

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

### **2.3/ le système entreprise**

L'entreprise est un système... :

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

**concret** : constitué d'un ensemble d'éléments concrets (machines, terrain...) mais aussi abstrait (une histoire, une culture)

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

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

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

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

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

l'entreprise est organisée selon des sous-systèmes :

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

**selon le critère fonctionnel** : sous-systèmes approvisionnement, production, commercialisation.

**selon les flux échangés** : sous-système physique (gère les flux réels de matières...) financier (flux de capitaux) ou de communication (flux d'information).

Ceci nous amène alors à distinguer trois sous-systèmes essentiels :

Une entreprise est un système composé de trois sous-systèmes indépendants.

**Le système opérant :**

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

**Le système de pilotage (ou de décision) :**

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

**Le système d'information :**

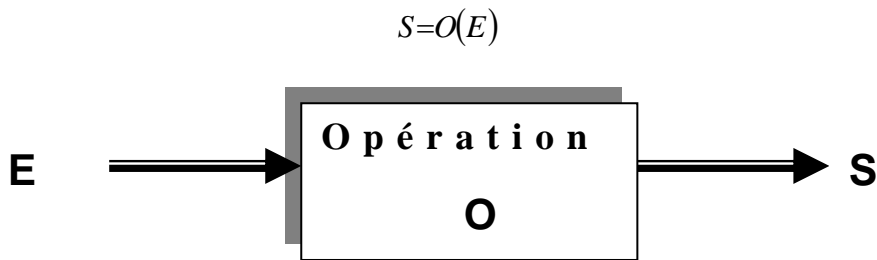
- Il alimente l'entreprise en information d'origine diverses, internes ou externes.
- Il est le point de passage obligé de toutes les informations de l'entreprise.
- Il mémorise les informations, les traite et les communique aux autres sous-systèmes auxquels il est relié.

### 3. Définition formelle d'un système :

Un système est un ensemble organisé d'éléments participant à l'atteinte d'un ou plusieurs objectifs grâce à la réalisation d'un certain nombre d'opération où des entités reçues en entrée pour produire d'autres entités en sorties.

#### 3.1 Représentation schématique :

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



#### Exemple :

Entreprise de fabrication : E : matière première (MP)

S : produit fini (PF)

O : transformation de MP en PF

Moteur : E : carburant

S : Energie

O : combustion

#### 3.2 Notion de sous-système :

Un sous-système est un sous-ensemble qui constitue lui même (sous-ensemble) un système,  
 ie : il possède ses propres entrées E', ses propres sorties S', et ses propres opérations O' tel que  $S' = O'(E')$ .

#### Exemple :

Une faculté est un sous-système de l'université

L'ordinateur est un sous-système du centre de calcul

#### 3.3 Décomposition systémique d'une organisation :

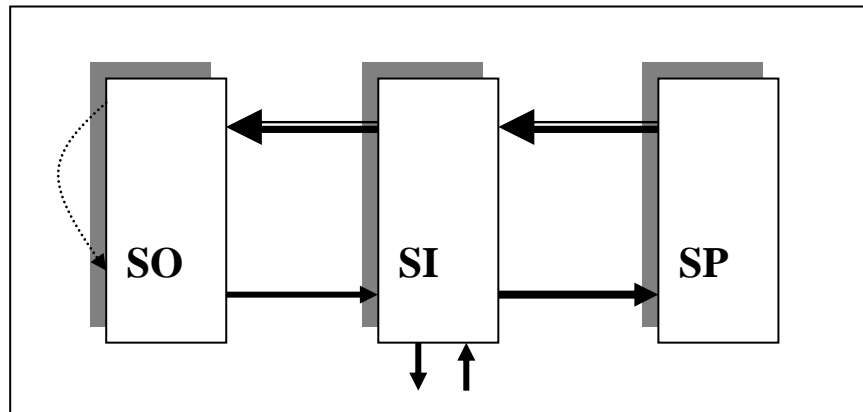
Toute organisation peut se décomposer en trois sous-systèmes :

Un sous-système qui se préoccupe de transformer les entrées proprement dites système en sortie : le système opérant (SO)

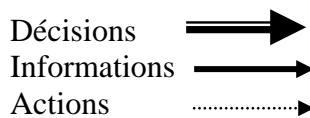
Un sous-système qui se préoccupe d'orienter le fonctionnement du système par des informations et des décision : le système de pilotage (SP)

Un sous-système qui se préoccupe de recevoir des informations de l'intérieur ou de l'extérieur de l'organisation de les traiter puis de les retransmettre vers l'intérieur ou l'extérieur : le système d'information (SI)

**Schéma :**



Organisation



**Exemple :** Département d'informatique

SO : Les enseignants et tout ce qu'ils utilisent

SP : Le directeur des études

SI : Le personnel qui n'est pas enseignant, et qui est chargé de recevoir des informations et les traiter (courriers, appels téléphoniques...)

Ce schéma permet de rappeler le rôle du SI dans une organisation :

Permettre aux acteurs du système opérant d'obtenir les informations nécessaires à l'accomplissement de leurs tâches.

Fournir au système de pilotage des informations sur l'état de l'organisation pour permettre aux décideurs d'orienter ce fonctionnement vers une meilleure concrétisation des objets.

Assurer la transmission des informations et des décisions aux différents acteurs concernés.

En particulier un système d'information automatisé (SIA) est un système d'information qui fait intervenir des moyens automatiques de traitement notamment des ordinateurs.

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

# Méthodologie d'analyse et de conception des SI

## I. Généralité

**I.1 Rappel :** Un système d'information est un système permettant l'exécution d'un certain nombre de traitement sur des dossiers reçus en entrée pour produire des résultats en sortie.

### I.2 Analyse et conception :

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

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

- L'analyse et la conception des systèmes d'information automatisé (CSI, ACSI, ACSIA, CSIA) consiste un ensemble de technique et de méthode destinés à améliorer l'efficacité du SI en fonction des objectifs des organisations correspondantes.

## II. Différentes approches

### II.1 Approche cartésienne

Cartésien → **Descartes** : " Diviser pour mieux résoudre "

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

**Exemple :** 1- Décomposition de l'université en faculté

2- Dans une entreprise commerciale : -Gestion du personnel.

-Gestion des clients.

-Gestion des fournisseurs.

-Gestion des stocks.

#### 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.

### II.2 Approche systémique

**Constat :** Une organisation ne peut pas toujours se décomposer en application indépendante.

La résolution des différents sous problèmes indépendants n'impliquent pas forcément la résolution du problème global.

- l'approche systémique consiste donc à considérer les sous systèmes aussi **indépendant 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.

## **III. Méthodes générales d'analyse et de conception d'un SI**

### **III.1 Définition d'une méthode**

Selon le petit robert, une méthode est un ensemble de démarches raisonnées suivies pour parvenir à un but.

L'objectif des méthodes de conception et de développement de SI est de représenter une démarche et un ensemble de modèles permettant de mettre en place un nouveau système.

**Exemple :** Merise, Axial, E/R Chen, ...etc.

Quelle que soit la méthode choisie celle-ci s'articule autour des étapes suivantes :

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

## **Déroulement de la méthode de MERISE pour concevoir et réaliser un SIA**

### **Etude de l'existant**

- .1. Objectifs
- .2. Recueil de l'existant
  - 2.1. Les interviews de Direction
  - .2.2. Les interviews des postes de travail
3. Etude des postes de travail
4. Etude des documents
5. Etude des fichiers
6. Flux d'information
7. Description des procédures de travail
- .8. Grille d'information
- .9. Expression des objectifs et contraintes
10. Synthèses de l'existant
11. Diagnostic
- .12. Validation

### **Etude conceptuelle**

1. Objectifs
2. Modèle Conceptuel des Données (MCD)
  - .1. Objectifs
  - . Formalisme et définitions
  - .3. Concepts
  - .4. Autres concepts

#### Modèle Conceptuel des Traitements (MCT)

- .3.1. Objectifs
- V.3.2. Concepts
- V.3.3. Formalisme et définitions

#### V.4. Modèle Organisationnel des Traitements (MOT)

- V.4.1. Objectifs
- V.4.2. Concepts
- V.4.3. Formalisme

V.5. Modèles Externes (ME)

V.5.1. Objectifs

V.5.2. Règles de construction

V.6. Validation

V.6.1. Objectifs

V.6.2. Règles de validation

V.7. Modèle Logique des Données (MLD)

V.7.1. Objectifs

V.7.2. Concepts du modèle relationnel

V.7.3. Règles de passage du MCD au MLD

**Chapitre 6 : Réalisation**

VI.1. Modèle Physique des Données (MPD)

VI.1.1. Objectifs

VI.1.2. Cas d'un SGBD

VI.2. Modèle Opérationnel des Traitement (MOpT)

VI.2.1. Objectifs

VI.2.2. Diagramme hiérarchique

## **Le système d'information de l'entreprise**

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

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

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

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

### **I. L'information dans l'entreprise**

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

#### **A. Les formes d'information**

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

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

L'information structurée est indispensable à l'entreprise car elle est plus concise, plus rapidement communicable, souvent plus fiable, et peut être traitée algorithmiquement afin d'obtenir de nouvelles informations.

#### **B. Les caractéristiques de l'information**

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

##### **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. 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.

Exemple :

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

Ces coûts ne sont justifiés que s'ils sont inférieurs à la valeur que représente l'information.

**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.**

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

Exemple :

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

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

Exemple :

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

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

Exemple :

*« Le rapport d'enquête des représentants a fourni des données chiffrées détaillées par région et par magasin ainsi que des données globales par région pour tous nos produits. Ce rapport est parvenu sur le bureau du responsable du merchandising avant la réunion prévue avec le directeur commercial. La décision est prise de renforcer notre politique de communication et d'image auprès des grandes surfaces plutôt que de revoir notre politique de produit et de production des emballages ».*

Coût et valeur permettent d'apprécier la rentabilité d'un investissement en matière d'information. Mais encore faut-il pouvoir mesurer la valeur d'une information !

### **C. Les rôles de l'information**

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

#### **1. L'information, outil de communication externe**

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

#### **2. L'information, outil de communication interne**

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

L'information est un outil de communication interne répondant à des obligations légales (*droit du travail : le plan social et le plan économique en cas de procédure de licenciement*) et à des nécessités de gestion (*lien entre le système de décision et le système opérant*).

L'information permet donc d'assurer la coordination fonctionnelle des différentes composantes internes de l'entreprise.

### **II. Le système d'information de l'entreprise (SI)**

#### **A. La notion de système d'information**

Le système d'information (SI) est l'ensemble des informations circulant dans l'entreprise et des moyens mis en œuvre pour les gérer.

Remarque :

On utilise aussi le terme de "système d'information de gestion" (SIG) pour parler du système d'information de l'entreprise.

#### **1. Les informations**

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

#### **2. Les moyens**

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

On peut citer comme méthodes :

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

## **B. Les trois principales finalités du système d'information**

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

Le SI met à la disposition des décideurs les informations nécessaires à la prise de décision. Il permet d'étudier les conséquences prévisibles des décisions et d'automatiser certaines décisions.

Pour atteindre cet objectif, le SI fournit aux décideurs des informations portant sur le futur.

Exemple :

*Les prévisions de ventes et de CA pour les six mois à venir permettent d'apprécier les résultats attendus des décisions commerciales prises.*

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

Le SI permet de détecter les dysfonctionnements internes et les situations anormales.

Pour atteindre cet objectif, le SI doit être la "mémoire collective" de l'organisation en gardant une trace des informations portant sur le passé.

Exemple :

*Les documents produits par la comptabilité générale (Bilan, compte de résultat, etc.) décrivent la situation de l'entreprise par rapport à son activité passée.*

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

Pour atteindre cet objectif, le SI fournit des informations portant sur le présent.

Exemple :

*Lors du traitement d'une commande, le SI permet de coordonner l'activité du service comptable, du service commercial, du service livraison, etc. par le biais des flux d'information internes (commande reçue, commande enregistrée, commande livrée, etc.)*

Pour assurer ces trois finalités, le SI doit remplir plusieurs fonctions.

## **C. Les quatre fonctions du système d'information**

### **1. Première fonction : recueillir l'information**

Le SI dispose de deux grandes sources d'alimentation en informations : les sources externes (*les informations produites par l'OCDE, l'INSEE, les chambres de commerce et d'industrie, etc.*) et les sources internes (*documents comptables, documents commerciaux, etc.*).

Face à ces sources d'information, le SI remplit des tâches d'écoute, d'analyse et de saisie.

L'information a de la valeur pour l'entreprise mais elle a aussi un coût, surtout quand elle est d'origine externe. La tâche d'écoute se double donc généralement d'une tâche d'analyse critique de la masse d'informations accessibles afin d'éliminer toute source d'information et toute information peu pertinente ou de qualité insuffisante.

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

### **2. Deuxième fonction : mémoriser l'information**

Une fois saisie, l'information doit être stockée de manière durable et stable. Le SI met en oeuvre des moyens techniques et organisationnels (méthodes d'archivage, de protection contre le piratage ou la destruction, etc.).

Aujourd'hui la mémorisation des informations se fait au moyen de deux techniques principales les fichiers et les bases de données.

### **3. Troisième fonction : exploiter l'information**

Une fois mémorisée, on peut appliquer à l'information toute une série d'opérations. Ces opérations de traitement consistent à :

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

### **4. Quatrième fonction : diffuser l'information**

La diffusion consiste à mettre à disposition de ceux qui en ont besoin, au moment où ils en ont besoin et sous une forme directement exploitable, l'ensemble des informations qui leur permettront d'assurer leurs activités.

En ce sens, le système d'information assure la circulation des informations à destination du système de décision et du système opérant.

Les supports de cette diffusion sont multiples : oral, papier, électronique ou magnétique.

Même si tous les systèmes d'information doivent remplir les mêmes fonctions, il existe une grande variété de situations réelles. Pour apprécier cette variété plusieurs critères de classification sont utilisés.

#### **D. Les tendances d'évolution du système d'information**

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

##### **1. L'informatique**

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

L'informatique est utilisée dans tous les domaines d'activité de l'entreprise :

- travaux comptables et administratifs,
- aide à la décision (SIAD : systèmes interactifs d'aide à la décision, systèmes experts )
- domaine industriel, production : pilotage de processus industriels, GPAO
  
- Les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD)

Les SIAD sont des outils informatiques d'aide à la décision dont la mise en œuvre passe par un dialogue entre l'être humain et la machine. Ils permettent aux décideurs d'avoir accès à un volume élevé d'informations, de faire des simulations, des tests, d'évaluer différentes solutions possibles, etc. Ils sont utilisables tant pour les décisions stratégiques que tactiques ou opérationnelles.

*Exemple :*

*Les logiciels de type tableur ( MICROSOFT EXCEL par exemple) permettent de faire des prévisions à partir de données passées, de fournir des données calculées sur des choix d'investissement, de faire de la recherche d'information multicritère, etc.*

*Les systèmes de gestion de base de données (MICROSOFT ACCESS, par exemple) permettent, grâce à des langages de création et d'interrogation, de travailler sur de grandes bases de données, d'extraire des données synthétiques, d'archiver des séries statistiques, etc.*

- Les systèmes experts :

Les systèmes experts sont des logiciels informatiques qui simulent le raisonnement humain en produisant des solutions à partir d'une base de connaissances manipulée par un ensemble de règles. Ils mettent à la disposition des utilisateurs des connaissances, des diagnostics de situation, leur permettant d'analyser et d'interpréter des situations à l'instar des spécialistes.

*Exemple :*

*Dans le domaine de la gestion, les systèmes experts permettent de réaliser des diagnostics financiers, des diagnostics comptables, des diagnostics de gestion stratégique, etc.*

## **2. La bureautique**

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

La bureautique fait appel aux techniques de l'informatique, des communications et de l'organisation administrative.

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

## **3. La téléinformatique**

La téléinformatique est l'ensemble des techniques qui utilisent simultanément l'informatique, les télécommunications et l'audiovisuel pour transmettre et traiter des données, des images et des sons.

Parmi les grandes évolutions liées au développement de la téléinformatique, on peut citer, l'apparition des services fournis à travers les réseaux de télécommunication (la télématique), les réseaux locaux d'entreprise, les réseaux publics, etc.

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication qui portent sur l'usage du multimédia (traitement du son et de l'image) et sur toutes les technologies liées à Internet (liens hypertextes, visioconférence, messagerie électronique) sont en très fort développement.

## Méthodes de conception des SI

### 1. Notion de méthode :

La méthode est faite donc d'une part pour pallier la démarche intuitive, et d'autre part, pour maîtriser la complexité des problèmes à résoudre. De plus, il faut réussir à sortir de l'empirisme individuel pour la gestion de projet. Pour cela on dispose des moyens suivants :

- **Faciliter la communication** entre les différents acteurs du projet par l'intermédiaire d'un langage commun,
- Construire un SI **pertinent, fiable et homogène**,
- Etre à même d'**évaluer** le SI à tout moment.

### 2. Familles de méthodes :

Dans le domaine des systèmes d'information, les méthodes concernent :

- Le schéma directeur ;
- La conception de système d'information, l'analyse détaillée et la réalisation (avec, souvent, l'accent mis sur l'un de ces trois aspects) ;
- La conduite de projet et l'amélioration de la qualité.

Les méthodes de conception sont elles-mêmes présentées selon l'ordre suivant :

- **Les anciennes méthodes analytiques ou cartésiennes (Corig, RSA, ...)** : elles permettent plus de décrire un système existant que de le critiquer ou de concevoir un nouveau système. Certaines de ces méthodes précisent un processus de développement, mais négligent la signification de l'information. Dans le domaine de la gestion, la plupart des méthodes analytiques ne sont plus utilisées ;
- **Les méthodes systémiques (MERISE, Rémora, ...)** : elles considèrent l'entreprise comme un système à part entière. Comme dans tout système, on distingue trois sous systèmes : système de pilotage, système d'information et système opérant. En outre, ces méthodes se caractérisent par la description des relations entre informations, une modélisation du domaine concerné de l'entreprise, une circulation des informations correspondant à la pyramide de la décision et un cycle d'abstraction allant du plus général au plus précis.
- **Les méthodes à objets (OMT, Grady Booch, UML, ...)** : l'approche objet est moins intuitive que l'approche fonctionnelle. Contrairement aux techniques classiques qui s'intéressent à décomposer un problème informatique sous forme d'une hiérarchie de

fonctions atomiques et de données, l'approche objet se concentre principalement sur l'identification des objets du domaine d'application et de leurs interactions. Le terme « orienté objet » signifie que le système est organisé comme une collection d'objets associés comportant à la fois une structure de données et un comportement.

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

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

### **3. Enjeux du développement informatique**

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

L'informatique se caractérise de plus par une forte évolutivité des besoins et des techniques qui conduit à une visibilité restreinte sur l'avenir. Il faut donc absolument prendre en compte les points clés suivants :

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

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

Par la définition d'un certain nombre de règles strictes, la modélisation du système à l'aide de la méthodologie *MERISE*, qui tire partie des principes de la systémique, garantie d'une part la cohérence des données et traitements et donc la validité d'une application et d'autre part la pérennité des développements réalisés grâce à une "maintenabilité" accrue.

L'utilisation d'une telle méthode est donc primordiale pour tout développement informatique actuel afin d'assurer la cohérence entre le cahier des charges initial, issu de la volonté des dirigeants et l'application livrée à l'utilisateur final.

## 1. INTRODUCTION.

### 1.1. Définition de l'analyse.

*L'informatique est la science du traitement rationnel de l'information, notamment par machine automatique.*

Les ordinateurs sont capables de traiter les informations très rapidement et en grande quantité. Toutefois, cette capacité de traitement, la vitesse à laquelle ils se feront et la fiabilité des résultats obtenus, ne peuvent être optimisés que si l'on passe au préalable par une préparation minutieuse des divers travaux à effectuer. Cette préparation se traduit bien en amont de l'élaboration des programmes par l'étude des informations que nécessitent ces traitements. L'objet de **l'analyse informatique** est donc de mettre en évidence les informations nécessaires aux divers traitements permettant d'obtenir les résultats recherchés. On estime que cette analyse comporte 5 étapes :

- **analyse préalable**
- **analyse conceptuelle ( ou analyse fonctionnelle )**
- **analyse organique**
- **programmation**
- **tests et mise au point**

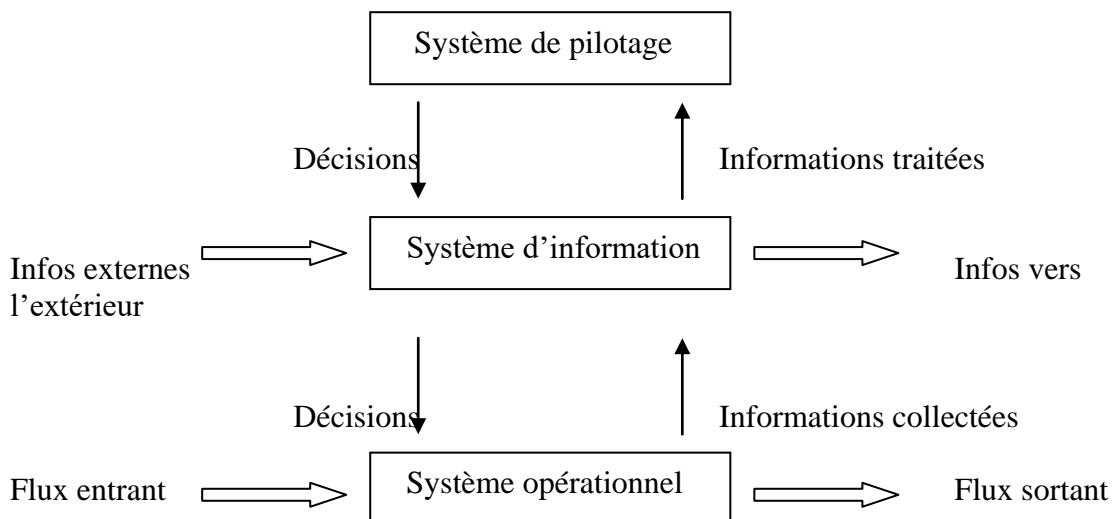
### 1.2. MERISE ?

MERISE est né en 1978 et s'est fortement implanté dans les entreprises. MERISE est caractérisé par :

Une approche systémique.

MERISE définit une vision de l'entreprise en terme de systèmes. On peut considérer qu'une entreprise est constituée de 3 systèmes :

- Le **système de pilotage** qui dirige l'entreprise et fixe les objectifs.
- Le **système opérationnel** qui assure la production.
- Le **système d'information** qui assure le lien entre les autres. Nous traiterons surtout celui-ci.



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.

La conception par niveaux.

MERISE distingue 3 niveaux de description du système d'information :

- Le **niveau conceptuel** : son rôle consiste à définir précisément les qualités de l'entreprise. Il décrit l'ensemble des données stables ou variantes du **système d'information** et l'ensemble des règles de gestion à y appliquer sans tenir compte d'un quelconque matériel d'informatique devant supporter ces informations.
- Le **niveau organisationnel ou logique** : son rôle consiste à définir l'organisation qu'il est souhaitable de mettre en place pour atteindre les objectifs souhaités. On y précisera les postes de travail, la chronologie des opérations et l'emploi des bases de données.
- Le **niveau physique ou opérationnel** : il définit les organisations physiques des données et la description des traitements effectués par chaque unité de traitement.

Comme dans chaque niveau doit être respectée la séparation des données du traitement, cela peut se résumer :

| Niveaux                    | Données                                     | Traitements  |
|----------------------------|---|--|
| Conceptuel                 | Modèle conceptuel des données ou <b>MCD</b> | Modèle conceptuel des traitements ou <b>MCT</b>      |
| Organisationnel ou logique | Modèle logique des données ou <b>MLD</b>    | Modèle organisationnel des traitements ou <b>MOT</b> |
| Opérationnel ou physique   | Modèle physique des données ou <b>MPD</b>   | Modèle opérationnel des Traitements ou <b>MOpT</b>   |

En théorie, on peut procéder à une estimation du temps passé par étape :

Analyse de l'existant : 30 %  
 MCD + MCT + MOT : 40 % ( en parallèle )  
 MLD : 15 %  
 MPD et MopT : 15 %.

## 2. DEMARCHE D'INFORMATISATION.

L'automatisation des tâches d'une entreprise ne doit pas se faire d'une manière désordonnée mais découle d'une succession de phases.

### 2.1. Détection d'un besoin d'automatisation.

La détection d'un besoin d'automatisation provient généralement :

- d'un plan d'entreprise quand il existe
- de la demande émanant d'un service
- de l'observation de dysfonctionnements

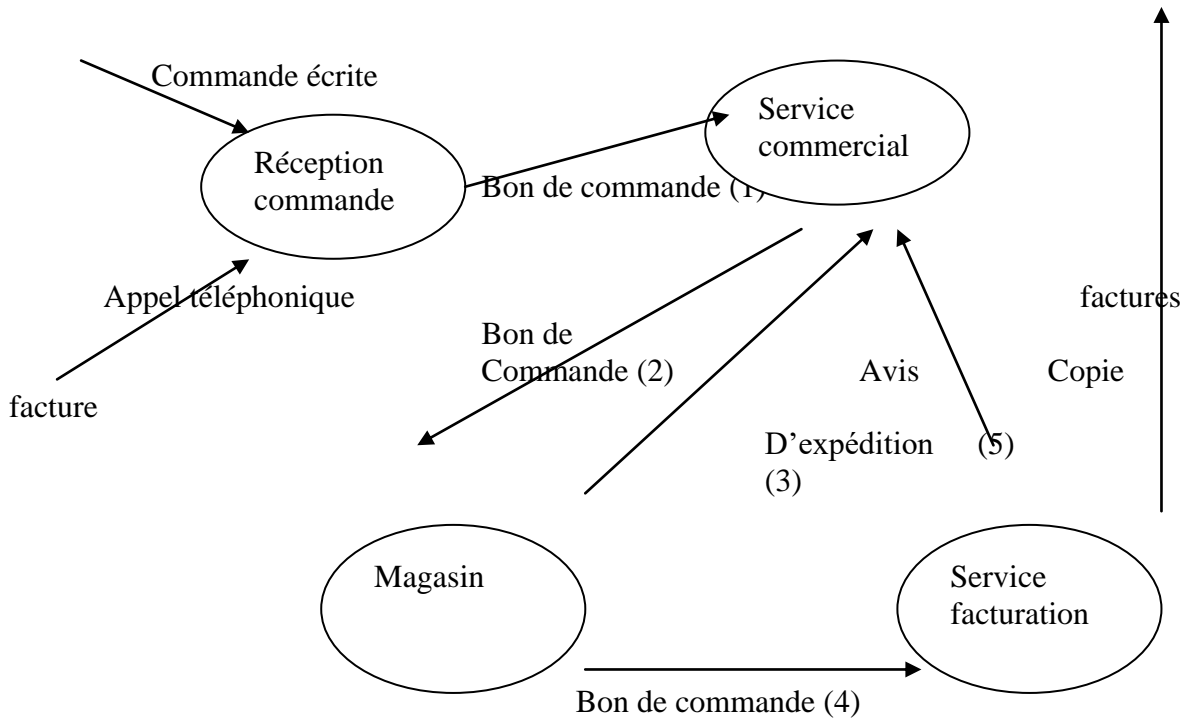
Parfois, l'automatisation est existante mais ne rend pas tous les services attendus.

## 2.2. Etude d'opportunité.

L'étude d'opportunité ou de faisabilité va permettre d'étudier le projet d'automatisation et de décider de sa faisabilité technique, humaine ou financière. Cette étude peut être décomposée en étapes qui sont :

- Constitution d'un groupe d'étude : il doit être composé d'informaticiens mais aussi des organisateurs et des futurs utilisateurs. Un des responsables suivra le déroulement de l'automatisation jusqu'à sa mise en place.
- Etablissement d'un planning prévisionnel : il est établi par le groupe d'étude et portera sur les trois étapes suivantes.
- Analyse de l'existant : il s'agit d'identifier les flux d'informations et les stations traversées par ces flux en relevant les documents, les supports, les traitements et les avatars subis. Comment ?
  - + Il faut procéder à l'interview de toutes les personnes concernées de près ou de loin par les informations. On pose les questions traditionnelles : qui, quoi, où, quand, comment, pourquoi, combien. On n'hésite pas à poser plusieurs fois les mêmes questions aux mêmes personnes car elles peuvent se contredire.
  - + L'étude de tous les documents ( factures, formulaires, notes, informations verbales ) doit recouper les renseignements obtenus lors des interviews.
  - + Tous ces renseignements seront résumés dans des schémas : Voici tout d'abord le

### Diagramme des flux :



**T1** : Création du bon de commande (**BC**)

**T2** : Enregistrement commande et visa du bon de commande

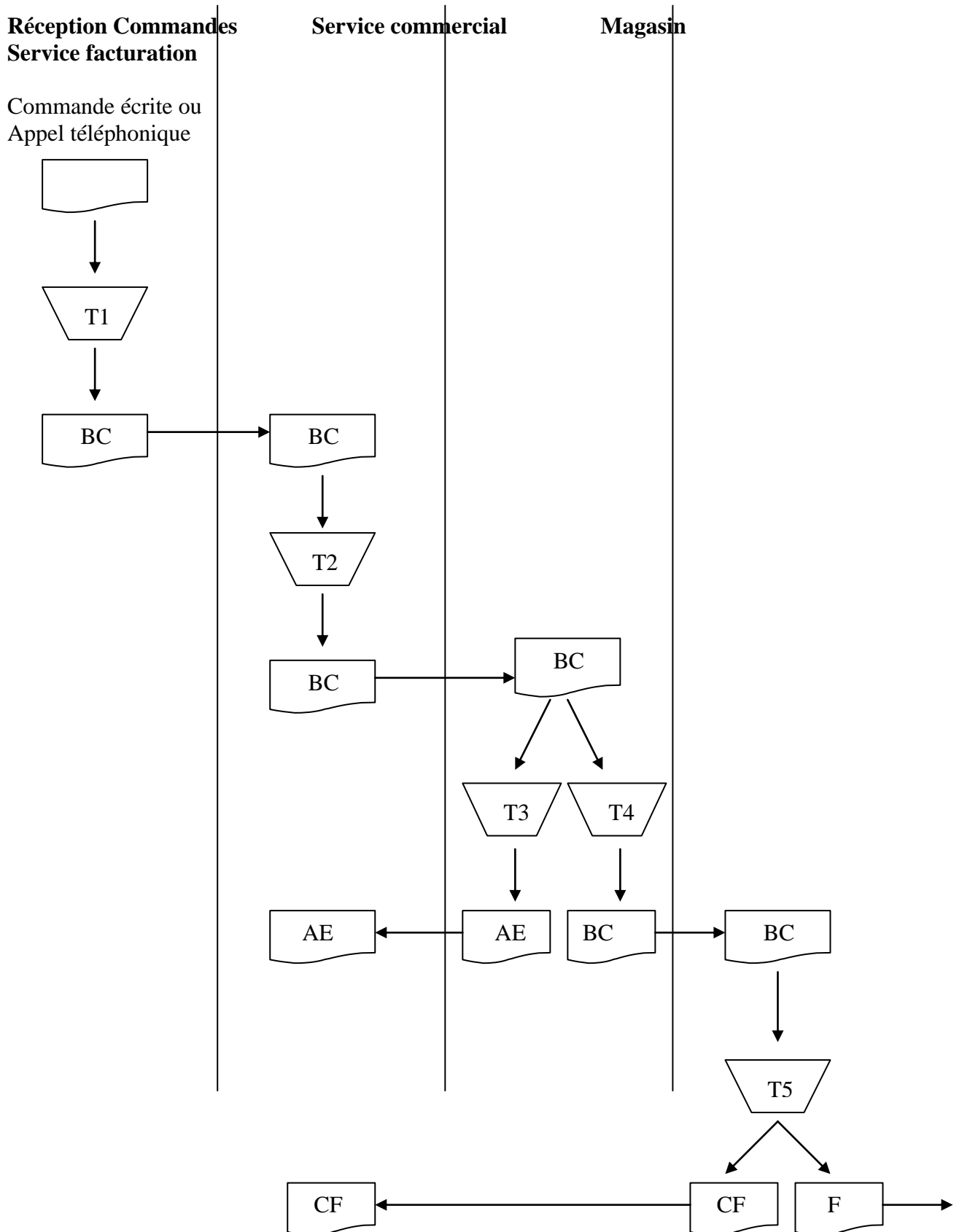
**T3** : Préparation et envoi commande et création de l'avis d'expédition (**AE**)

**T4** : Envoi du bon de commande pour établir la facture

**T5** : Création de la facture (**F**) et de sa copie (**CF**)

- Critique de l'existant : fournit un état de la situation actuelle et tente de faire apparaître ( objectivement ) les défauts et les qualités de ce qui existe déjà. Cette critique peut déboucher sur la remise en cause des structures, des postes, des hommes, des documents...
- Ebauche de solutions : il s'agit d'établir une ou plusieurs propositions de solution globale, permettant de pallier aux carences repérées lors de la critique de l'existant. Il faut faire apparaître les axes fondamentaux des solutions proposées et les moyens à mettre en œuvre pour arriver à atteindre les objectifs fixés tout en respectant les contraintes détectées.

Schéma de circulation des documents



### **2.3. Le cahier des charges.**

Le cahier des charges est un document mentionnant les délais, les coûts, les devoirs et les obligations de chacune des parties au contrat. Ce document engage donc le concepteur et le promoteur de l'automatisation.

### **2.4. Etude du système d'information.**

Il s'agit de la partie conceptuelle de l'analyse. Nous allons développer tout particulièrement cette partie dans la suite du cours. Cette étude prendra en considération tous les éléments du système :

- + les entrées et les sorties d'informations
- + les traitements automatisables et les traitements manuels
- + les données
- + la structure des données

### **2.5. Etude du système informatique.**

Il s'agit de la partie organique de l'analyse. Elle va définir l'architecture des éléments du système informatique à mettre en œuvre ( fichiers, bases de données, , entrées, sorties, traitements, ...) en respectant les spécifications mises en évidence par l'étude du système d'informations et spécifiées par le cahier des charges.

### **2.6. Programmation et essais.**

- conception des programmes (algorithmes, arbres programmatiques, ...)
- écritures des programmes à l'aide d'un langage approprié
- mise au point des programmes à l'aide des jeux d'essais

### **2.7. Mise en place de l'application.**

- en mettant directement l'application à disposition du client
- en remplacement des anciennes procédures
- en parallèle avec les anciennes procédures

### 3. L'INFORMATION.

#### 3.1. Définition.

L'information est un élément qui permet de compléter notre connaissance sur un objet, un événement, un concept,...

Cette information peut se présenter sous diverses formes :

- la forme écrite
- la forme symbolique ( des signes particuliers,...)
- la forme orale

Le système d'information d'une entreprise peut alors être considéré comme étant constitué d'un ensemble de flux d'informations qui transitent entre diverses stations.



Flux entrant

**Station**

Flux sortant

Les stations sont les endroits où l'information est traitée. Parfois, on peut subdiviser cette station en sous-stations.

Le flux peut se traduire par des documents écrits ou par des informations orales échangés entre 2 stations.

Pour une automatisation réussie, l'information devra être cernée et classifiée de manière très précise et devra également pouvoir être représentable dans le système informatique. On distinguera ainsi :

- la classification de l'information
- le mode de représentation de l'information

#### 3.2. Classification de l'information.

##### Les catégories d'informations.

- les **informations élémentaires** : on ne peut pas inventer sa valeur. Pour pouvoir s'en servir, on doit connaître sa valeur ( exemple : le nom d'un employé )
- les **informations paramètres** : un paramètre est une rubrique dont la valeur est constante et prévisible. On peut estimer que sa valeur est connue et la même pour tout et pour tous ( exemple : un taux de TVA connu et identique pour tous les articles )

- **les informations résultantes** : elles sont obtenues par un traitement arithmétique ou logique
- les informations de commande : il s'agit ici des traitements ( calcul, comparaisons ) à effectuer

#### Autres classifications des données.

- interne ou externe
- quantitative ou qualitative
- permanente ou temporaire

### **3.3. Le mode de représentation des données.**

Il s'agit ici de déterminer de quel type les données seront utilisées par le programme

- alphabétique pur, alphanumérique, numérique ,date, logique Booléen, etc.

### **3.3. Le dictionnaire des données.**

Le recensement des informations est le préalable absolu à toute démarche d'automatisation. Il existe 2 méthodes :

- la **méthode ascendante** : très pratique pour une nouvelle informatisation ; elle consiste à étudier toutes les sorties à obtenir et à remonter vers les données nécessaires à l'obtention des résultats figurant sur ces sorties.
- La **méthode descendante** : à utiliser sur un système existant ; elle consiste à recenser toutes les informations du système rencontrées sur les divers documents en service et à y ajouter les nouvelles données nécessaires aux nouveaux traitements.

Le recensement des informations et de leurs catégories permet de constituer le **Dictionnaire des Données** ou parfois **Lexique des Données**. 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. Il faudra éliminer les **synonymes** et les **polysèmes** ( un mot qui désigne plusieurs choses différentes : comme une clé qui désigne un outil et qui sert à ouvrir une porte ).

On obtiendra ainsi un dictionnaire des données apuré des polysèmes et des synonymes pour que tout le monde parle le même langage. On y inscrira également les **contraintes d'intégrité** ( par exemple les limites minimales et maximales d'une donnée ). On ne conservera que les rubriques élémentaires ( on supprimera les rubriques composées comme ADRESSE qui est composée de NUMERO, RUE, CODEPOSTAL, LOCALITE ). On obtiendra ainsi un **Dictionnaires des données élémentaires**. On y conserve également certains paramètres, des rubriques calculées de type situation ou historique.

Voici un exemple :

| Nom donnée  | Format | Type |   |   |     |     | Règle de calcul | Contrainte d'intégrité | Document |
|-------------|--------|------|---|---|-----|-----|-----------------|------------------------|----------|
|             |        | E    | C | P | SIG | SIT |                 |                        |          |
| nomclient   | Alpha  | X    |   |   | X   |     |                 |                        | Facture  |
| codepostal  | Alpha  | X    |   |   | X   |     |                 |                        | Facture  |
| Villeclient | Alpha  | X    |   |   | X   |     |                 |                        | Facture  |
| .....       |        |      |   |   |     |     |                 |                        |          |
| totalHT     | Num    |      | X |   |     | X   | Somme           |                        | Facture  |
| TauxTVA     | Num    |      |   | X |     |     |                 | 21 %                   |          |

Les données ainsi recueillies vont alors permettre de réaliser un certain nombre de traitements :

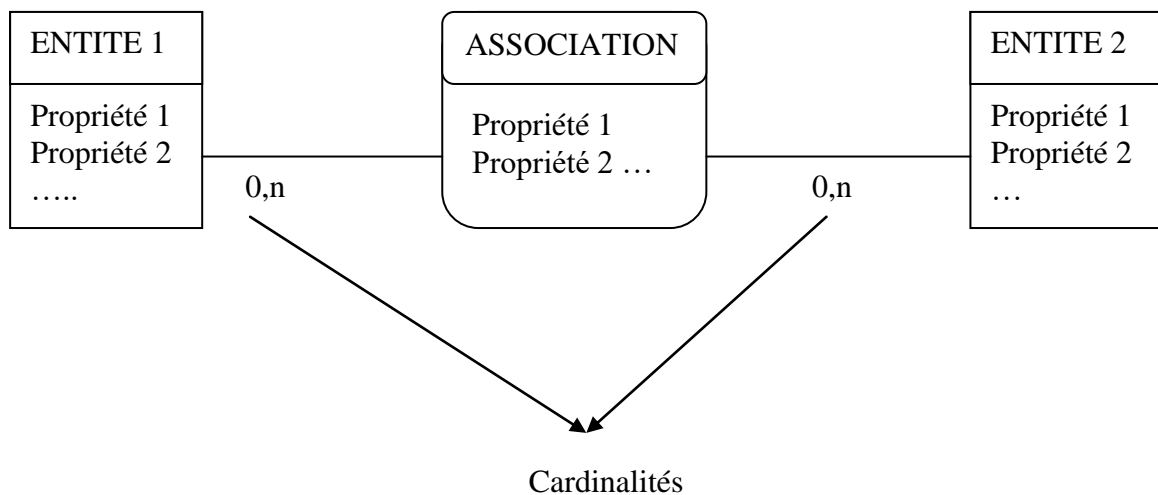
- saisie de l'information ( clavier ,...)
- enregistrement sur un support ( disquette, CD DVD, bande, ...)
- classement momentané ( fichier, base de données, ...)
- classement définitif ( archivage )
- consultation ( écran,...)
- modification du contenu ( valorisation )
- diffusion ( impression, ...)
- transmission à distance ...

#### 4. LE MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES.

##### 4.1. Notions théoriques.

Nous allons étudier le Modèle Conceptuel des Données ( MCD ) d'après le modèle ENTITE ASSOCIATION.

Le vocabulaire.



**Propriété** : donnée élémentaire perçue sur le système d'information. Les propriétés peuvent concerner les entités comme les associations.

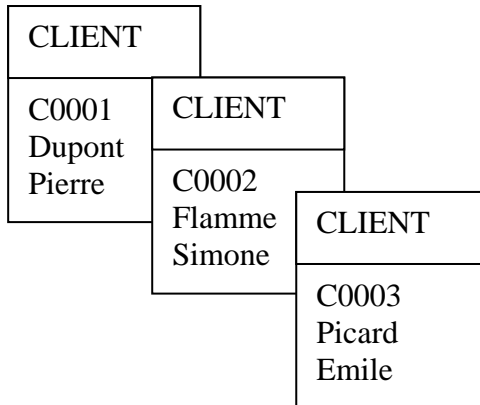
**Entité** : objet du système d'information, pourvu d'une existence propre, conforme au choix de gestion de l'entreprise et porteur de propriétés.

Exemple : dans une application classique de facturation, on trouve les entités suivantes :

CLIENT, FACTURE, PRODUIT, COMMANDE, ... .

**Occurrence** d'une entité : nombre de fois où cette entité est valorisée.

On peut traduire par une vue en épaisseur :



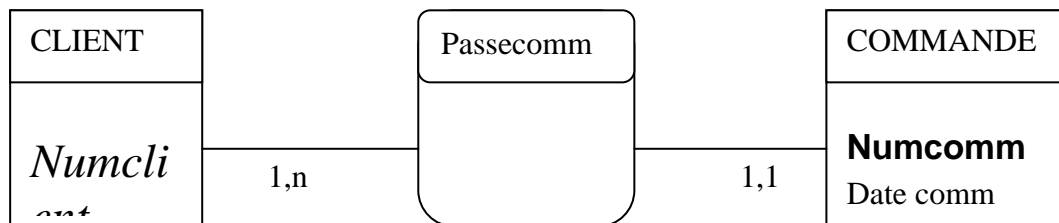
Le nom du client est une des propriétés de l'entité CLIENT. Une propriété doit être valorisée de manière unique pour une occurrence. Il est possible qu'une propriété ne soit pas valorisée. Parmi les propriétés de l'entité, il en est une très importante : celle qui permet d'identifier de manière unique l'occurrence de l'entité : on l'appelle l'identifiant.

**Identifiant** : propriété particulière, telle qu'à chaque valeur de la propriété corresponde une et une seule occurrence de l'entité. ( ici, le numéro de client )

**Association** : 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.

**Cardinalité** : représente le nombre d'occurrences, minimal et maximal, d'une entité par rapport à une association.



1 : cardinalité minimale n : cardinalité maximale

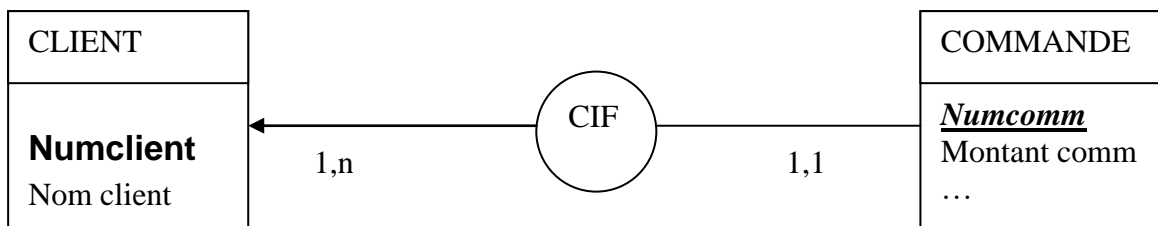
- chaque client passe au moins une commande et au plus n commandes
- chaque commande est passée par un et un seul client

On considère habituellement la relation entre l'entité de départ et l'association. Ainsi, on pourrait dire :

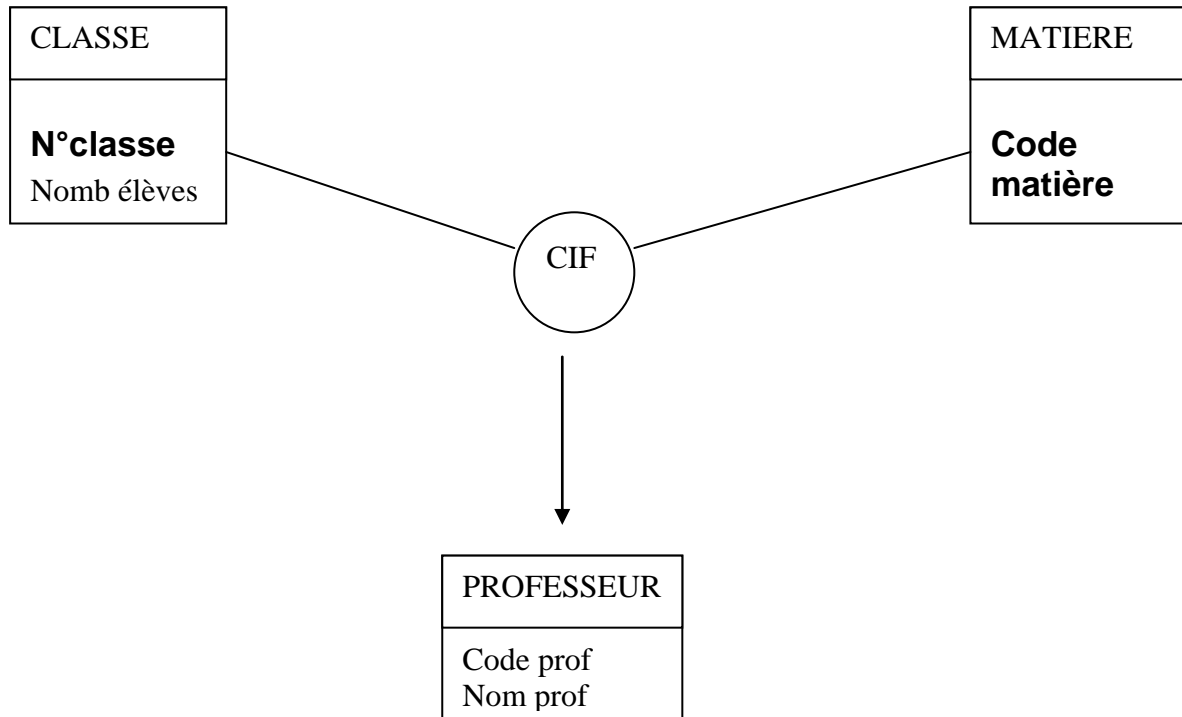
- chaque client a fait l'action de passer commande au moins une fois et au plus n fois
- chacune des commandes n'a été passée qu'une et une seule fois

**Contrainte d'intégrité fonctionnelle** : Quand on détermine , entre une association et une entité, une cardinalité présentant les valeurs 0,1 ou 1,1, on l'appellera Contrainte d'intégrité fonctionnelle ( CIF ).

On les représente de la façon suivante :



Connaissant une commande bien précise, on connaît un client bien précis.



Connaissant une occurrence de l'entité matière et une occurrence de l'entité classe, on connaît automatiquement une seule valeur de l'occurrence professeur.

## 4.2. 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.

## 5. LE TRAITEMENT.

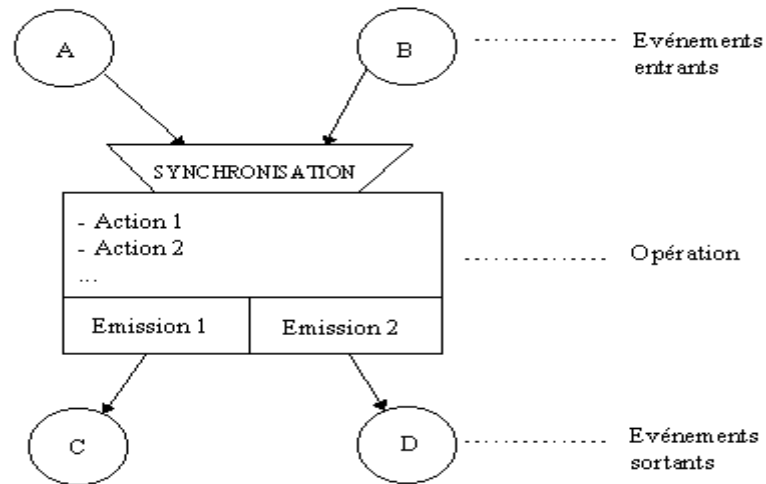
### 5.1. Modèle conceptuel des traitements ( MCT )

Moins utilisé et plus difficile à mettre en œuvre que le MCD, le MCT permet de formaliser les traitements en fonction des événements extérieurs sans s'intéresser à l'organisation qui régira ces traitements

Les éléments utilisés pour la formalisation d'un MCT sont les suivants :

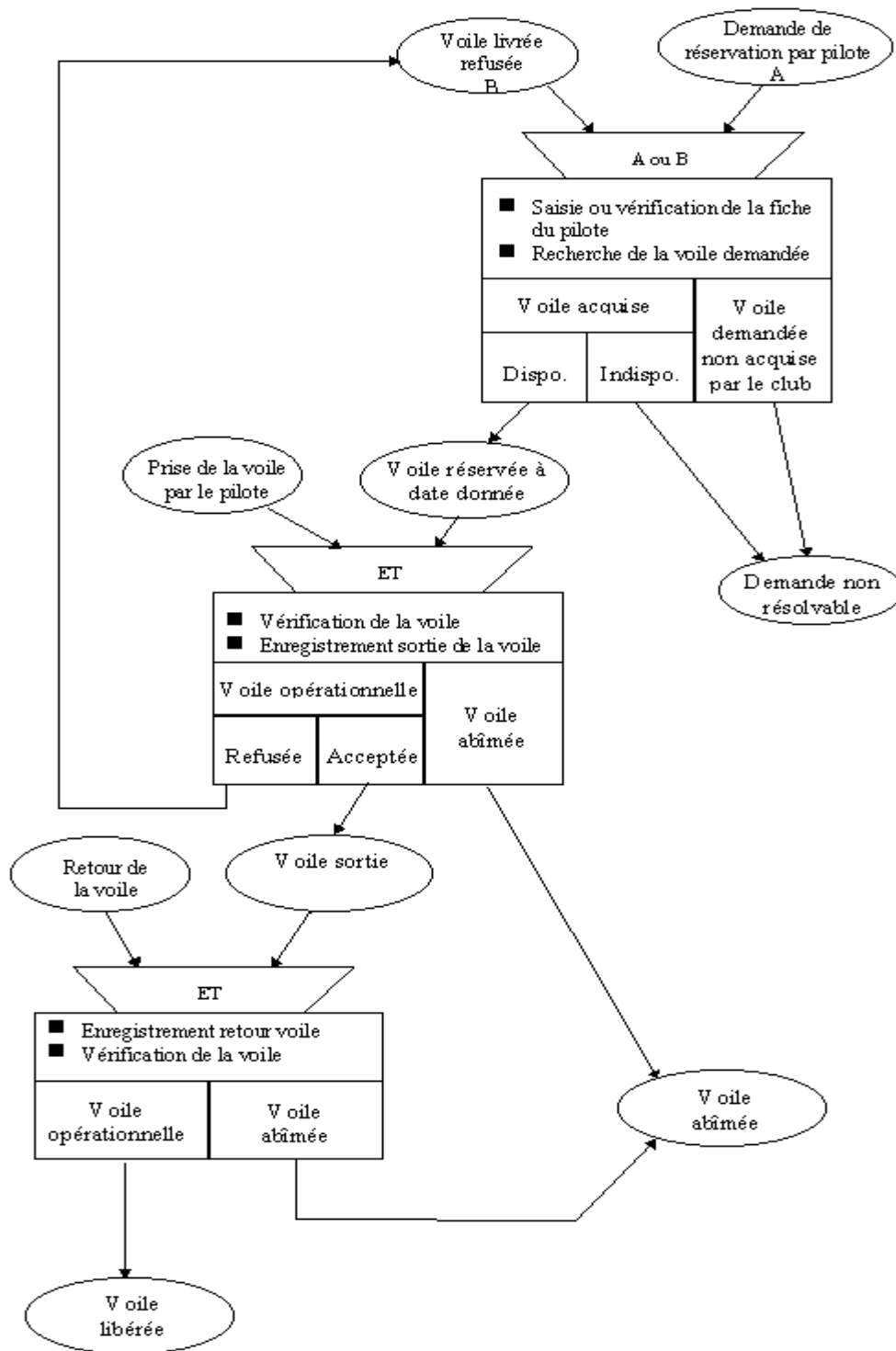
|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b><i>Evénement</i></b>       | Interne ou Externe au Système d'information il s'agit d'un déclencheur pour le lancement d'une opération ou le résultat d'une opération à destination du monde extérieur.             |
| <b><i>Synchronisation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

### Représentation



### Exemple

Reprenons l'exemple du club de parapente et attachons nous à définir les traitements qui concernent la location du parapente :



**Le processus :**

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

**Exemple :**

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

**Remarque :**

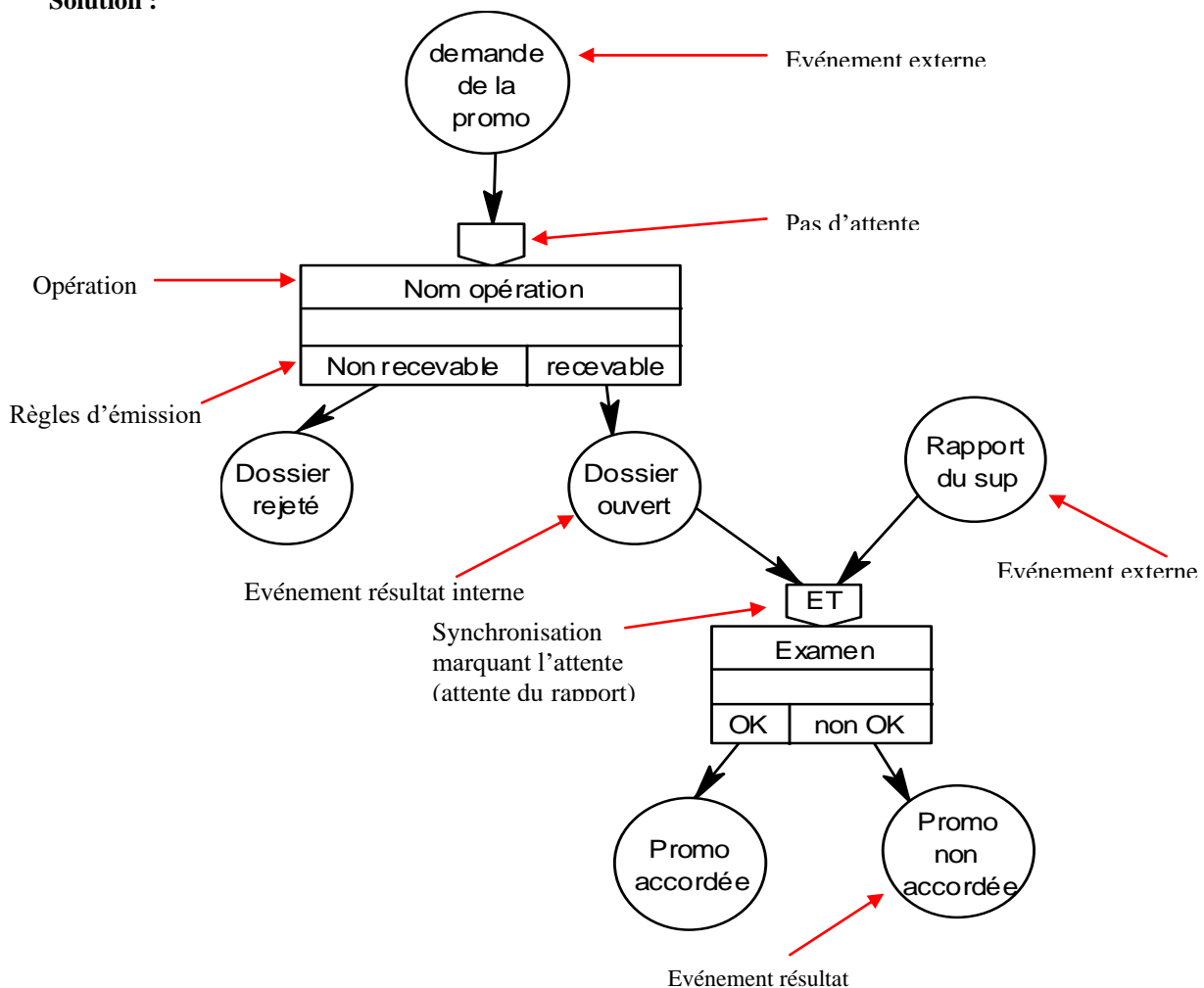
En pratique, on sera parfois amené à définir plusieurs processus pour un thème donné, En effet si le domaine d'activité est vaste, un MCT globale risque de devenir illisible, ainsi un MCT d'un domaine quelconque sera composé de plusieurs processus (MCT partiel).

**Exemple du MCT :**

Dans une grande administration, les demandes de promotion sont traitées selon les règles de gestion suivantes :

**RG1** : toute demande de promotion doit subir un examen préalable permettant de déterminer si elle est recevable ou non.

**RG2** : Après examen du dossier par l'autorité compétente, la promotion sera accordée ou refusé.

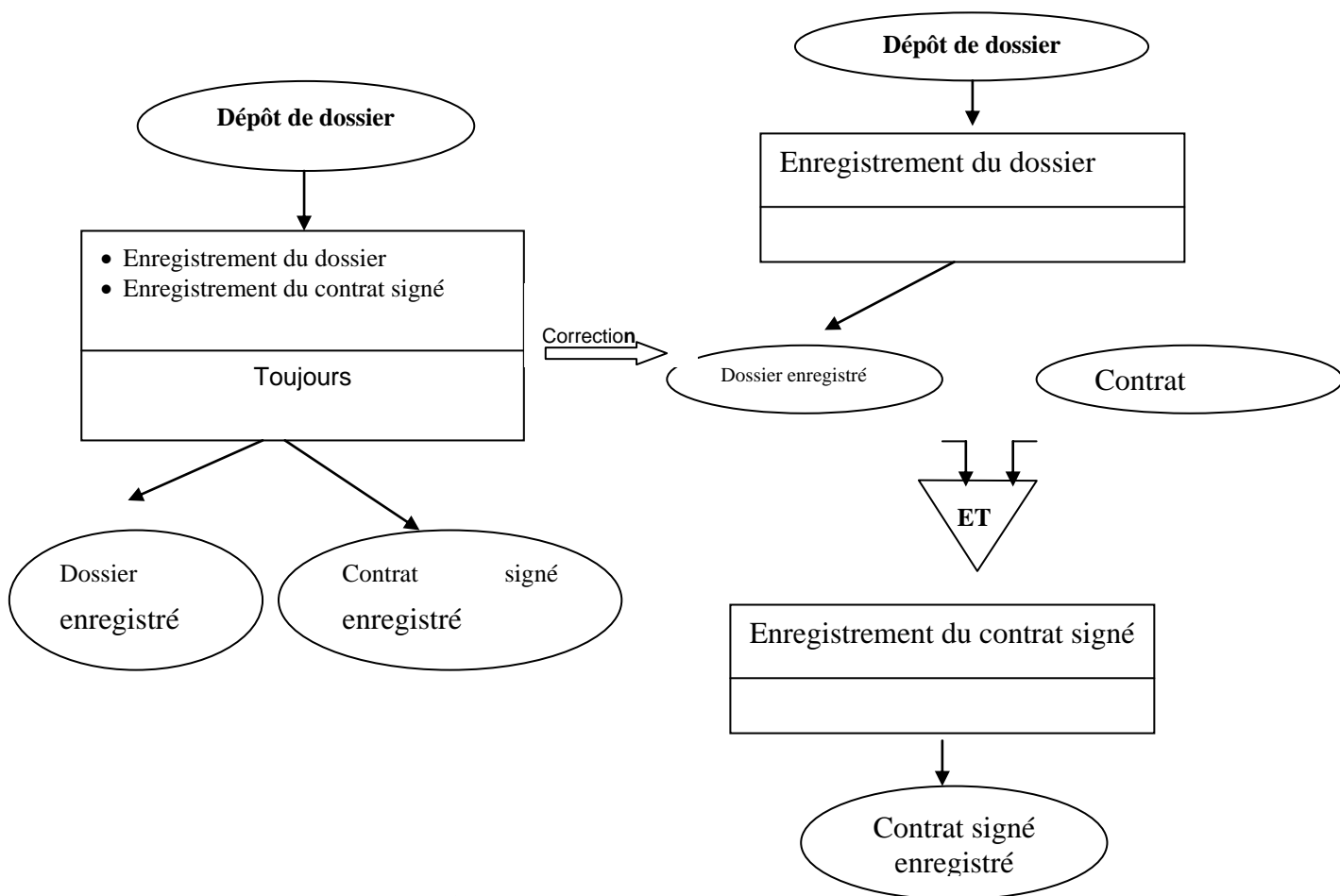
**Solution :**

Règles de vérification d'un MCT :

**Règle1 :**

Une opération est une suite ininterrompible d'actions. Toute interruption d'un acteur externe provoque le découpage de l'opération.

**Exemple :** soit le processus suivant :



**Règles de vérification d'un MCT :**

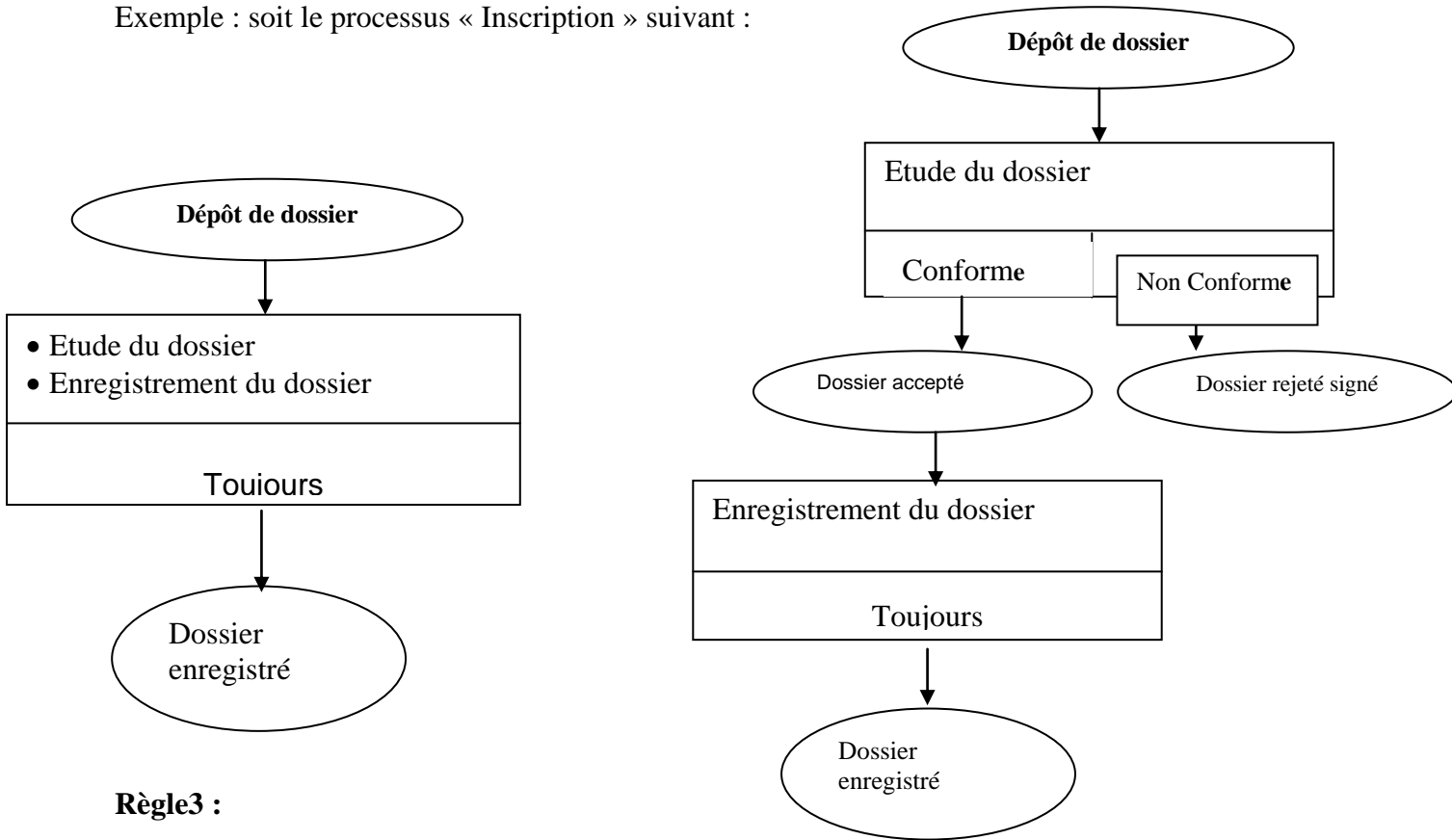
**Règle1 :**

Les deux actions de l'opération de ce processus ne sont pas toujours exécutées sans interruption, en effet l'exécution de la deuxième action est conditionnée par l'attente d'un événement externe au SI provoquant aussi une interruption.

**Règle2 :**

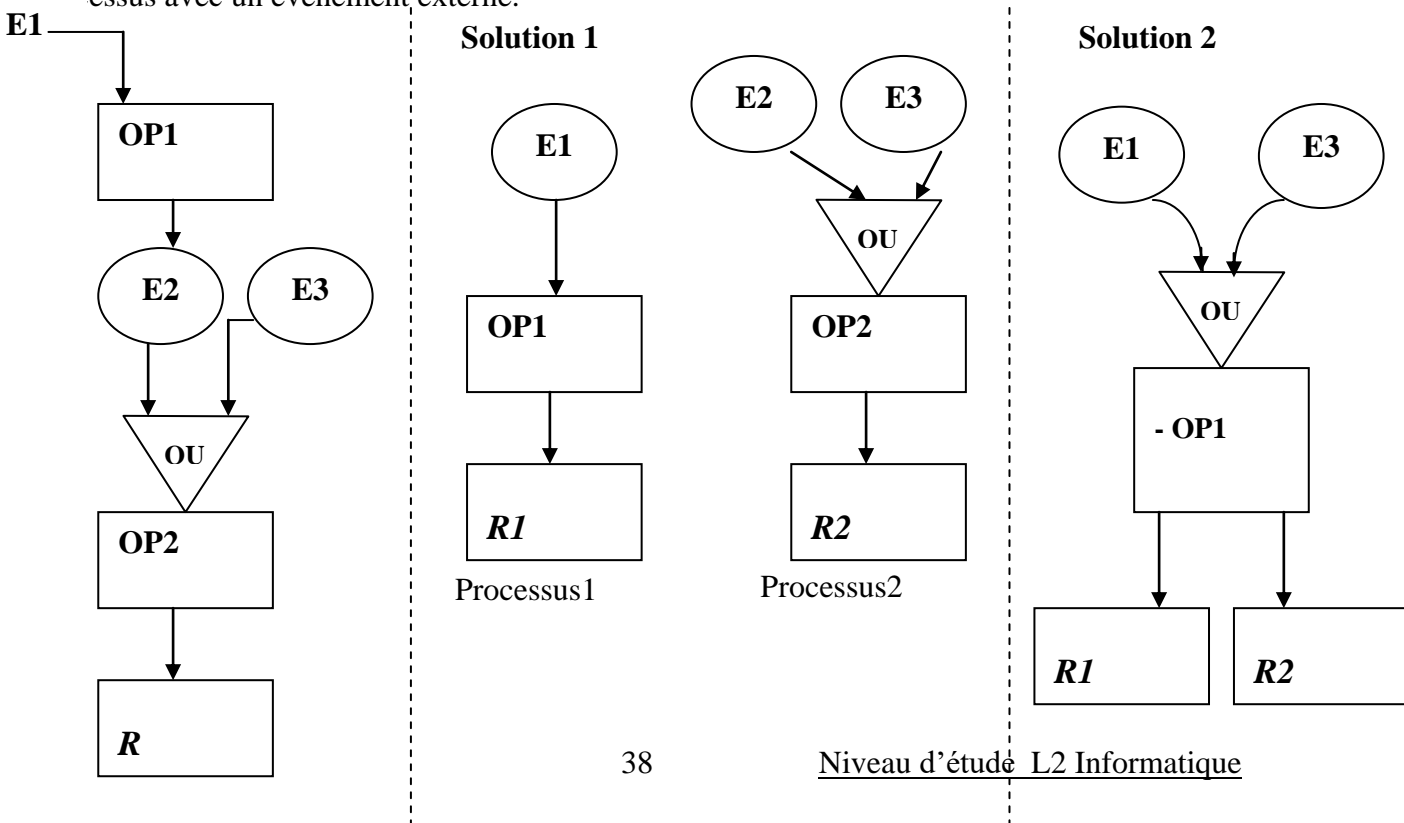
A l'intérieur d'une opération, il ne doit pas apparaître de résultats qui peuvent conditionner la suite du déroulement des actions de l'opération, si tel est le cas il faudrait découper l'opération.

Exemple : soit le processus « Inscription » suivant :



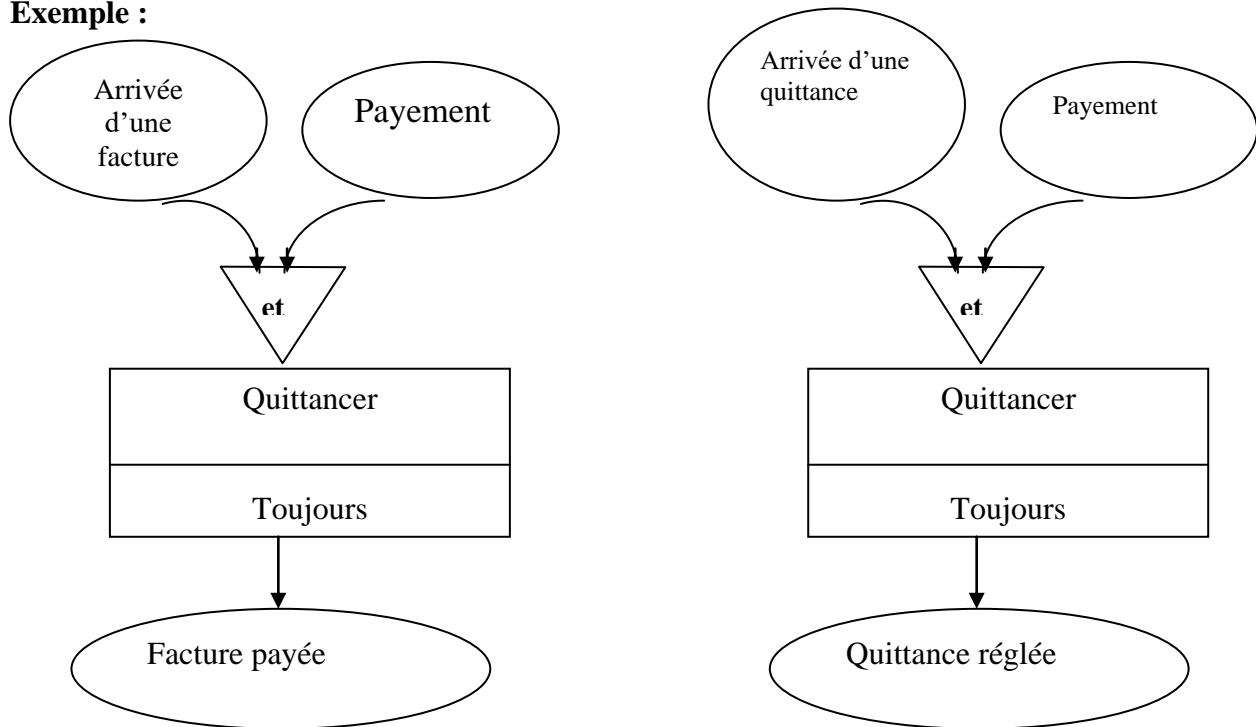
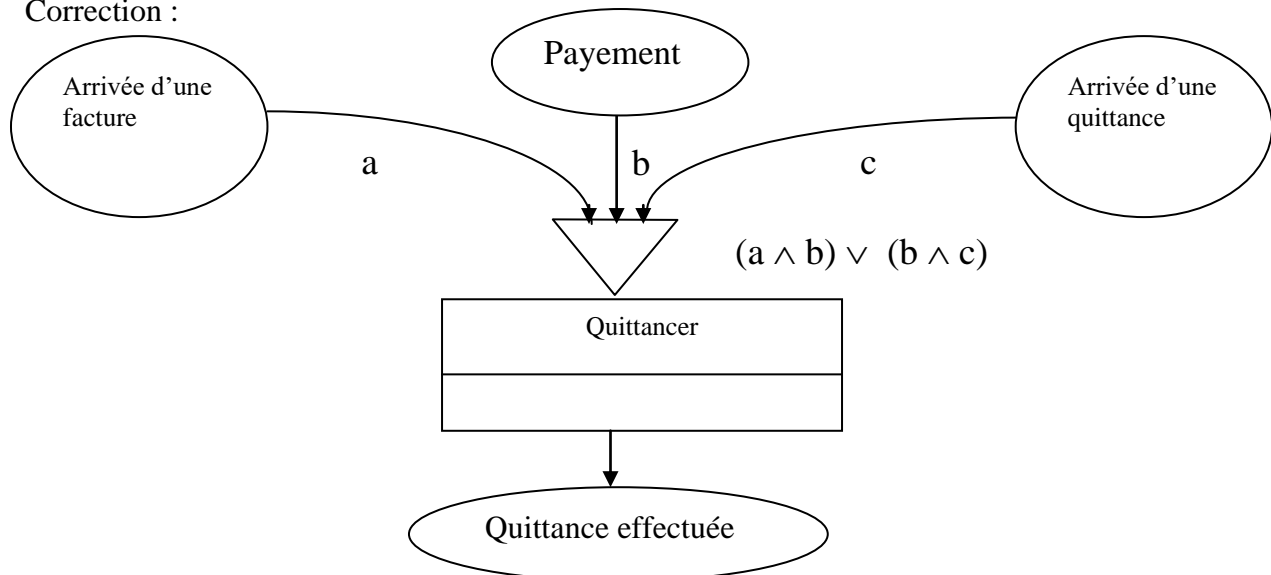
**Règle3 :**

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



**Règle4 :**

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

**Exemple :****Correction :**

**Règle5 :**

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

Exemple :

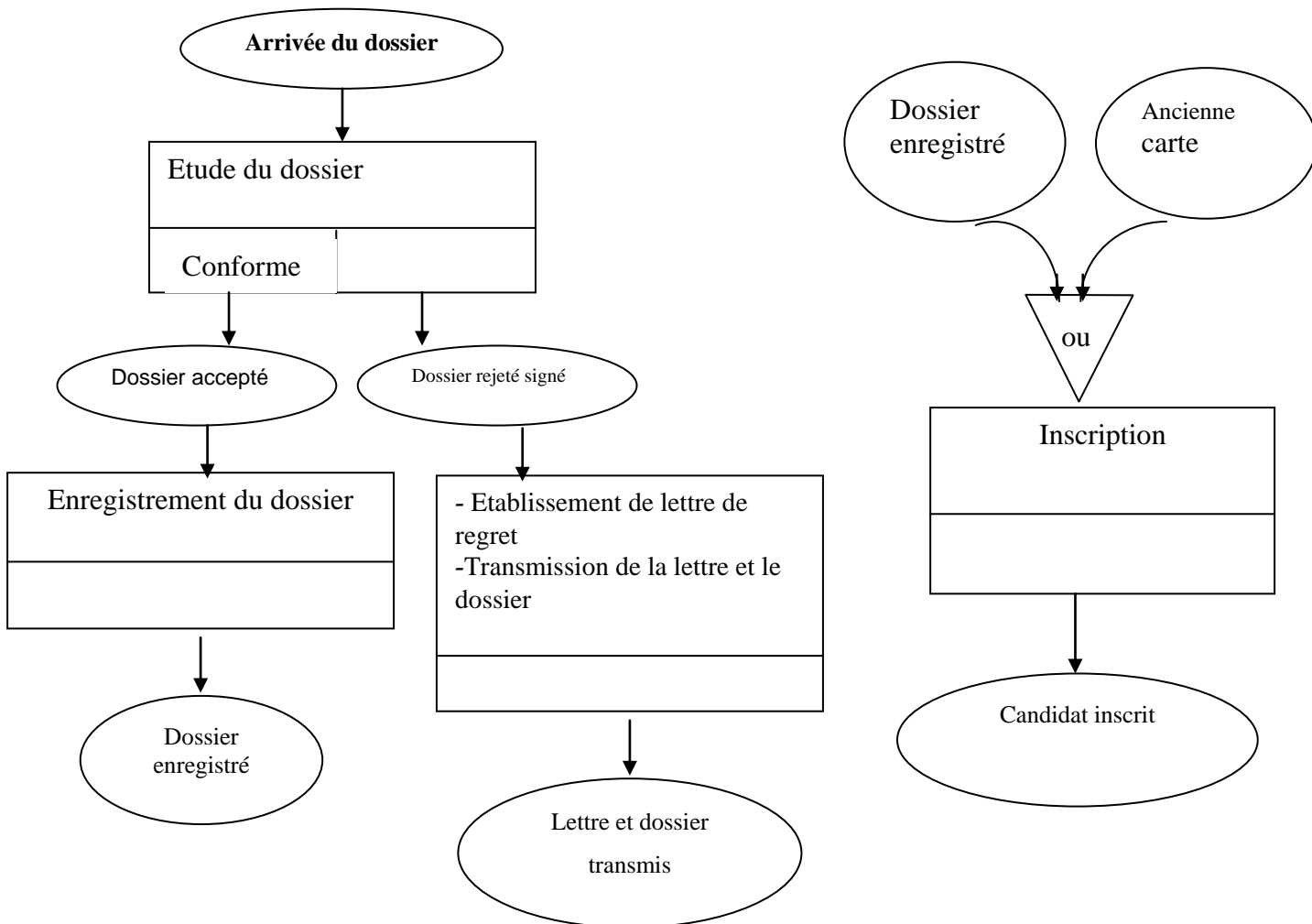
Soient les règles de gestion suivantes :

A l'arrivée d'un dossier d'inscription, il est étudié

Si le dossier est conforme on procède à son enregistrement

Si le dossier n'est pas conforme, on établit une lettre de regret qui sera transmise au candidat avec son dossier

Si le candidat présente son ancienne carte, il est inscrit.



**Exercice n°1 :**

A partir des demandes d'approvisionnement établies par le service commercial, le service des achats envoie des demandes de prix aux fournisseurs possibles, pour les articles nouveaux ou d'approvisionnement exceptionnel (on se limitera à ces articles, laissant de côté les articles connus et à approvisionnement régulier).

Les fournisseurs envoient des offres, étudiées en détail et comparées par les acheteurs ; ces derniers font ensuite un choix. Le choix est effectué au plus tard 10 jours après l'envoi des offres.

Le service des achats établit un bon de commande à destination du fournisseur retenu. Une copie est remise au magasin en vue de la réception.

Quand la livraison arrive, le magasinier contrôle quantitativement la marchandise. Un contrôle de qualité est effectué. La livraison arrive généralement 2 jours après le choix définitif du fournisseur.

La livraison est renvoyée en bloc si l'un des contrôles est négatif. Les contrôles satisfaisants aboutissent à l'entrée en stock des articles. Le magasin établit le bon à payer aux services financiers. Quand les services financiers reçoivent la facture du fournisseur (généralement 3 jours après la livraison), ils vérifient qu'il lui correspond le bon à payer et émettent le chèque de paiement.

NB : on considérera que le magasin et le service des achats ne forment qu'un unique service.

1°) Etablir le diagramme des flux

2°) Etablir le modèle conceptuel des traitements

:

## Le modèle Organisationnel des traitements

### Qu'est ce que le modèle organisationnel des traitements

Il est une représentation schématique des traitements qui traduit les choix d'organisation de l'entreprise.

Il doit pouvoir répondre aux questions :

- ✓ OU ?
- ✓ QUI ?
- ✓ QUAND ?

La question COMMENT ne sera pas abordée à ce niveau d'abstraction puisqu'elle correspond au niveau physique : on ne se préoccupe pas encore des algorithmes et des programmes.

Il est basé sur le Modèle Conceptuel des Traitements validés. Les concepts restent les mêmes que ceux du MCT mais ils sont plus affinés.

### Question OU ?

Cette question permet de connaître le lieu du traitement. Il s'agit de connaître les postes de travail concernés par les traitements.

On entend par poste de travail un centre d'activité élémentaire de l'entreprise comprenant tout ce qui est nécessaire pour exécuter les traitements définis.

Un poste de travail est caractérisé par :

- ✓ Un lieu
- ✓ Des ressources (humaines, machines)

Le poste de travail doit être un nom générique. Ainsi on parlera de poste de travail « secrétariat » même s'il y a beaucoup de secrétaires.

### Question QUI ?

C'est à dire qu'elle ressource ? Manuelle ou automatique.

Cette question permettra de définir la nature du traitement.

Un traitement peut être de trois types :

- ✓ Batch : traitement par lots
- ✓ Conversationnel : temps réel
- ✓ Manuel: non informatisé

### Question QUAND ?

Permettra de définir le déroulement chronologique entre chaque traitement. Pour un traitement donné, on devra être en mesure de définir à quel moment il aura lieu ( chaque nuit, à la demande, tous les quinze jours...).

Les choix d'organisation peuvent être imposés par l'entreprise ou proposés par le concepteur du projet. Dans tous les cas, ils doivent restés réalistes et tenir compte des budgets, des hommes et de la politique entreprise.

## Les concepts de base du MOT

### Règle d'organisation

Expression de l'organisation mise en place en termes de poste de travail (où ?), de nature du traitement (qui ?) et de chronologie (quand ? ).

Elles sont indépendantes des règles de gestion.

Exemple : pour le processus « gestion des commandes »

« Les clients peuvent commander directement ou par l'intermédiaire de représentants » est une règle d'organisation. En effet, quelque soit le mode de commande choisie, sa gestion sera la même par contre d'un point de vue organisationnelle, les postes de travail seront différents.

### Tâches : Chaque opération du MCT était décrite par des actions.

Ces actions vont maintenant être analysées d'un point de vue organisationnelle.

Chaque action pourra ainsi être regroupée ou découpée en tâches.

Une tâche est donc un ensemble ou sous-ensemble d'actions élémentaires pourvue d'une organisation définie par des règles d'organisation.

**Phase ou procédures fonctionnelles :** La création d'une phase consiste à regrouper, en un ensemble ininterrompible, des tâches respectant la règle des trois unités :

- 1) Unité de lieu (même poste) –où ?-
- 2) Unité d'action (même opération, même nature de traitement) –qui ?-
- 3) Unité de temps ( même période de déroulement) –quand ?-

Un nom sera attribué à chaque phase de façon à l'identifier.

Comme pour les opérations définies sur le MCT, un document annexe accompagnera chaque phase décrivant ainsi pour chaque tâche les règles de gestion, d'organisation et les données manipulées.

Pour les tâches à nature conversationnelle, un dessin décrivant l'enchaînement des écrans pourra être aussi annexé.

**Procédure :** La procédure est en termes d'organisation l'équivalent du processus du MCT. Il représente l'enchaînement des phases dont les opérations originelles appartiennent au même processus.

Les procédures représentent les sous ensembles d'un processus. Ces sous ensembles sont un découpage suivant les règles d'organisation définies.

Elles traduisent donc, pour chaque processus, des choix organisationnels.

Ainsi, si on considère le processus « gestion des commandes », on pourra le découper en deux procédures :

- 1) Gestion des commandes directes
- 2) Gestion des commandes représentants

### Evénements, règles de synchronisation et règles d'émission

Les concepts sont les mêmes que ceux présentés au niveau conceptuel.

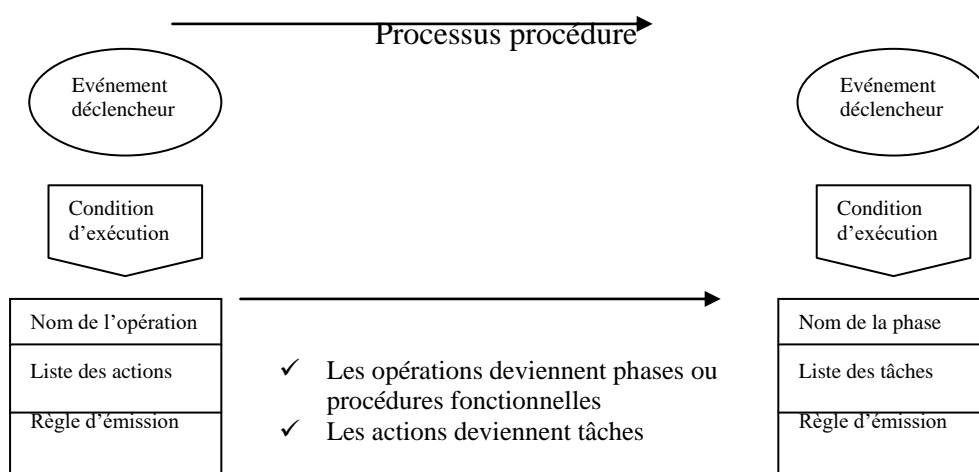
La mise en place de l'organisation induit simplement de nouveaux événements ou règles.

Le formalisme utilisé est plus riche que celui du MCT car il permet de d'indiquer le type de support ( téléphone, homme, papier, écran, état, disque, ...).

### Formalisme

Formalisme et concept (MCT)

Formalisme et concept du ( MOT)



Chaque procédure donnera lieu à un schéma d'enchaînement des phases.

Il existe deux modes de représentation :

- 1) Représentation linéaire ou diagramme d'enchaînement
- 2) Représentation en circuit ou graphe de circulation

Il n'y a pas de règles bien précises quant au choix du mode de représentation. IL dépendra du nombre de postes de travail, du nombre de documents en circulation ...

### Le diagramme d'enchaînement

Il est composé de 5 colonnes :

- 1) Colonne déroulement : permet d'indiquer la période de déroulement de phase
- 2) Colonne enchaînement : permet d'indiquer la phase, les événements et les résultats associés.
- 3) Colonne extérieur : permet d'indiquer l'origine des événements externes ou le destinataire des résultats
- 4) Colonne nature : permet d'indiquer la nature du traitement ( manuel, batch, conversationnel)
- 5) Colonne poste de travail : permet d'indiquer le poste de travail concerné

|             |              |           |        |                  |     |
|-------------|--------------|-----------|--------|------------------|-----|
| PROCESSUS : |              |           |        |                  | MOT |
| PROCEDURE   |              |           |        |                  |     |
| Déroulement | Enchaînement | Extérieur | Nature | Poste de travail |     |
|             |              |           |        |                  |     |

### Le graphe de circulation

Il est composé d'une colonne « déroulement », d'autant de colonnes « poste de travail » qu'il y a de postes définis.

Chaque colonne poste de travail est suivi d'une colonne extérieur s'il y a lieu.

|             |                  |           |                  |                  |      |     |
|-------------|------------------|-----------|------------------|------------------|------|-----|
| PROCESSUS : |                  |           |                  |                  |      | MOT |
| PROCEDURE   |                  |           |                  |                  |      |     |
| Déroulement | Poste de travail | Extérieur | Poste de travail | Poste de travail | .... |     |
|             |                  |           |                  |                  |      |     |

### Documentation nécessaire : description des phases

Comme pour le MCT (où chaque opération était accompagnée d'un document descriptif), un document annexe devra être rédigé pour chaque phase.

Ce document devra contenir :

- 1) Une description des supports des événements et des résultats
  - ✓ Définition des états de sortie
  - ✓ Définition des documents de saisie
  - ✓ Définition des documents manuels
  - ✓ Définition des grilles d'écran
- 2) Une description des actions sur le système d'information
  - ✓ Schéma d'enchaînement des écrans
  - ✓ Critères d'extraction et de tris dans le cas de traitement batch

:

## Synthèse et conclusion

A cette étape du projet, nous nous situons dans l'étude détaillée. C'est à dire que nous avons pu définir un scénario organisationnel (postes de travail, répartition des tâches selon les postes et les ressources automatiques, manuelles ...).

Nous avons pu décrire dans le détail chaque procédure fonctionnelle ( phase) :

- ✓ Par ses entrées/sorties grâce aux écrans de saisie, bordereaux...
- ✓ Par ses calculs règles d'obtention des résultats, contrôles à effectuer ...

Nous avons pu décrire l'enchaînement des écrans.

Le dossier comportant l'ensemble de ces descriptions est appelé dossier de spécifications fonctionnelles.

L'étape qui va suivre va nous permettre de vérifier que les données décrivant notre système d'information (MCD) est cohérent avec son activité (traitements).

Nous validerons que :

- ✓ Les données nécessaires aux traitements se trouvent en bonne et due forme dans le MCD
- ✓ Les données du MCD sont bien toutes utilisées par les procédures fonctionnelles.

-

### 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 :

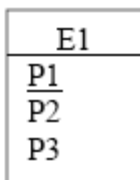
- modèle hiérarchique (années 80),
- modèle réseau,
- ou modèle relationnel

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.

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

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.

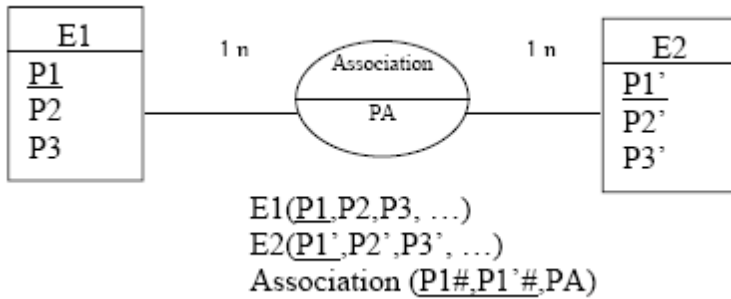


E1(P1,P2,P3, ...)

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:

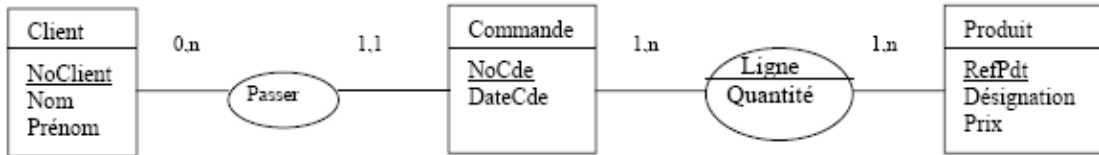
- si une des classes d'entités possède une cardinalité faible: la table aura comme attributs, les attributs de la classe ayant une cardinalité faible, puis le (ou les) attribut(s) de relation et enfin les attributs de la seconde classe précédé du nom de la classe
- si les deux classes d'entités possèdent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

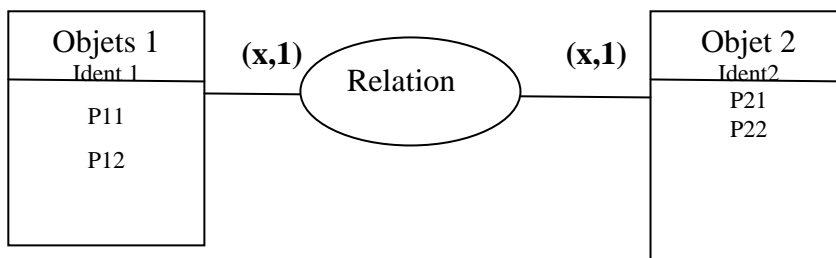
Produit(RefPdt, Désignation, Prix)

Ligne(NoCde#, RefPdt#, Qté)

**Cas particuliers**

**1. Cas de cardinalité (x,1),(x,1) :**

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



Dans le MLD relationnel l'identifiant ident1 devient clé dans la table associée à la relation (table) associé à l'objet 2.

Il sera de même pour l'identifiant ident2 qui sera clé étrangère dans la relation ( table) associée à l'objet1. Ci dessous le MLD équivalent du MCD précédent :

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

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

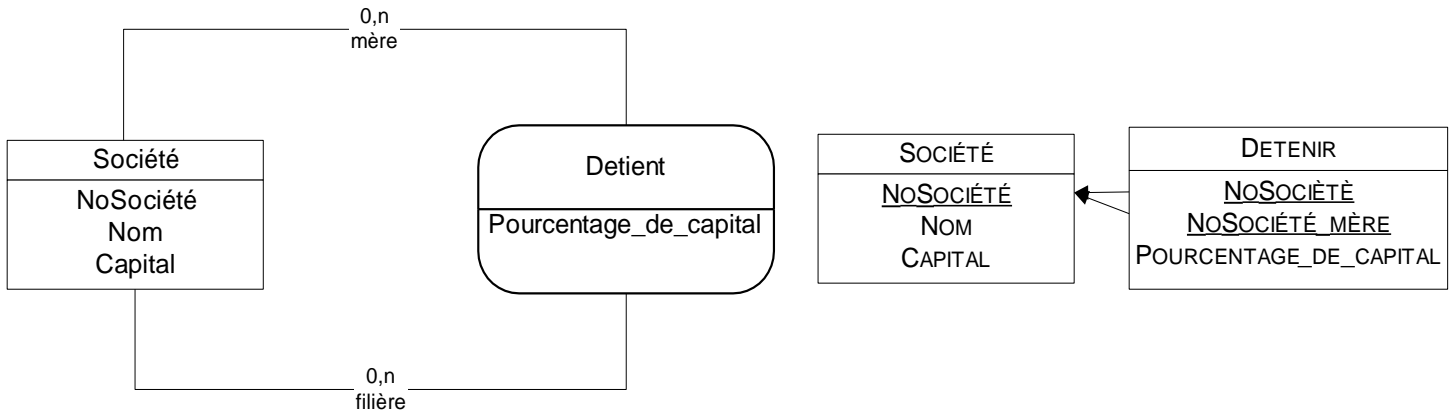
2.

Cas de la relation réflexive

Relations réflexives

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

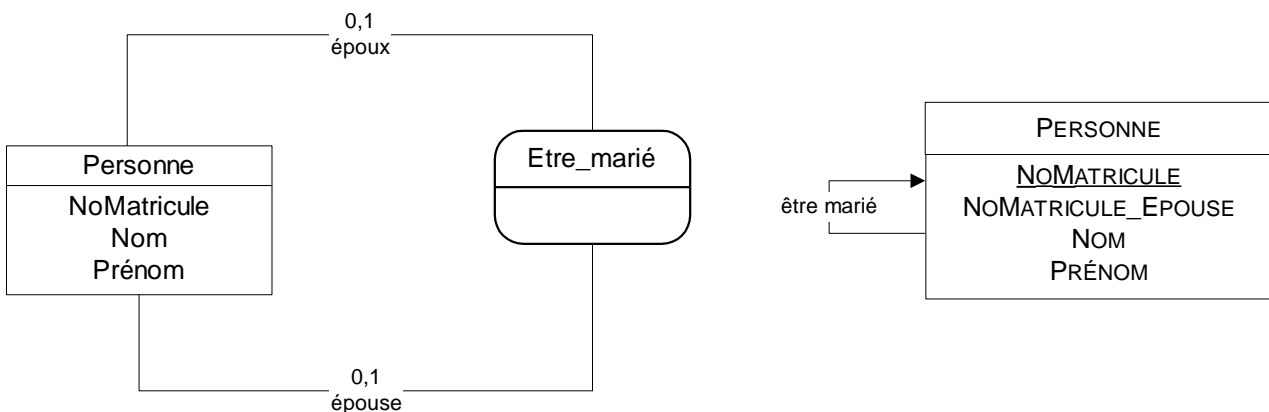
Exemple 1:



Comme il s'agit d'une relation (0,n)-(0,n), une table supplémentaire est créée. Cette table contient comme clé primaire composée, la clé des "deux" objets reliés. Comme le même objet est lié 2 fois à la relation, on ne peut pas utiliser 2 fois le même nom pour la clé. Dans ce cas il convient d'utiliser des rôles dans le MCD, et d'intégrer le rôle dans le nom d'une des clés migrées dans le MLD.

Exemple 2:

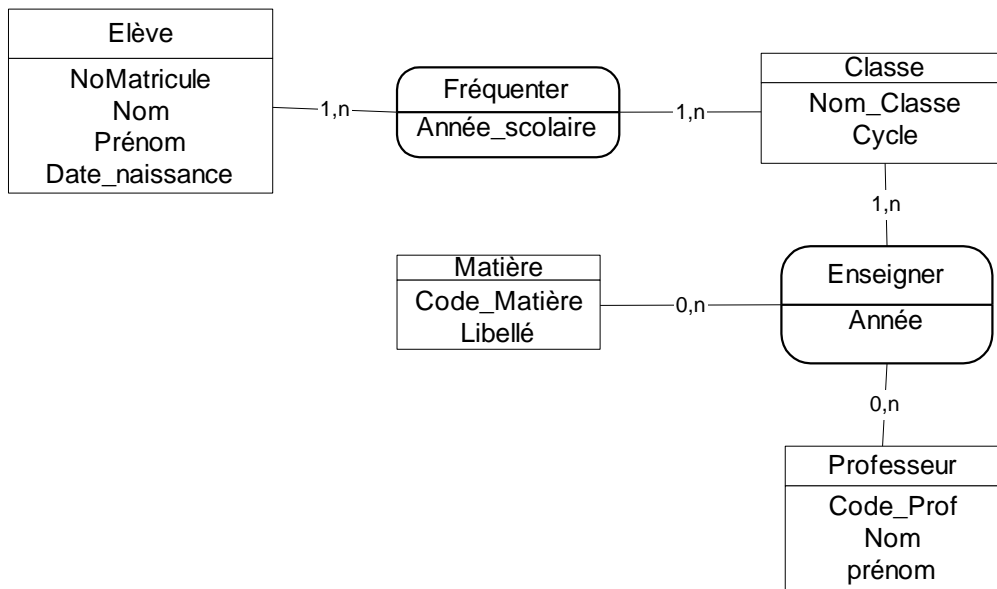
Comme il s'agit d'une relation (0,1)-(0,1), nous avons en général le choix en ce qui concerne quel objet contiendra la clé étrangère. Comme cette relation est liée deux fois au même objet, il est évident que nous devons dupliquer la clé primaire, tout en veillant que le même nom de clé ne sera pas utilisé pour la clé primaire et la clé étrangère. Dans notre exemple, tous les hommes mariés, ont comme valeur de la clé étrangère la matricule de leur épouse actuelle. Pour les hommes non mariés et les femmes, la clé étrangère est sans valeur. On pourrait bien sûr utiliser la modélisation inverse avec une clé étrangère *NO\_MATRICULE\_MARI*, qui indique pour chaque femme mariée, la matricule de son mari.



## Série de TD (MLD)

## 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 n°2**

Le demandeur désirant obtenir une carte bleue doit en faire la demande auprès de son agence.

La carte bleue n'est pas accordée si le demandeur n'est pas un client de l'agence.

Chaque jour, l'agence transmet au centre de gestion des cartes bleues les demandes de ses clients.

Dès que l'agence a reçu la carte bleue en provenance du centre (en général 4 jours après la demande), elle adresse au client un avis de mise à disposition et un avis de prélèvement de la cotisation annuelle. Le client vient alors retirer sa carte.

Si au bout de 2 mois la carte n'a pas été retirée, elle est détruite.

1°) Etablir le diagramme des flux

2°) Etablir le modèle conceptuel des traitements

**Exercice n°3 : Une compagnie d'assurance**

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

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

L'assuré, lorsqu'il est en possession de la facture de réparation l'envoie à l'agent. L'agent après contrôle retransmet la facture à la compagnie. L'expert, quant à lui envoie son rapport directement à la compagnie qui vérifie sa validité.

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

1°) Etablir le diagramme des flux

2°) Etablir le modèle conceptuel des traitements