

SYSTEME D'INFORMATION (SI)

1) Généralités sur les SI

Notion du système

En 1975, Joël Rosnay définit un système comme un ensemble *d'éléments* en *interaction* dynamique organisés en fonction d'un *but*. Un système est souvent décomposé en 3 sous-systèmes qui sont : système de pilotage, système opérant et système d'information qui joue le rôle d'intermédiaire entre les 2 sous-systèmes précédemment cités. Les 3 sous-systèmes composant un système complet on va les voir ultérieurement.

Le concept de système est utilisé dans de nombreux domaines de la vie (entreprise, ...) ou des sciences (système solaire, système de numération, système de freinage automobile, système d'exploitation, système nerveux, système éducatif, ...).

Exemple :

Un exemple courant de système est donné par une *entreprise* où :

- *les éléments* sont les services, les départements, le personnel, ...etc.
- *les buts* sont « produire », « vendre », « rendre service », etc.
- *l'interaction* est concrétisée par la coopération interne, les relations avec la clientèle et les fournisseurs.

Définition d'un SI

Un SI est un ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel, personnel, données, procédures... permettant d'acquérir, de traiter, de stocker des informations (sous formes de données, textes, images, sons, etc.) dans une organisation.

Fonctions du système d'information

1 Recueil de l'information

Pour fonctionner, le système doit être alimenté. Les informations proviennent de différentes sources, internes ou externes.

Les sources externes proviennent de l'environnement du système. Il s'agit généralement de flux en provenance des partenaires du système (clients, fournisseurs, administrations...). De plus en plus, l'entreprise doit être à l'écoute de son environnement pour anticiper les changements et adapter son fonctionnement. Le développement des moyens de communication (internet en particulier) permet de trouver plus facilement de l'information mais son exploitation reste délicate (qualité et fiabilité des informations).

En interne, le système d'information doit être alimenté par les flux générés par les différents acteurs du système. Ces flux résultent de l'activité du système : approvisionnements, production, gestion des salariés, comptabilité, ventes...

La plupart de ces flux sont parfaitement formalisés (existence de procédures bien définies) mais il existe également des flux d'information informelle (climat social, savoir-faire non formalisés...) qui sont par définition très difficiles à recueillir et à exploiter mais qui ont parfois beaucoup d'importance.

Les informations jugées pertinentes pour l'organisation doivent être saisies. Cette opération est généralement onéreuse car elle nécessite souvent une intervention humaine. Beaucoup d'efforts ont été déployés pour tenter d'automatiser le recueil d'informations (système en temps réel, lecture optique, numérisation, robots d'analyse de contenus...).

L'information est précieuse, vitale même pour les entreprises mais elle a aussi un coût.

2 Mémorisation de l'information

Une fois l'information saisie, il faut en assurer la pérennité, c'est à dire garantir un stockage durable et fiable.

Aujourd'hui, le support privilégié de l'information est constitué par les moyens mis à disposition par les disques des ordinateurs (magnétiques ou optiques : Disques durs, Cédéroms, DVD, Bandes et Cassettes...) ; cependant, le papier reste un support très utilisé en entreprise (conservation des archives papiers).

Les informations stockées dans les ordinateurs le sont sous forme de fichier ou organisés afin d'être plus facilement exploitables sous la forme d'une base de données. Le système de gestion de bases de données (SGBD) est donc une composante fondamentale d'un système d'information.

Pour être exploitées dans une base de données, les informations doivent subir une transformation car l'ordinateur ne sait stocker que des données. A l'inverse, on doit être capable de reconstituer de l'information à partir des données stockées dans la base.

3 Traitement de l'information

Pour être exploitable, l'information subit des traitements. Là encore, les traitements peuvent être manuels (c'est de moins en moins souvent le cas) ou automatiques (réalisés par des ordinateurs).

Les principaux types de traitement consistent à rechercher et à extraire de l'information, consolider, comparer des informations entre elles, modifier, supprimer des informations ou en produire de nouvelles par application de calculs. Le traitement d'information et données se fait par des logiciels comme les SDBD, les logiciels de traitement de texte (office).

4 Diffusion de l'information

Pour être exploitée, l'information doit parvenir dans les meilleurs délais à son destinataire.

Les moyens de diffusion de l'information sont multiples : support papier, forme orale et de plus en plus souvent, utilisation de supports numériques qui garantissent une vitesse de transmission optimale et la possibilité de toucher un maximum d'interlocuteurs. Ceci est d'autant plus vrai à l'heure d'Internet et de l'interconnexion des systèmes d'information.

Les composantes d'un système d'information

Le fonctionnement des SI s'appuie sur des éléments matériels et immatériels qui doivent évoluer dans un environnement entièrement sécurisé.

1. Les ressources humaines

C'est elles qui animent l'ensemble du système. Elles sont composées essentiellement du personnel. Il s'agit :

- des utilisateurs : qui sont des personnes qui utilisent les SI.
- des informaticiens : qui sont des personnes qui s'occupent de la conception et du déploiement du SI.

2. Les composantes matérielles

Ces composantes font référence à tout dispositif physique ou machines servant à la collecte, au traitement, au stockage et à la diffusion de l'information. Il s'agit :
des machines : qui sont des appareils intervenant dans le cycle des activités du SI.

Il s'agit notamment des ordinateurs, des écrans, des scanners, des lecteurs de code barre, des imprimantes, des supports qui sont des outils permettant d'enregistrer les données et les informations.

Exemples : disque dur, disquette, carte mémoire, clé_usb, CD/DVD ROM. . .

3. Les composantes immatérielles

Ces composantes ont la particularité d'être impalpables. Il s'agit : des données, des logiciels et des informations.

Les données : ce sont les ressources, les événements et les faits qui proviennent de l'entreprise ou de son environnement.

L'information : peut être perçue comme des données qui sont présentées sous une forme indicative et utile pour les êtres humains.

4. Les composantes logicielles

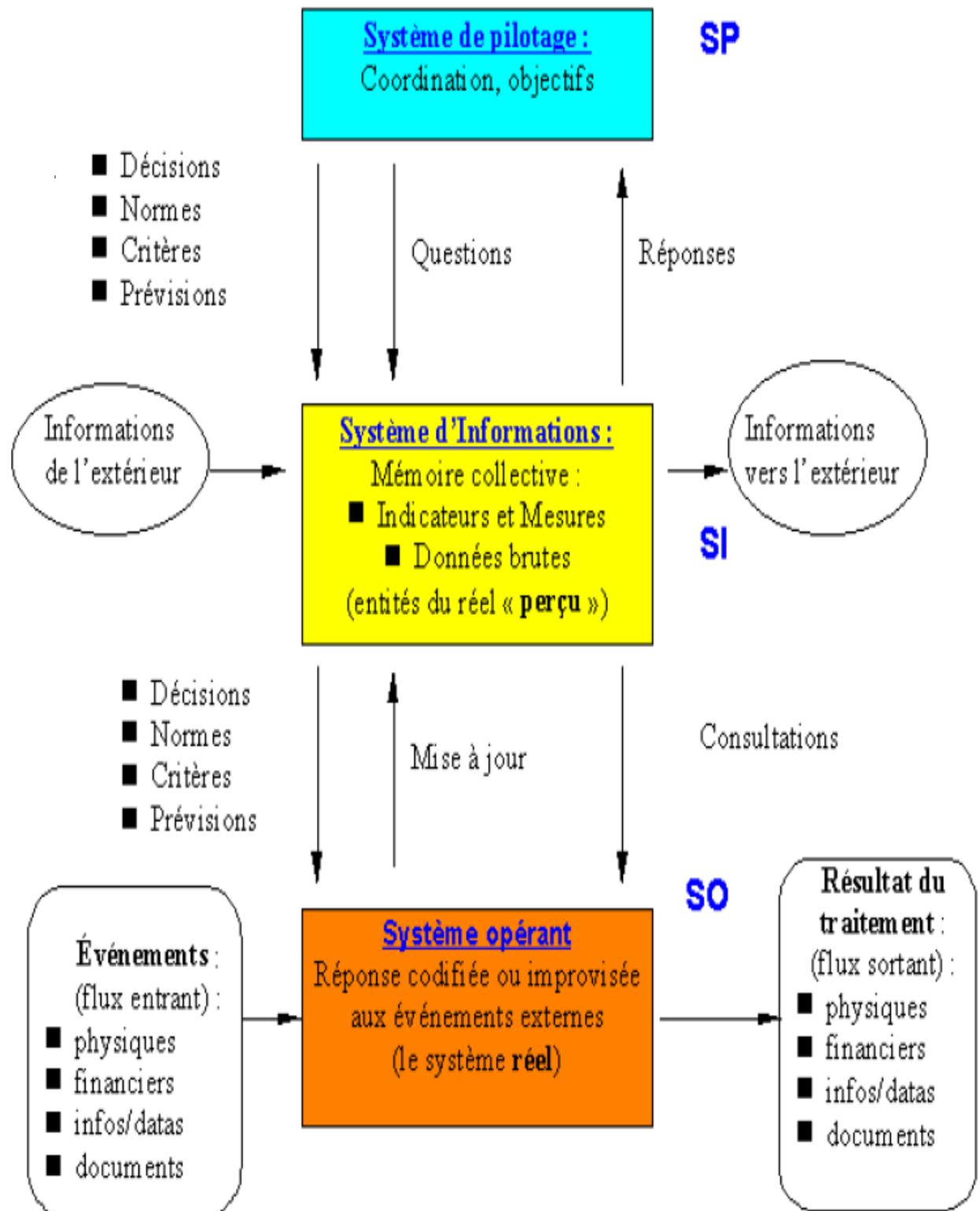
Les logiciels : qui sont des instructions programmées qui permettent de traiter les données ou de gérer le matériel informatique comme l'office, les SGBD (oracle, sql-server, mysql, ...), magic draw, star-uml, win design,...

Les 3 sous-systèmes d'une organisation

Dans une entreprise, un système est constitué de 3 éléments complémentaires qui sont : Système de pilotage (*SP*) qui s'oriente vers l'atteinte de l'objectif de l'entreprise. Un système opérant (*SO*) dont le rôle est de transformer les entrées en sorties (par exemple dans une entreprise de fabrication de voitures, le système opérant transforme la matière première en produits finis), et un système d'information (*SI*) qui joue le rôle d'un intermédiaire entre les deux sous-systèmes suscités.

Le SI permet aussi l'échange d'informations entre le système proprement parler et l'environnement externe comme les clients, les fournisseurs,

Les trois sous-systèmes suscités avec leurs rôles dans le système, sont présenté dans la figure1 ci-après :



Intéraction des 3 sous systèmes

Etapes de modélisation d'un SI

La modélisation d'un système d'information quelconque passe par les étapes successives suivantes :

1)Analyse

L'analyse consiste à étudier minutieusement le système en question par l'étude de la réalité et des entretiens avec le personnel concerné, et s'accorder sur les objectifs qui doivent être inclus dans le futur système.

2)Conception

Après avoir recueilli toutes les informations et les données du système à étudier, un MCD appelé modèle conceptuel de données est conçu pour représenter les différentes entités avec leurs attributs correspondants et les associations les reliant.

Le MCD peut être représenté par :

- Soit le modèle E/A (Entité/Association) de **MERISE**.
- Soit par le (diagramme de classe) d'**UML**.

3)Implémentation

Une fois que le MCD est établi, on applique un certain nombre de règles de passages qu'on va voir par la suite dans ce chapitre, pour obtenir un MLD/MR (**m**odèle **l**ogique de **d**onnées qu'on appelle aussi **m**odèle **r**elationnel). On implémente dans un SGBD (système de gestion de base de données comme : ORACLE, SQL SERVER, MYSQL, ...) avec les contraintes d'intégrités éventuelles dans le but d'obtenir une base de données qui consiste à stocker et traiter les données de ce système.

Bien sûr l'implémentation d'un SI quelconque nécessite un langage de programmation comme : Le langage C, Le JAVA, le PASCAL, ...

Méthodes et outils de conception de SI

Concepts utilisés en SI

Plusieurs concepts utilisés dans le contexte du système d'information comme :

Information Elément de connaissance susceptible d'être codé pour être conservé, traité ou communiqué.

Donnée une donnée est une information *interprétée*.

Conception La conception d'un objet, d'un système est la manière qui donne naissance à ce système qui n'existe pas déjà.

La conception d'un système d'information se fait en adoptant une méthode comme *MERISE, OOD, OMT, ...*

Méthode

Une démarche reflétant une philosophie générale, elle propose des outils spécifiques pour manipuler des concepts aptes :

- à donner une représentation fidèle des systèmes étudiés,
- à favoriser l'innovation
- à présenter un suivi efficace grâce à des aides documentaires.

Ainsi donc une méthode est un ensemble de démarches raisonnées suivies pour parvenir à un but :

Une méthode = Démarche + Outils + Langage + Modèles

Modèle ensemble de concepts et règles pour expliquer et représenter des phénomènes organisationnels ou les éléments qui composent le S.I et ses relations.

C'est une représentation simplifiée d'une réalité sur laquelle on veut être renseigné.

Exemples modèle E/A, modèle relationnel, modèle objet,...

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.

Exemples Star_UML, WinDesign, MagicDraw,...

Démarche C'est un processus opératoire par lequel s'effectue le travail de modélisation, de description, d'évaluation et de réalisation du SI.

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).

Exemples Diagrammes d'UML (diagramme de cas d'utilisation, diagramme de séquence, diagramme de classes,...).

Diagramme de flux d'informations(DFI)

Objectifs

Représenter les flux d'informations consiste à analyser les échanges d'informations au sein du système d'information d'une organisation (entreprise, administration ou association) et avec d'autres systèmes d'information.

Cette étude permet de produire un *diagramme de flux*. Ce diagramme donne une vue d'ensemble de la circulation de l'information entre les acteurs qui participent à la réalisation de l'activité étudiée.

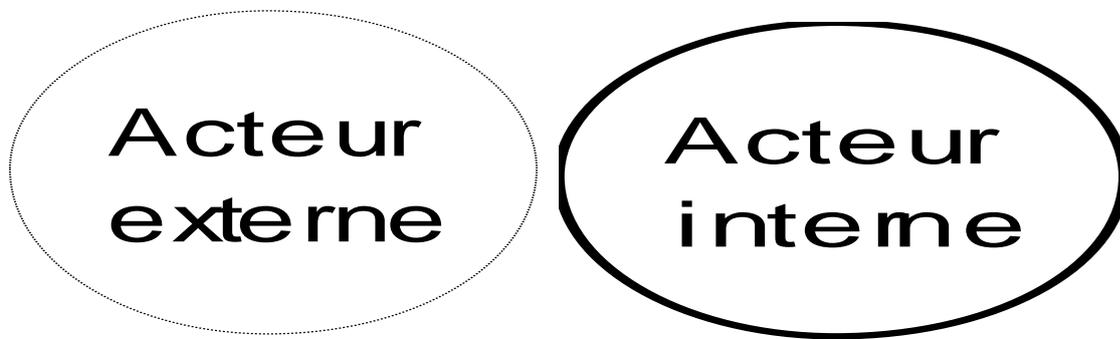
Acteur

Un *acteur* est un émetteur ou un récepteur d'un flux d'information lié à une activité au sein du système d'information d'une organisation. Selon le cas, il peut s'agir d'une catégorie de personne, d'un service ou du système d'information d'une autre organisation. Un acteur reçoit un flux d'information, qui lui permet d'agir en transformant l'information et en renvoyant un ou plusieurs autres flux d'information à d'autres acteurs. Les acteurs sont représentés par leur rôle dans l'activité étudiée.

On distingue :

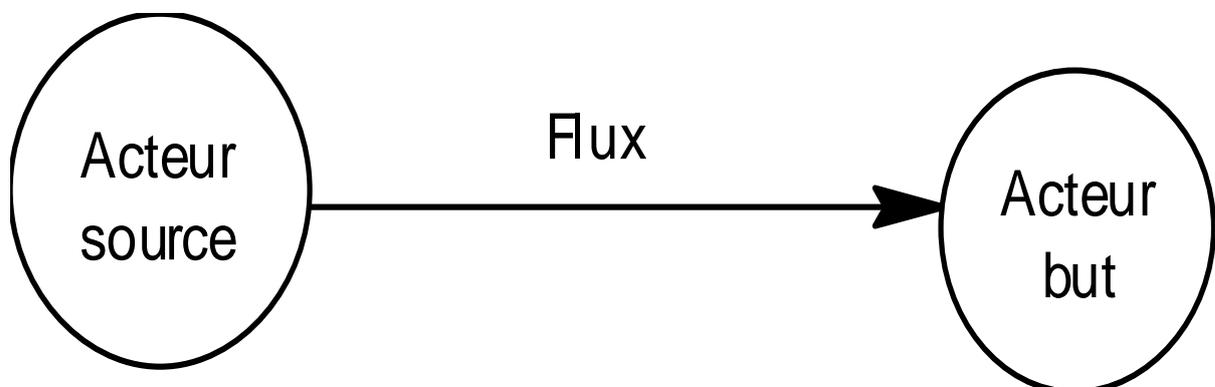
- Acteurs internes qui font partie du domaine d'étude.
- Acteurs externes qui ne font pas partie pas du domaine mais qui ont des échanges avec les acteurs internes dans le cadre de l'activité étudiée.

Dans la notation que nous retiendrons, un acteur externe est représenté par un cercle tracé en pointillé alors qu'un acteur interne est représenté par un cercle au tracé continu. Le nom de l'acteur est placé à l'intérieur du cercle.



Flux

Un flux désigne un transfert d'information entre deux acteurs du système d'information. Un flux part d'un *acteur source* pour aboutir à un *acteur but*, il est représenté par une flèche.



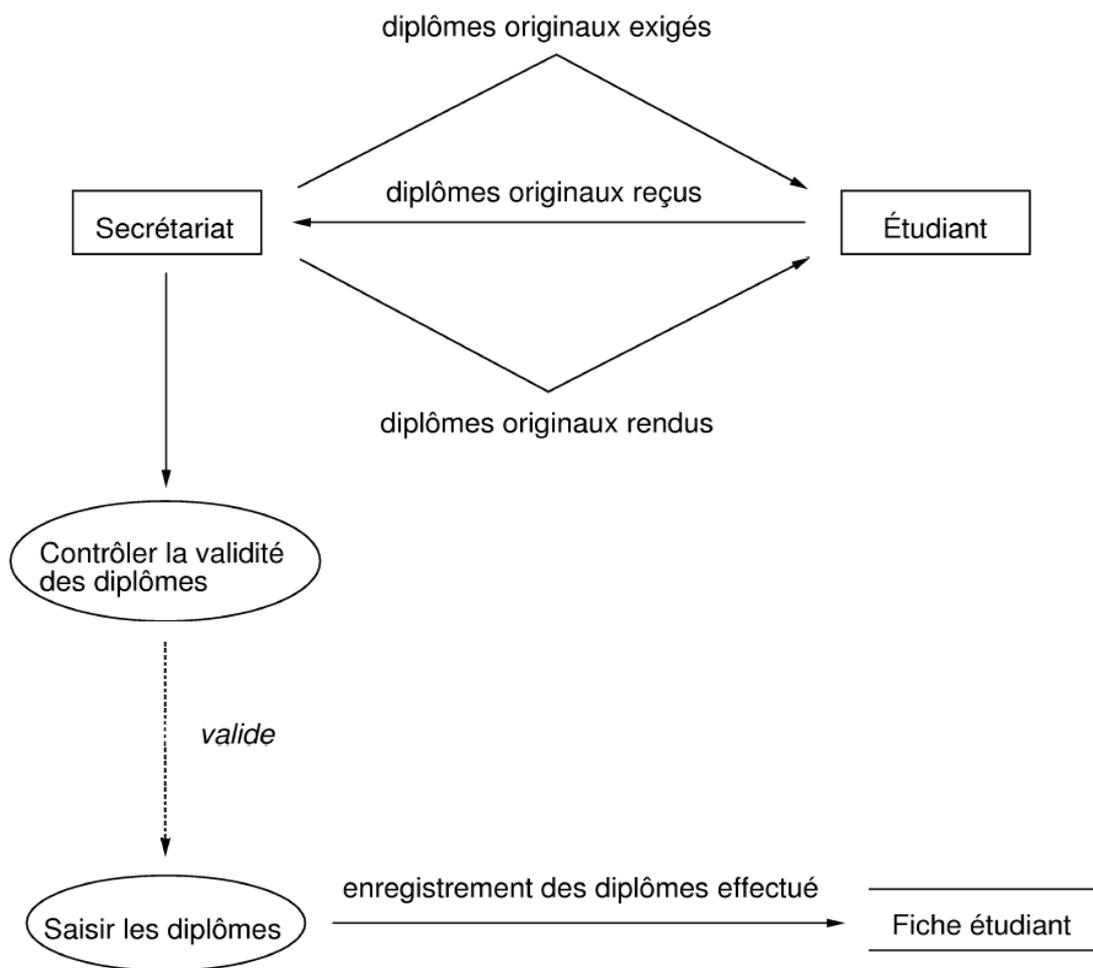
On peut identifier différentes catégories de flux (flux physiques, flux financiers par exemple), ces flux doivent être explicités sous la forme de flux d'informations.

Les flux peuvent intervenir dans un *ordre déterminé* qu'on peut noter pour faciliter la lecture. Cet ordre chronologique n'est pas nécessairement systématique et n'exclut pas la simultanéité : certains flux peuvent ne pas être numérotés ou être émis en même temps et porter le même numéro d'ordre.

Un flux peut être conditionnel dans le sens où il n'a lieu que lorsqu'une condition est remplie.

Exercice1 Numéroté les flux d'information donnés dans cette figure.

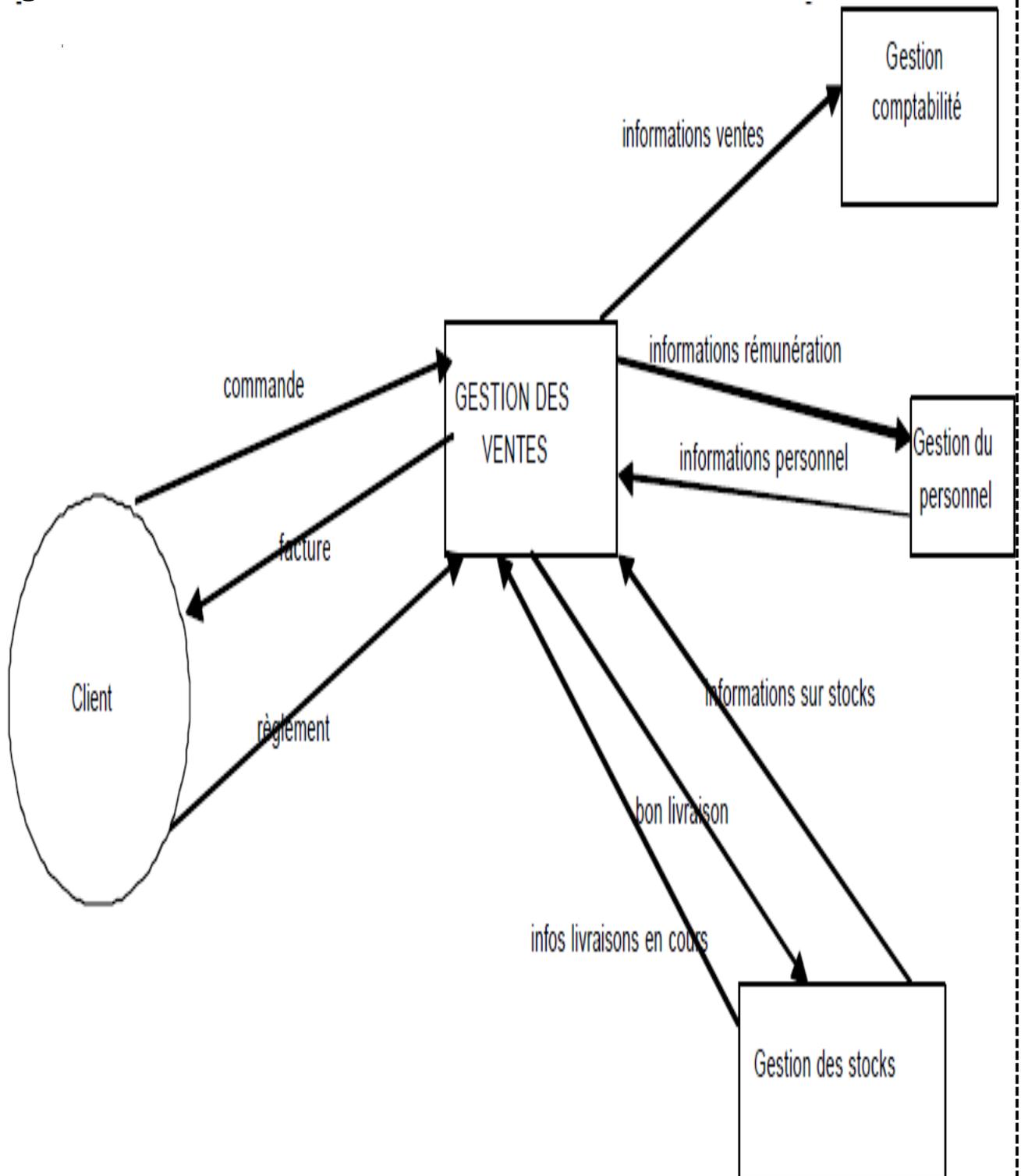
L'enregistrement des diplômes d'un étudiant



(10)

Exercice2 Même question de l'exercice 1.

La gestion de ventes



Exercice3 Gestion des sinistres dans une société d'assurance

A l'arrivée d'une déclaration de sinistre, on l'examine. Si la déclaration est recevable, on demande l'avis d'un expert, sinon on notifie le refus à l'assuré. Au retour de l'expertise et après réception de la facture du garage, on calcule le montant du remboursement et on envoie le chèque au client.

Question Numéroté les flux d'information de la figure ci-après.

Liste des acteurs

SOCIETE D'ASSURANCE

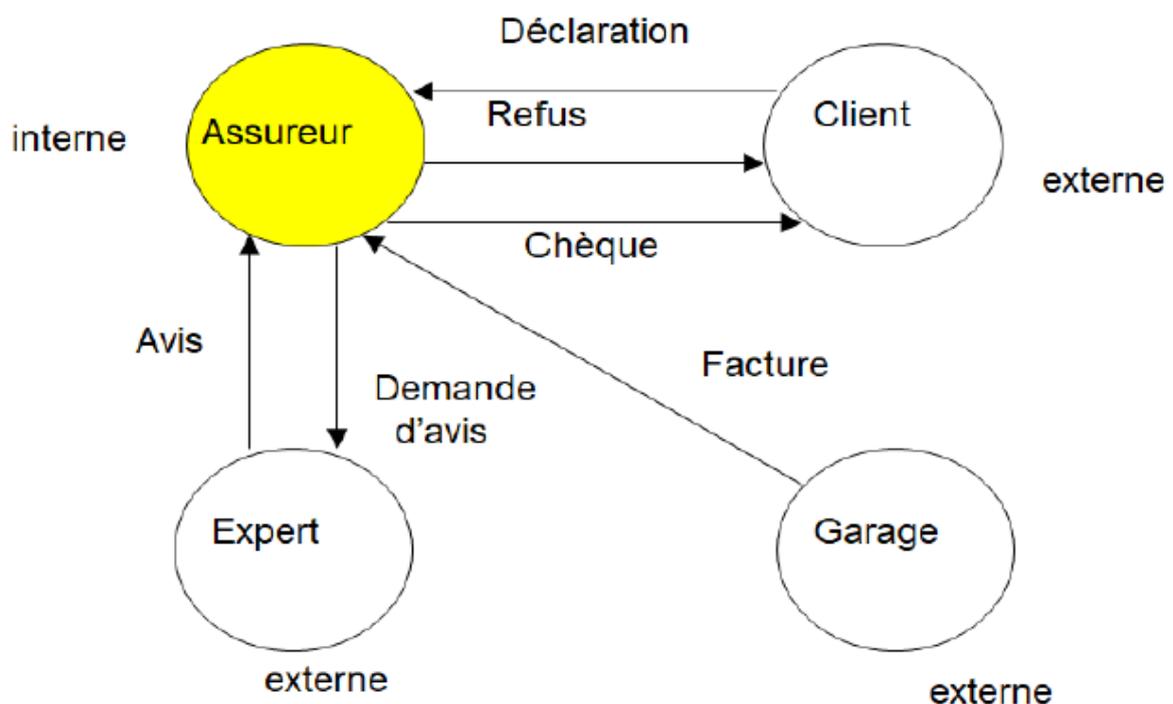
CLIENT

EXPERT

GARAGE

Liste des flux

DECLARATION,
DEMANDE AVIS,
FACTURE,
REFUS,
AVIS EXPERT,
CHEQUE



2) Codification de l'information

Considérons les informations sur les étudiants, il est souvent possible de trouver deux ou même plusieurs étudiants ayant le même nom et prénom. Il serait alors impossible de distinguer de qui on parle si on n'utilise comme moyen de distinction que le nom et le prénom.

- La meilleure façon qui semble résoudre ce problème est sans doute de leur attribuer des codes. La procédure d'attribution des codes est appelée « codification ».
- La codification est une opération d'optimisation, elle substitue à une information sous forme naturelle, un symbole conventionnel (code) qui est mieux adapté aux objectifs de l'utilisateur et au traitement automatique.
- Un code est une représentation conventionnelle généralement abrégée d'un objet.

Exemple : information -> info adresse->@ numéro_téléphone->tel

Objectifs de la Codification

La codification offre plusieurs avantages :

- **Unicité** le code doit permettre d'isoler un objet sans ambiguïté à l'intérieur dans un ensemble,
- **Pérennité** un code doit être utilisé normalement très longtemps,
- **Souplesse** 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
- **Concision** l'intérêt d'une codification est d'éviter d'avoir à manipuler des informations trop longues, pour être efficace un code doit donc comporter le moins de caractères possibles.
- **Stabilité** le code doit être aussi stable que possible, c'est-à-dire qu'on n'aura pas à changer à chaque fois qu'un nouvel objet à codifier arrive dans le système.

Différents Types de Codes

Les possibilités de codification sont en principe illimitées. On ne présentera que quelques types de codes très connus.

- ***La codification séquentielle***

Elle consiste à attribuer des numéros consécutifs aux objets à codifier d'un même ensemble.

Exemple : Les employés d'une entreprise sont codifiés selon l'ordre chronologique de leur recrutement: 001, 002,..., 112. Les nouveaux recrutés se verront attribuer les codes 113, 114,...

- ***La 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.

Exemple : Codification des produits d'un stock de quincaillerie (sur 3 positions numériques)

Les n° 001 à 088 désignent les vis /* De nouveaux vis peuvent être insérés */

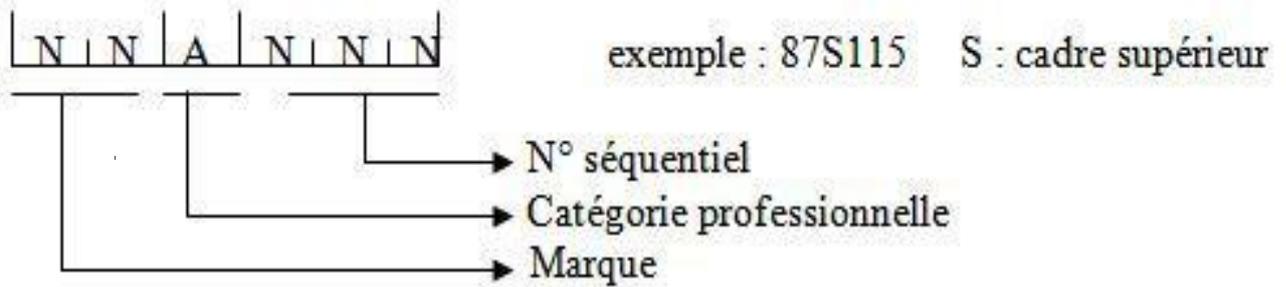
Les n° 100 à 285 désignent les écrous /* De nouveaux écrous peuvent être insérés */

Les n° 300 à 357 désignent les boulons entre 285 et 300 /* De nouveaux boulons peuvent être insérés */

- ***La codification articulée***

Les codes sont décomposés en plusieurs zones où chaque zone a une signification particulière.

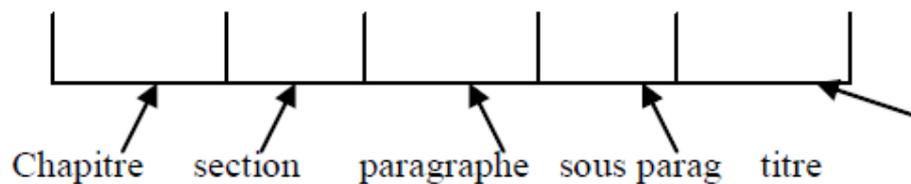
Exemple : Codification des employés d'une entreprise



- **La codification à niveaux (ou hiérarchique)**

Elle est utilisée dans le cas où il existe des relations d'inclusion entre les différents ensembles. Le code est découpé en plusieurs zones (niveaux) où chacune représente un ensemble d'objets. Considérés de gauche à droite, ces zones représentent des ensembles de plus en plus restreints. Cette codification peut être considérée comme un cas particulier de la codification articulée.

Exemple : contenu d'un livre



- **La codification mnémonique**

Elle consiste à abrégé la désignation d'un objet à l'aide d'un ensemble réduit de caractères qui doit être évocateur de l'objet codifié.

Exemple :

Adresse -> @ Numéro de telephone -> tel information -> info.

Exercice1 Soit le fichier FEMPL contenant les informations des employés d'une entreprise, chaque enregistrement de ce fichier comprenant les données suivantes :

- Matricule de l'employé.
- Numéro de service.
- Nom.
- Prénom.
- Adresse.
- Situation familiale. Sachant que le nombre d'employés ne dépasse pas 1500 et que le nombre de service est de 15 :

a. Proposer un code pour la donnée « Matricule de l'employé » dans lequel on peut connaître l'année d'entrée dans l'entreprise et le sexe de l'employé.

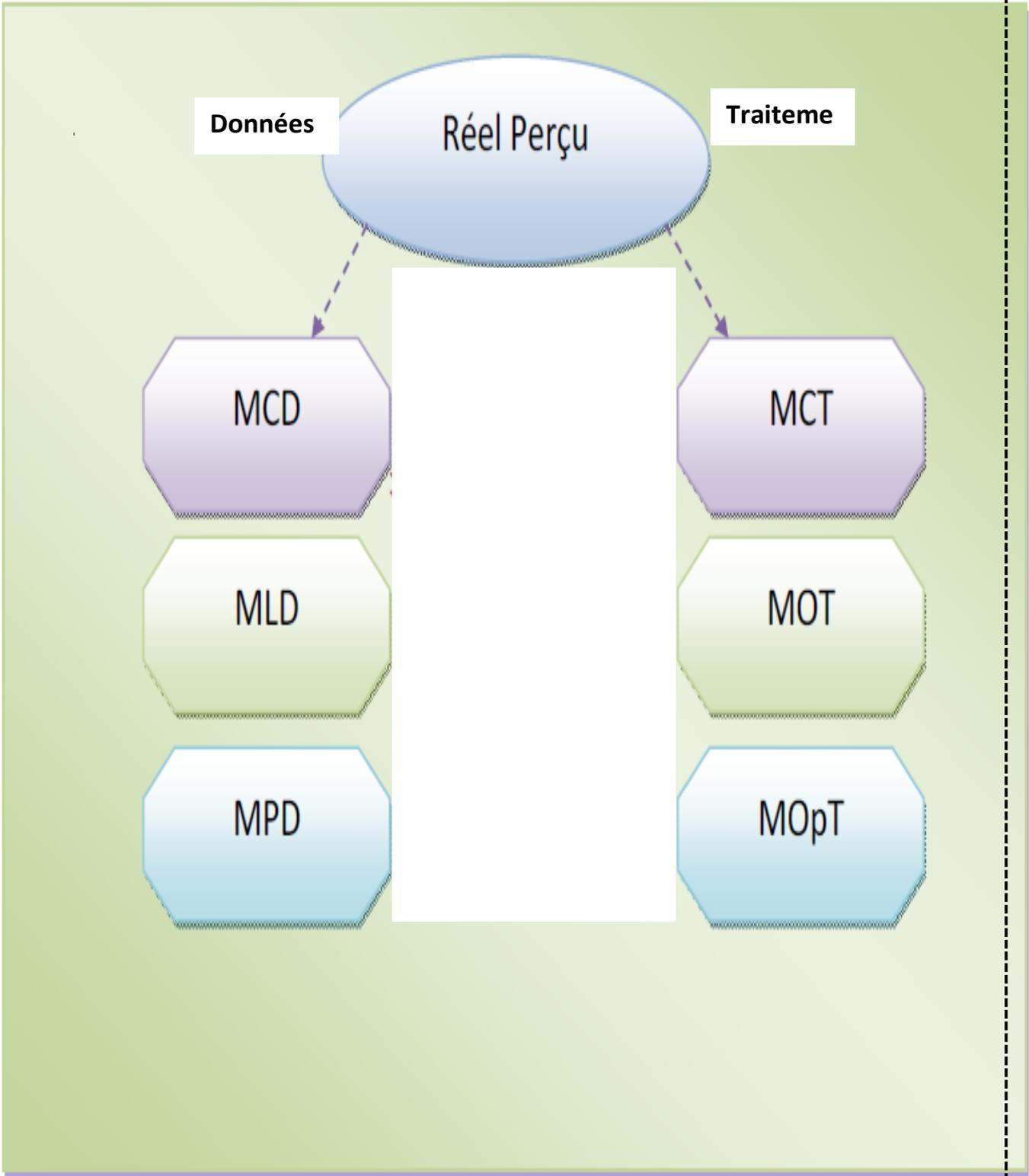
b. Proposer une codification pour le reste des propriétés.

Exercice2 Proposer une codification appropriée pour les étudiant de département informatique de l'université de Bouira.

3) Démarche de la méthode *MERISE*

MERISE est une méthode d'analyse et de conception des systèmes d'information basée sur le principe de la séparation des données et des traitements (voire la figure ci-après). Elle possède plusieurs modèles qui sont répartis sur 3 niveaux (Le niveau conceptuel, le niveau logique ou organisationnel, le niveau physique).

La méthode *MERISE* est focalisée sur deux aspects : Un aspect qui traite les données du SI, c'est sa partie statique, l'autre aspect prend en compte l'aspect dynamique de SI, c'est-à-dire les traitements qui se font sur ses données.



La partie statique du SI est composée de **MCD** : Modèle Conceptuel des Données qui est la brique de base de chaque système, **MLD** : Modèle Logique de Données qui se déduit directement du MCD on appliquant un certain nombre de règles de passage. **MPD** : Modèle Physique de Données, ce dernier représente la base de données dans laquelle sont stockées les données. Ces trois modèles permettent de modéliser la partie statique de ce système.

Sa partie dynamique est représentée par : **MCT** : Modèle Conceptuel de Traitements, ce modèle s'oriente vers les traitements qui se font dans le système avec des événements, **MOT** : Modèle organisationnel de Traitement, **MPT** : Modèle Physique du Traitement.

Afin de réaliser un projet informatique, il faut pratiquer une analyse informatique. Cette analyse consiste à comprendre et modéliser le système d'information (SI) sur lequel nous travaillons.

Un système d'information regroupe toutes les informations d'un domaine précis.

La méthode d'analyse MERISE que nous avons déjà définie précédemment, est une méthode de conception et de développement de système d'information. C'est cette méthode qui va nous permettre de réaliser le MCD (modèle conceptuel des données qui peut s'exprimer par deux représentations graphiques différentes qui sont :

1. Modèle entité-association (E/A) de la méthode *MERISE*.
2. Diagramme de classes d'*UML*.

3.1 Le modèle entité-association (E/A)

Nous avons précisé précédemment que le **MCD** peut être représenté par :

- Soit le modèle **E/A** de la méthode **MERISE**
- ou bien par le diagramme de classes du langage de modélisation **UML**.

Nous allons nous intéresser au modèle E/A.

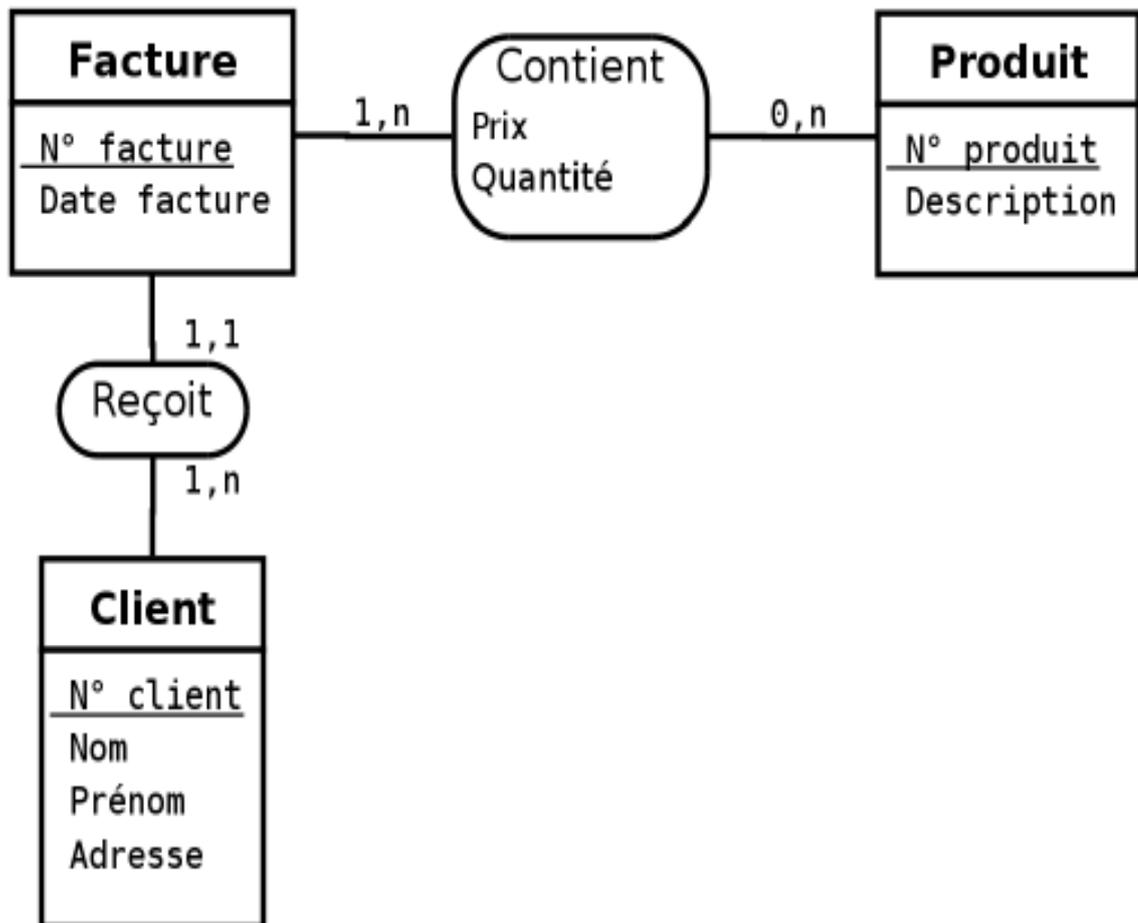
Un schéma E/A est un ensemble d'entités reliées entre elles par des associations.

Une association peut reliée deux ou plusieurs entités.

C'est une abstraction d'un domaine d'étude, pertinente relativement aux objectifs visés.

Rappelons qu'une abstraction consiste à choisir certains aspects de la réalité perçue. Cette sélection se fait en fonction de certains besoins qui doivent être précisément définis.

Exemple On définit dans l'exemple ci-après les produits et leurs factures reçus par un client.



Exemple du modèle E/A

Dans cet exemple, nous avons 3 entités qui sont : Client, Facture et Produit.

L'entité Client est caractérisé par les propriétés : N°Client, nom, prénom et adresse.

La propriété N°Client joue le rôle de l'identifiant(référence) pour cette entité. Cette entité est relié à l'entité Facture par la cardinalité (1, n) et (1, 1) par l'autre côté, ceci signifie que :

- Un Client reçoit une ou plusieurs Factures.
- Une facture concerne un et un seul Client.

Les cardinalités de l'association Contient qui sont (1, n) du côté Facture et (0, n) du côté Produit se lisent comme suit :

- Une Facture concerne un ou plusieurs Produits.
- Un produit est contenu dans zéro ou plusieurs Factures.

En conclusion, le modèle E/A est caractérisé par :

1. **Entité** : objet pertinent dans l'application, il est désigné par un certain ensemble de propriétés. Dans l'exemple précédent, les entités sont : Client, Produit et Facture.
2. **Association** : Une association permet de regrouper les entités (2 ou plus), lorsqu'elle relie 2 entités, elle est qualifiée d'une association binaire, et quand elle regroupe n entité, elle est dite association n-aire. Dans notre exemple, les associations sont : Contient entre Produit et Facture, et Reçoit entre Client et Facture. Ces deux associations sont binaires.
3. **Attribut** : c'est une propriété caractérisant une entité. Dans le schéma précédent, les attributs de l'entité Client sont : N°Client, nom, prénom et adresse.
4. **Cardinalité** : une cardinalité permet de représenter le nombre minimal et le nombre maximal d'occurrence de la participation de cette entité à la classe en question. Les cardinalités significatives sont : (0,..1), (1,..1), (0,.. N) et (1,..N).

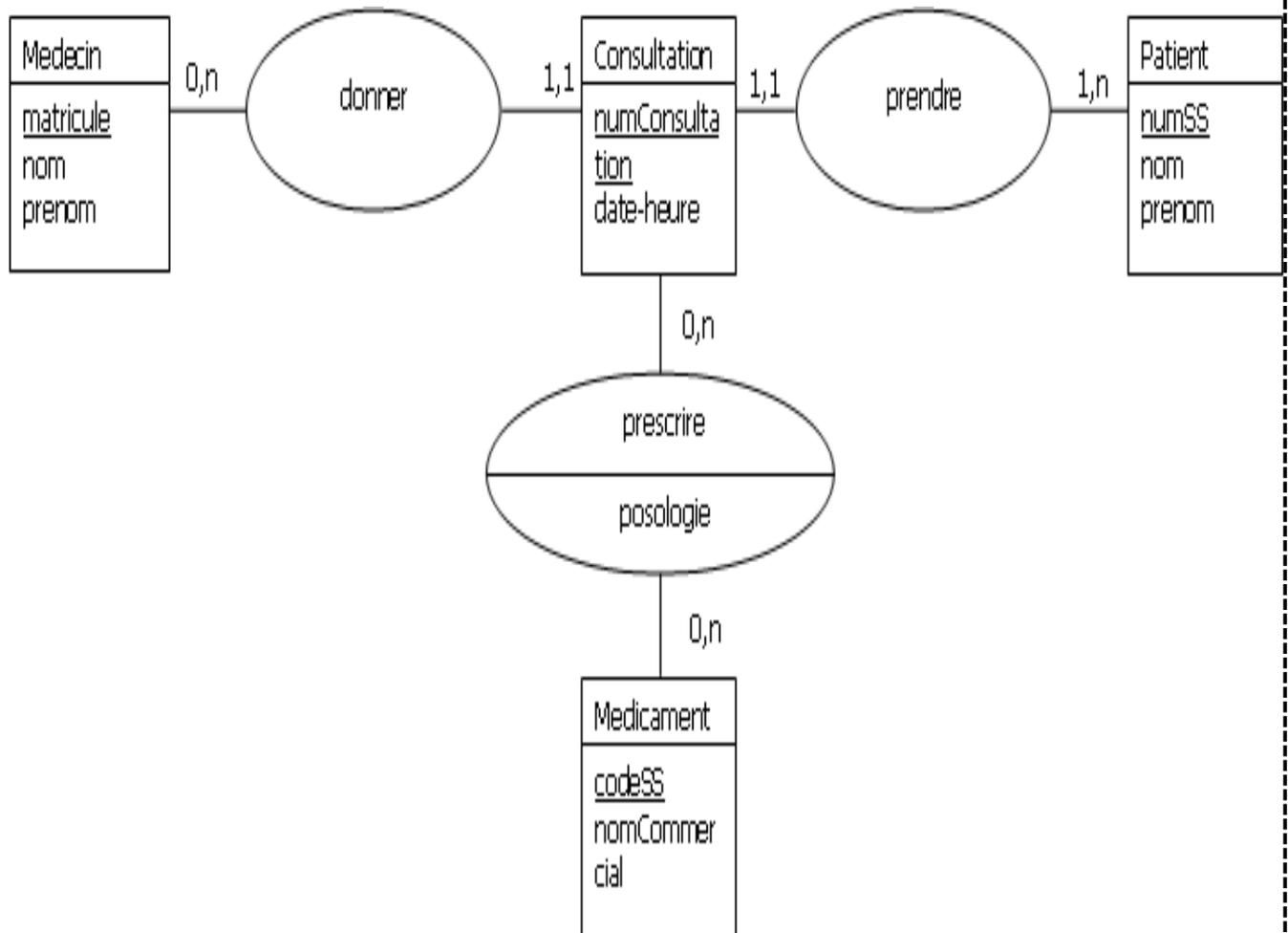
On note que chaque entité doit être dotée d'un identifiant. Une association peut avoir un identifiant explicite qui n'est pas obligatoire, puisque elle dispose implicitement d'un identifiant qui est la concaténation des différents identifiants des entités mises en relation par cette association.

5. **Identifiant** : Un identifiant permet de caractériser une entité d'une manière unique. Dans notre exemple, l'entité Produit a comme identifiant l'attribut N°Produit. Chaque produit a son numéro qui le distingue des autres produits. Dans certains ouvrages, on trouve le nom référence au lieu de identifiant.

Nous présentons quelques exercices illustrant ces concepts :

EXERCICE1

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



Questions

Répondre aux questions suivantes, selon ce schéma :

1. Un patient peut-il effectuer plusieurs consultations ?
2. Un médecin peut-il recevoir plusieurs patients dans la même consultation ?
3. Peut-on prescrire plusieurs médicaments dans une même consultation ?
4. Deux médecins différents peuvent-ils prescrire le même médicament ?

EXERCICE2

Dans une université, un enseignant enseigne plusieurs modules pour des niveaux différents dans le même département, un département qui est désigné par son nom, il comporte bien entendu plusieurs enseignants, un étudiant caractérisé par un identifiant, nom, prénom et niveau est inscrit dans un seul département pour étudier plusieurs modules. Un module donné est caractérisé par un libellé, un coefficient, il est enseigné toujours dans une même salle.

Question :

Donner le modèle E/A associé à cette réalité.

3.2 Le modèle relationnel (MR)

Le modèle relationnel (MR) appelé aussi modèle logique de données (MLD) a été inventé en 1960 et a fait l'objet de très nombreuses recherches qui ont débouché sur la réalisation et commercialisation de SGBD (Système de Gestion de Bases de Données). C'est le modèle le plus utilisé par les SGBDs actuellement disponibles sur le marché.

C'est un modèle de données plus simple que celui de l'entité association, ce qui explique son succès tant sur le plan théorique (théorie de la normalisation, définition de langages de manipulation de données), que sur celui des réalisations. Mais cette simplicité est aussi sa faiblesse principale: c'est un outil trop pauvre sémantiquement pour pouvoir bien représenter la complexité du monde réel.

Les objets et associations du monde réel sont représentés par un concept unique: *la relation*.

Les relations sont des tableaux à deux dimensions, souvent appelés tables. Le modèle relationnel est appelé aussi modèle logique de données.

Exemple

Etudiant	<u>N° Etud</u>	Nom	Prénom	Age
	136	Rochat	Jean	19
	253	Aubry	Annie	20
	101	Duval	André	20
	147	Rochat	Marc	21

Cet exemple représente une relation (ou table) décrivant les étudiants.

Etudiant est le nom de la relation. Les entêtes des colonnes, N° Etud, Nom, Prénom et Age, sont les **attributs** de la relation. Chaque ligne de la table correspond à une occurrence. Par exemple: <253, Aubry, Annie, 20> constitue un n-uplet ou **tuple**, qui décrit une occurrence (l'étudiante Annie Aubry).

Il est usuel de souligner l'attribut, ou les attributs, qui constituent l'identifiant de la relation.

Cours	<u>Nom C</u>	Horaire	Prof
	Algo	Lundi 10-12	Duval
	Système	Mardi 16-17	Malin

Suit	<u>N° Etud</u>	<u>NomC</u>
	253	Algo
	136	Système
	253	Système

On remarque que l'identifiant de la relation "Suit" (qui traduit un type d'association) est composé des identifiants des deux relations précédentes.

Cette relation *Suit* exprime le lien entre un étudiant, désigné par son numéro, et un cours, désigné par son nom. Si on avait utilisé le modèle entité association, les relations Etudiant et Cours auraient été modélisées par des types d'entité, Etudiant et Cours, alors que la relation Suit aurait été modélisée par un type d'association reliant ces types d'entité.

Quelques notions du modèle relationnel

Notion de domaine

Un domaine est un ensemble de valeurs que peut prendre un attribut; c'est le domaine définition d'un ou plusieurs attributs.

Exemple de domaines:

Dnom : chaînes de caractères de longueur maximale 30

Dnum : entiers compris entre 0 et 99999

Dcouleur : {"bleu", "vert", "jaune" }

Dâge : entiers compris entre 16 et 65

Relations

Une relation est définie par :

- son nom
- liste de couples (nom d'attribut : domaine)
- son (ses) identifiant(s)
- sa définition (valeurs numériques composant la relation)

Les trois premières informations: nom de la relation, liste des couples (attribut : domaine) et identifiant(s) constituent le **schéma** de la relation.

Exemple : schéma de la relation Etudiant :

Etudiant (N° Etud : Dnum, Nom : Dnom, Prénom : Dnom, Age : Dâge).

Remarque

Généralement, les domaines d'appartenance des variables ne sont pas indiqués.

Dans l'exemple de tout-à-l'heur, on écrit tout simplement :

Etudiant (N° Etud, Nom, Prénom, Age).

La **population** d'une relation est constituée de l'ensemble des tuples de la relation. C'est un ensemble; il n'y a donc ni doubles, ni ordre (les nouveaux tuples sont rajoutés à la fin de la relation).

On appelle *schéma d'une base de données relationnelle* l'ensemble des schémas de ses relations. On appelle base de données relationnelle, la population de toutes ses relations.

Règles de passage du MCD au MLD (MR)

Il existe des règles de passage qui permettent de passer aisément du modèle E/A vers le modèle relationnel. Ces règles sont définies comme suit :

REGLE1 Toute entité du MCD devient une relation du MR, les propriétés de chaque entité deviennent des attributs dans la relation associée, l'identifiant de l'entité devient la clé primaire dans la relation correspondante.

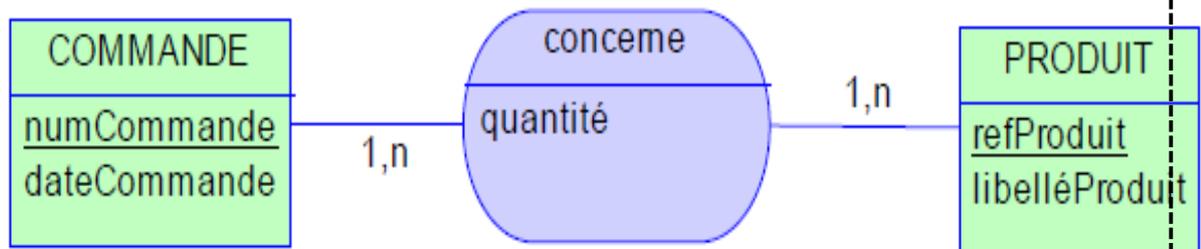
L'exemple suivant schématise cette notion :



CLIENT(numClient , nom , prenom , adresse)

REGLE2 L'association de type (1,..N)-(1,..N) devient une relation dans le MR avec comme clé primaire, la concaténation des identifiants des entités mises en association.

Exemple :



COMMANDE(numCommande ,dateCommande)

numCommande : clé primaire de la table COMMANDE

PRODUIT(refProduit, libelleProduit)

refProduit : clé primaire de la table PRODUIT

CONCERNE(#numCommande , #refProduit , quantité)

#numCommande , #refProduit : clé primaire composée de la table CONCERNE

#numCommande : clé étrangère qui référence numCommande de la table COMMANDE

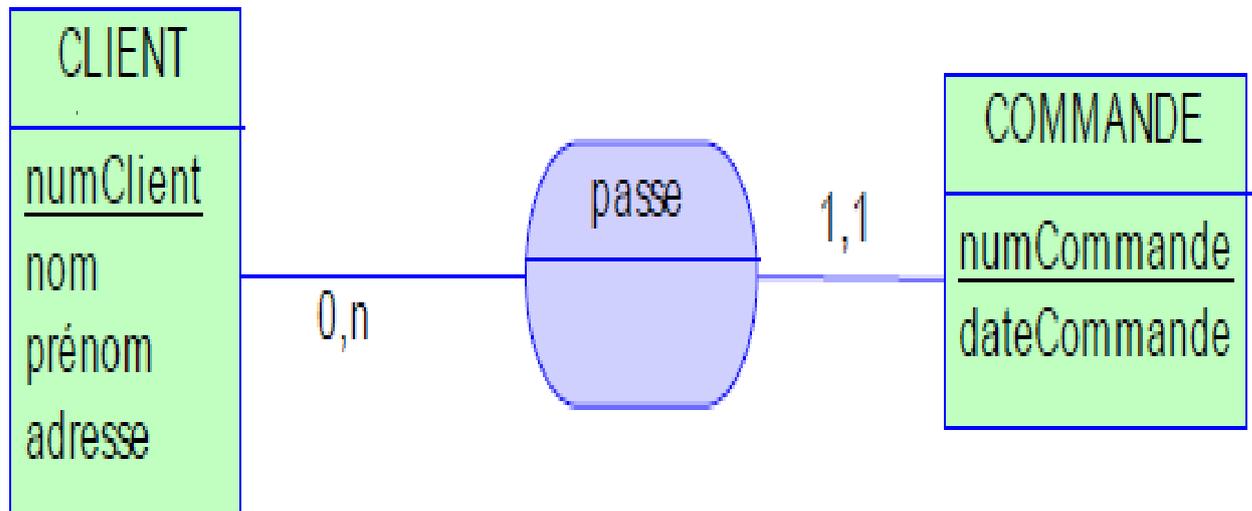
#refProduit : clé étrangère qui référence refProduit de la table PRODUIT

REGLE3 Une association de type (1,..1)-(1,..N), la référence de l'entité du coté (1,..N) devient une clé étrangère dans la relation du coté (1,..1) dans le modèle relationnel.

Cette clé étrangère référence la clé primaire de la relation correspondant à l'autre entité.

Nous présentant un exemple illustratif décrivant cette situation dans l'exemple ci-après :

Exemple



CLIENT(numClient , nom , prenom , adresse)

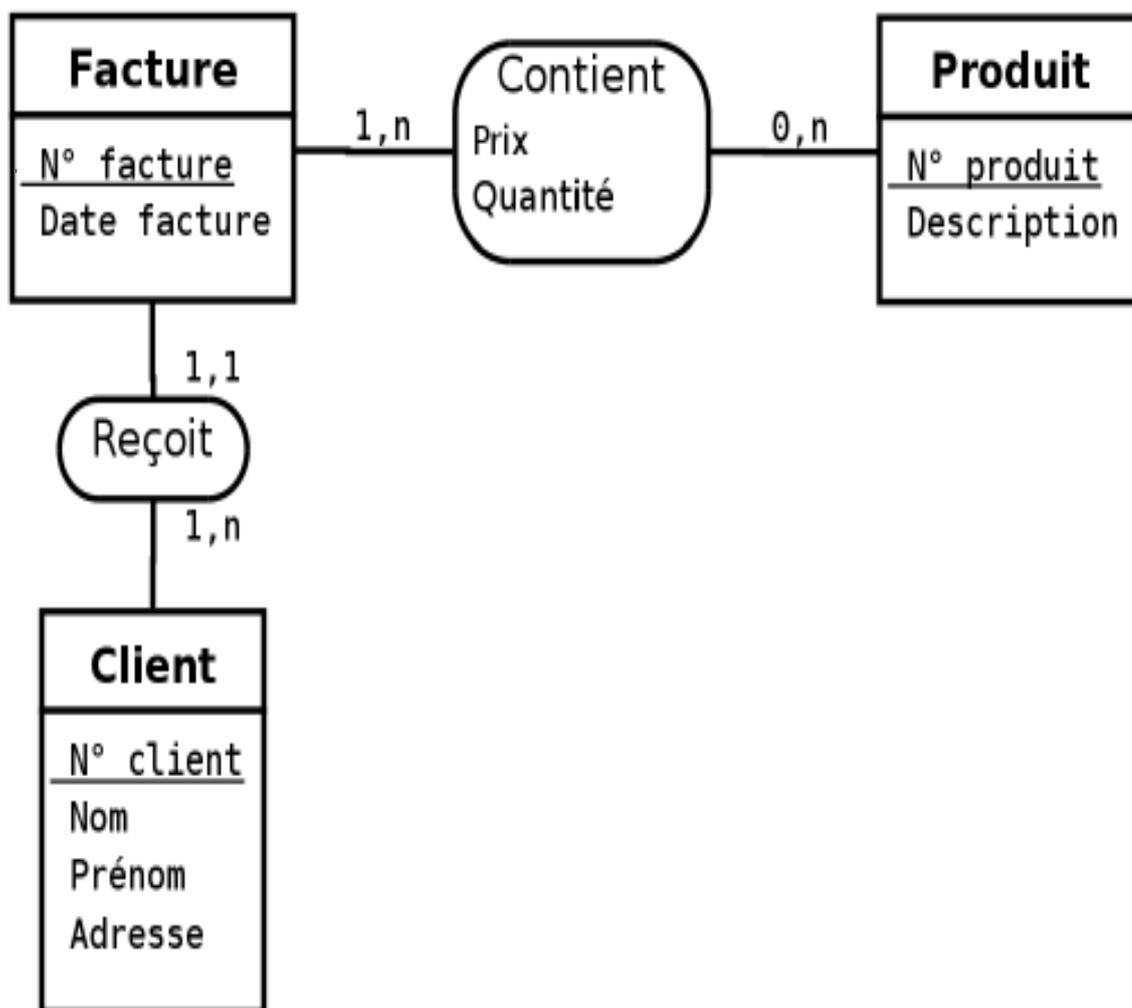
numClient : clé primaire de la table CLIENT

COMMANDE(numCommande , dateCommande , #numClient)

numCommande : clé primaire de la table COMMANDE

#numClient : clé étrangère qui référence numClient de la table CLIENT

EXERCICE5 Soit le modèle E/A suivant :



Question :

Donner le modèle relationnel associé.

EXERCICE6

Convertir les MCDs des exercices 1, 2, 3, 4 précédents en Modèle relationnel.

- Nous passons maintenant à l'aspect dynamique du système qui est représenté par les modèles suivants : MCT (Modèle Conceptuel de Traitement), MOT (Modèle Organisationnel de Traitement) et le MPT (Modèle Physique de Traitement).

3.3 Le modèle conceptuel de traitement (MCT)

Le modèle Conceptuel de traitement est motivé par l'arrivée d'un ou plusieurs évènements pour déclencher une opération qui va produire un résultat. Il sert à décrire en détail le déroulement des activités.

- **L'évènement**

Un évènement est assimilable à un message porteur d'informations donc potentiellement de données mémorisables (par exemple : l'évènement 'commande client à prendre en compte' contient au minimum l'identification du client, les références et les quantités de chacun des produits commandés).

Un évènement peut :

- déclencher une opération (**ex:** 'commande client à prendre en compte' déclenche l'opération 'prise en compte commande'),
- être le résultat d'une opération (**ex:** 'colis à expédier' suite à l'opération de 'préparation colis'), et à ce titre être, éventuellement, un évènement déclencheur d'une autre opération.

- **L'opération**

Une opération se déclenche uniquement par le stimulus d'un ou de plusieurs évènements synchronisés.

- Elle est constituée d'un ensemble d'actions correspondant à des règles de gestion de niveau conceptuel, stables pour la durée de vie de la future application (**ex:** pour la prise en compte d'une commande : vérifier le code client (présence, validité), vérifier la disponibilité des articles commandés, ...
- Le déroulement d'une opération est ininterrompible : les actions à réaliser en cas d'exceptions, les évènements résultats correspondants doivent être formellement décrits (**ex :** en reprenant l'exemple précédent, si le code client indiqué sur la commande est incorrect prévoir sa recherche à partir du nom ou de l'adresse indiqués sur la commande, s'il s'agit d'un nouveau client prévoir sa création et les informations à mémoriser, ...).

- **Le processus**

Un processus est une vue du MCT correspondant à un enchaînement pertinent d'opérations du point de vue de l'analyse (**ex** : l'ensemble des évènements et opérations qui se déroulent entre la prise en compte d'une nouvelle commande et la livraison des articles au client).

Le modèle organisationnel des traitements (MOT) encore appelé MLT (Modèle Logique des Traitements), il décrit avec précision l'organisation à mettre en place pour réaliser une, ou le cas échéant plusieurs, opérations figurant dans le MCT : c'est à dire qui fait quoi, où, quand, comment. A un MCT correspond donc généralement plusieurs MLT.

Les notions introduites à ce niveau sont le poste de travail, la phase, la tâche et la procédure.

- **Le poste de travail**

Le poste de travail décrit la localisation, les responsabilités, et les ressources nécessaires pour chaque profil d'utilisateurs du système (ex : client-web, responsable commercial, responsable des stocks, etc.).

- **La phase**

La phase est un ensemble d'actions (CF MCT/Opération) réalisées sur un même poste de travail.

La phase peut être soit manuelle (ex : confectionner des colis), soit automatisée et interactive (ex : saisie d'un formulaire client) ou automatisée batch (ex : production et envoi de tableaux de bord quotidiens dans les boîtes aux lettres électroniques).

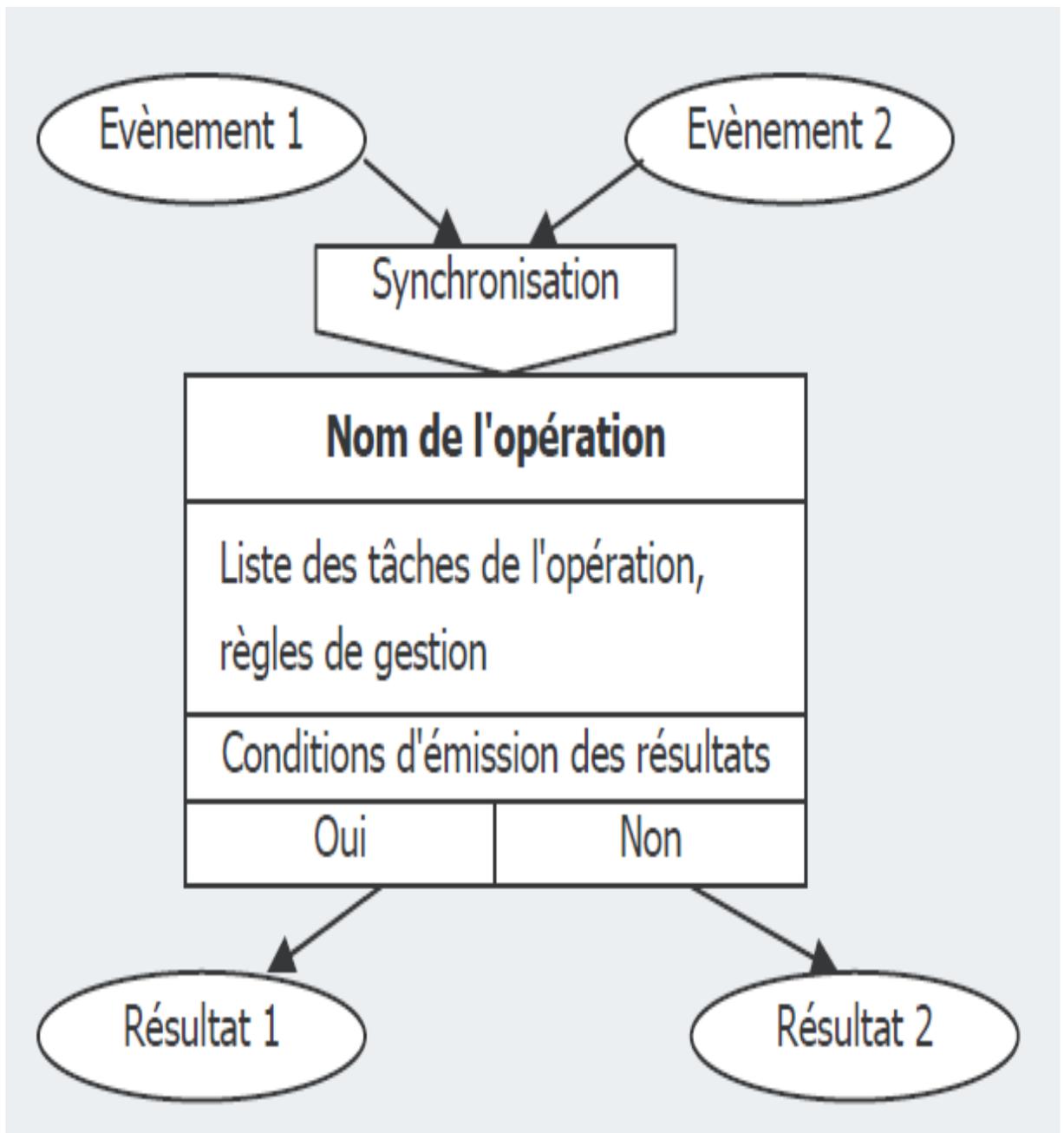
- **La tâche**

La tâche est une description détaillée d'une phase automatisée interactive : spécification de l'interface et du dialogue homme-machine, localisation et nature des contrôles à effectuer, etc.

- **La procédure**

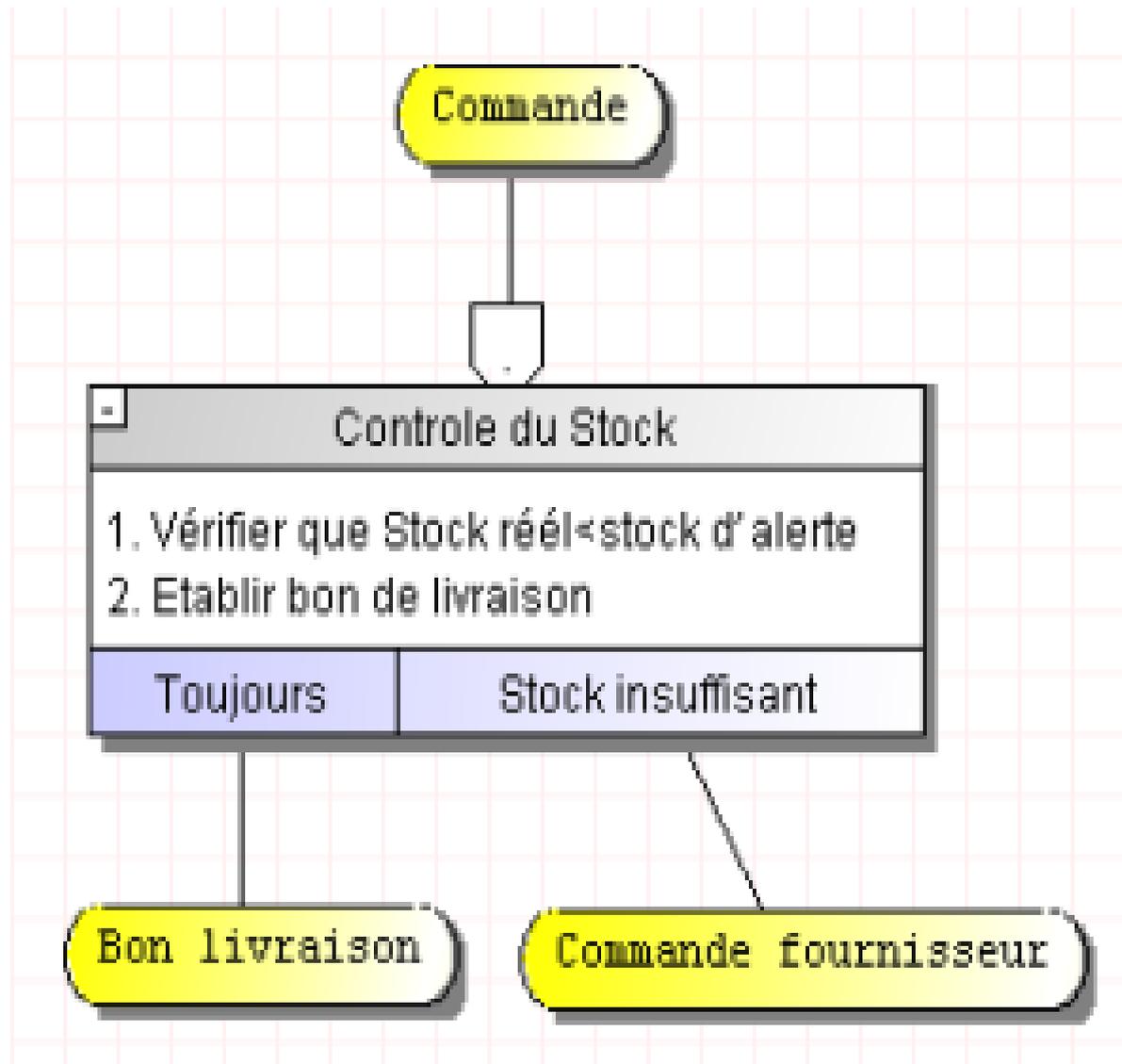
La procédure est un regroupement de phases, équivalent organisationnel des notions d'opération et d'actions conceptuelles, mais se déroulant sur une période de temps homogène.

Des procédures d'origines non conceptuelles peuvent être rajoutées du fait des choix d'organisation retenus (ex : procédures d'échanges d'informations liées à l'externalisation de certaines activités, prise en compte des questions de sécurité en cas de choix de solution Web, ...).

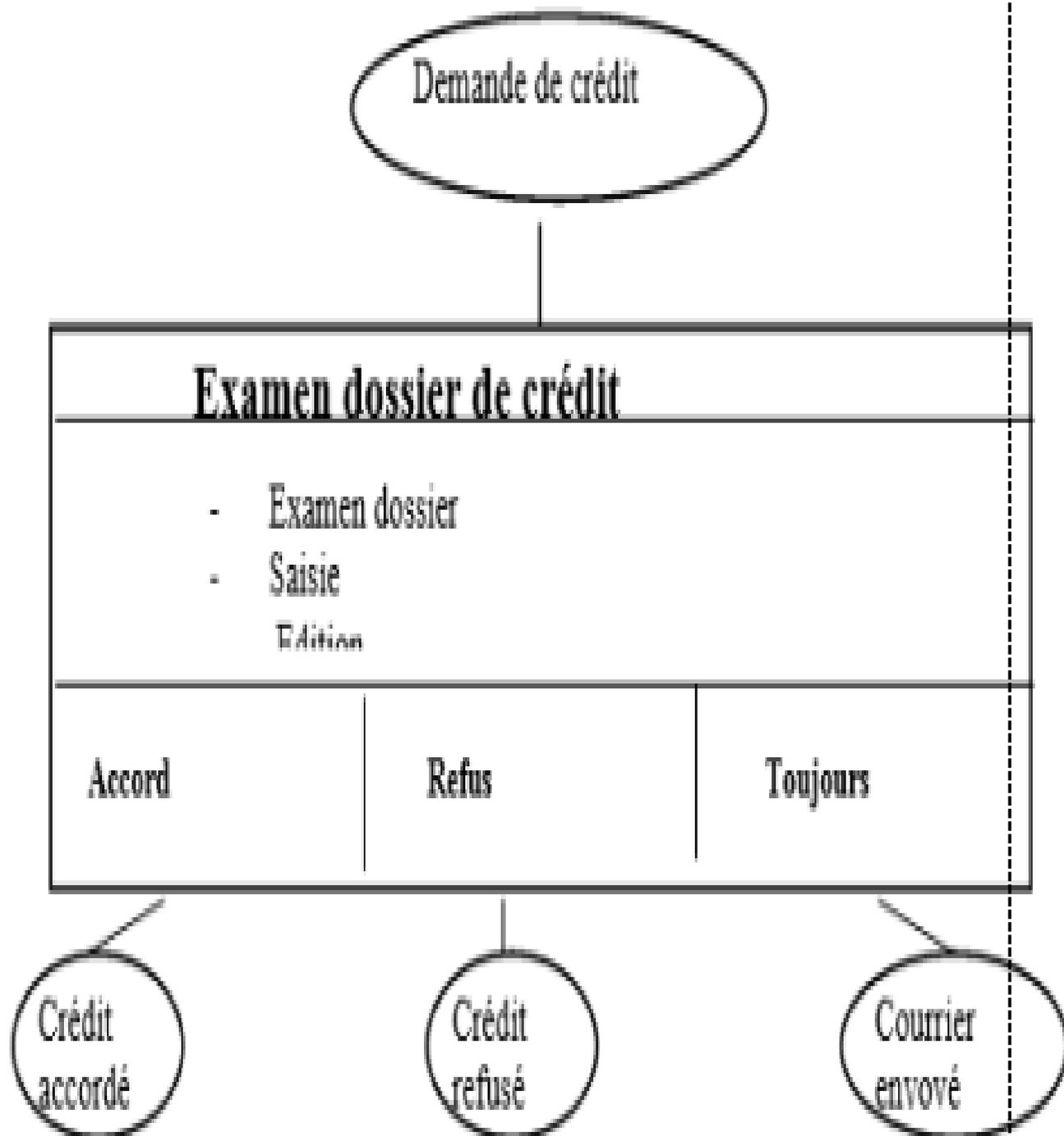


Exemples

1. Dans une entreprise, le traitement des commandes clients est le suivant : l'arrivée d'une commande client entraîne un contrôle du stock : si le stock réel est inférieur au stock d'alerte on passe une commande au fournisseur. Dans tous les cas on établit le bon de livraison qui sera remis au client.



2. Les clients de la Banque du Nord déposent une demande de crédit. Cette demande de crédit est examinée par une commission. Le crédit est alors soit accepté, soit refusé mais dans tous les cas, un courrier est adressé au client.



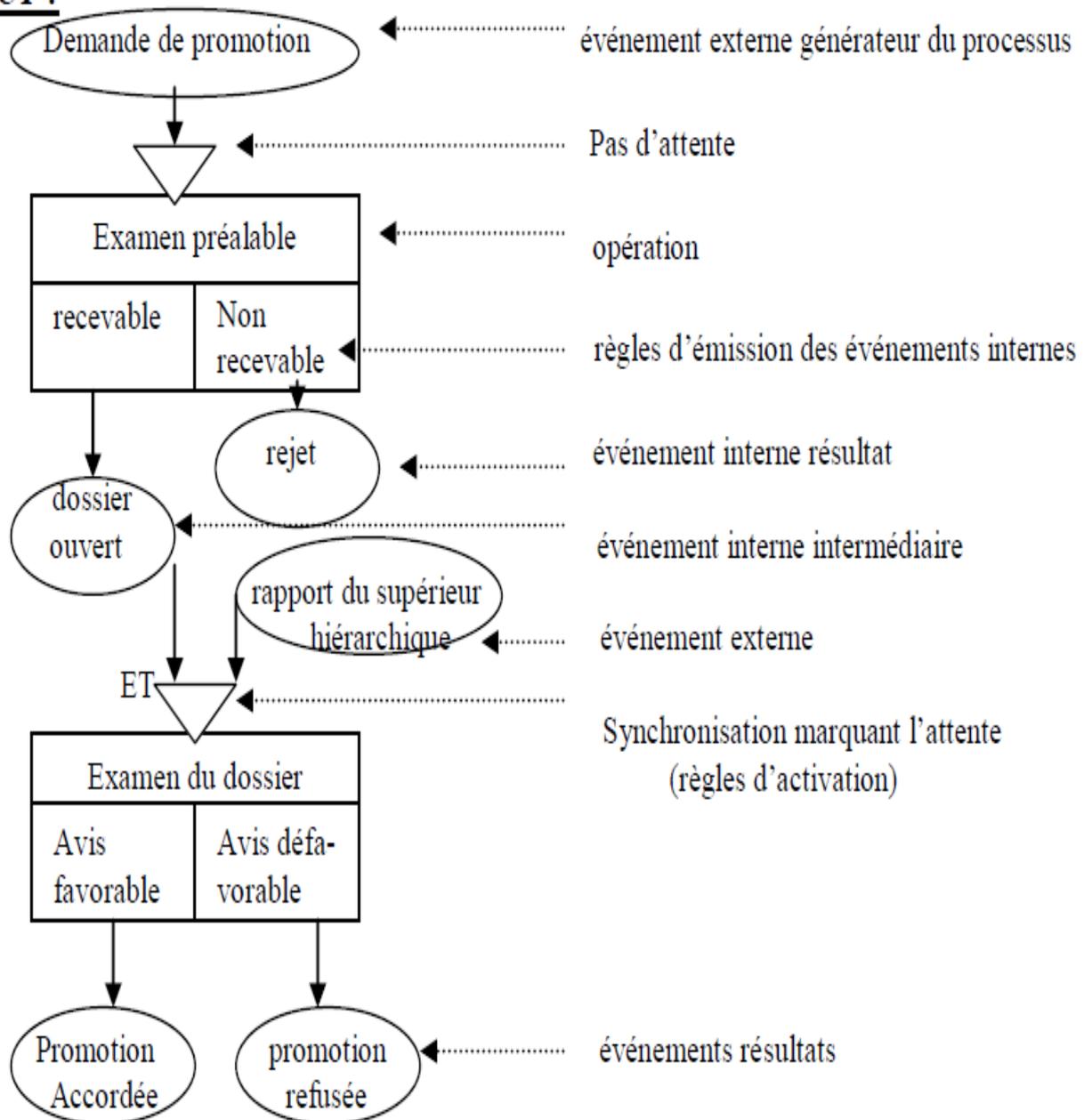
3. Dans une grande administration, les demandes de promotion sont traitées selon les règles de gestion suivantes :

R.G.1 : toute demande de promotion doit subir un examen préalable permettant de déterminer si elle est recevable ou non ;

R.G.2 : l'examen du dossier d'une demande recevable ne peut se faire qu'après rapport du supérieur hiérarchique ;

R.G.3 : après examen du dossier par l'autorité compétente, la promotion sera accordée ou refusée.

MCT :



Exercice7

Nous voudrions modéliser le processus de transfert de fonds dans une banque. Pour demander un transfert de fond de son compte vers le compte d'une autre personne, le client doit se déplacer jusqu'à la banque.

Le caissier doit vérifier que ce client possède bien un compte dans cette banque, sinon la demande est rejetée.

Si le client possède un compte, le gestionnaire doit connaître le montant de transfert.

Si le montant relatif au compte de ce client diminué du montant à transférer est positif, le gestionnaire des comptes clients effectue le transfert, sinon le transfert est refusé. Il vous est demandé d'établir le MCT de cette description.