

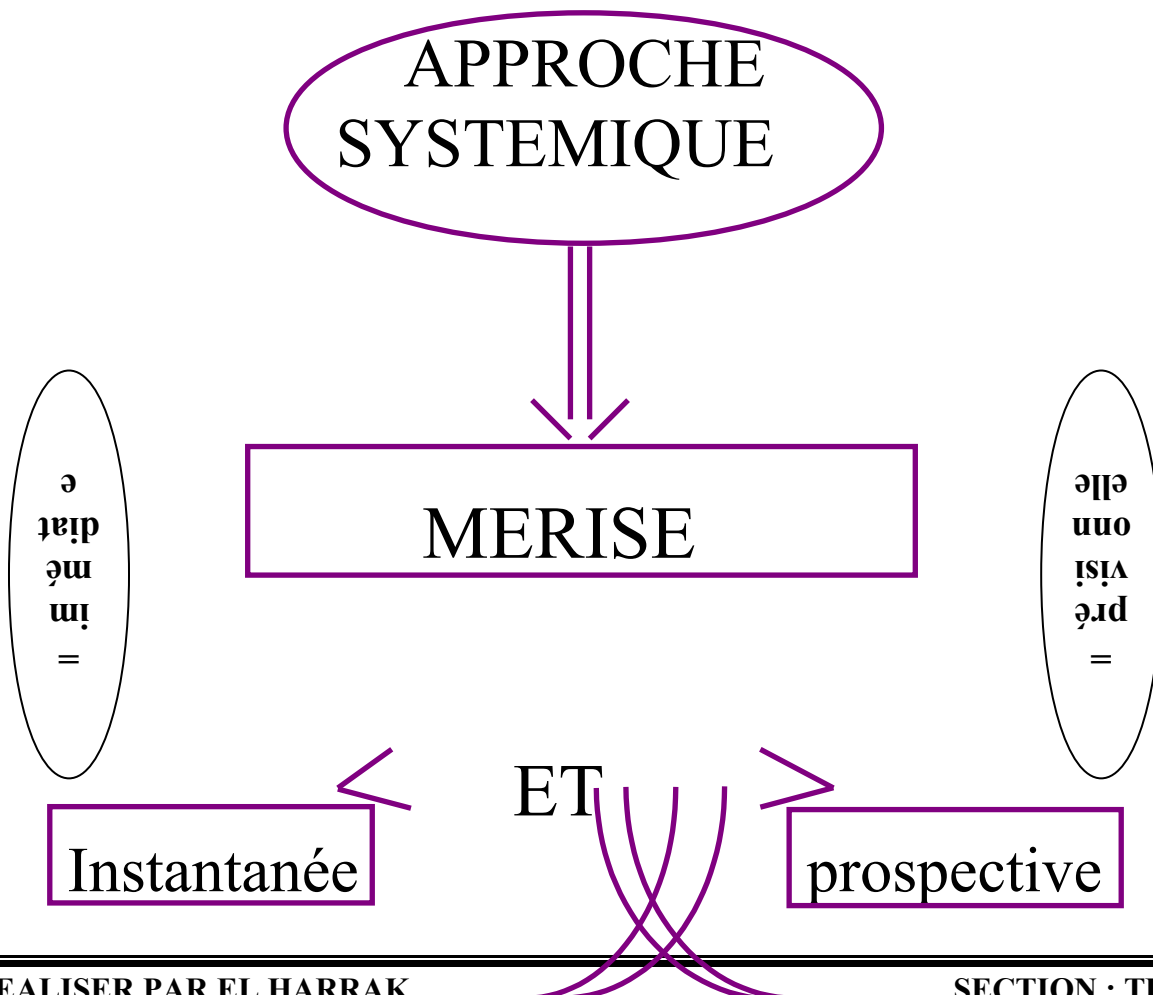
MERISE

Merise est né vers 1978 à 1979 par le ministère de l'industrie français afin de mettre au point une méthode de conception et de réalisation de système d'information.

Merise est une méthode de conception et de développement de **systèmes d'information**, elle **vis**e à recenser la totalité des informations dont l'entreprise a besoin pour assurer toute ou partie de ses activités fondamentales, que ces informations soient utilisés **manuellement** ou qu'elles le soient de manière **automatique**, quels qu'en soient les lieux de production ou de consommation ou encore les acteurs impliqués.

Ainsi, même des informations dont la production ne fera l'objet d'aucune informatisation, devront être décrites.

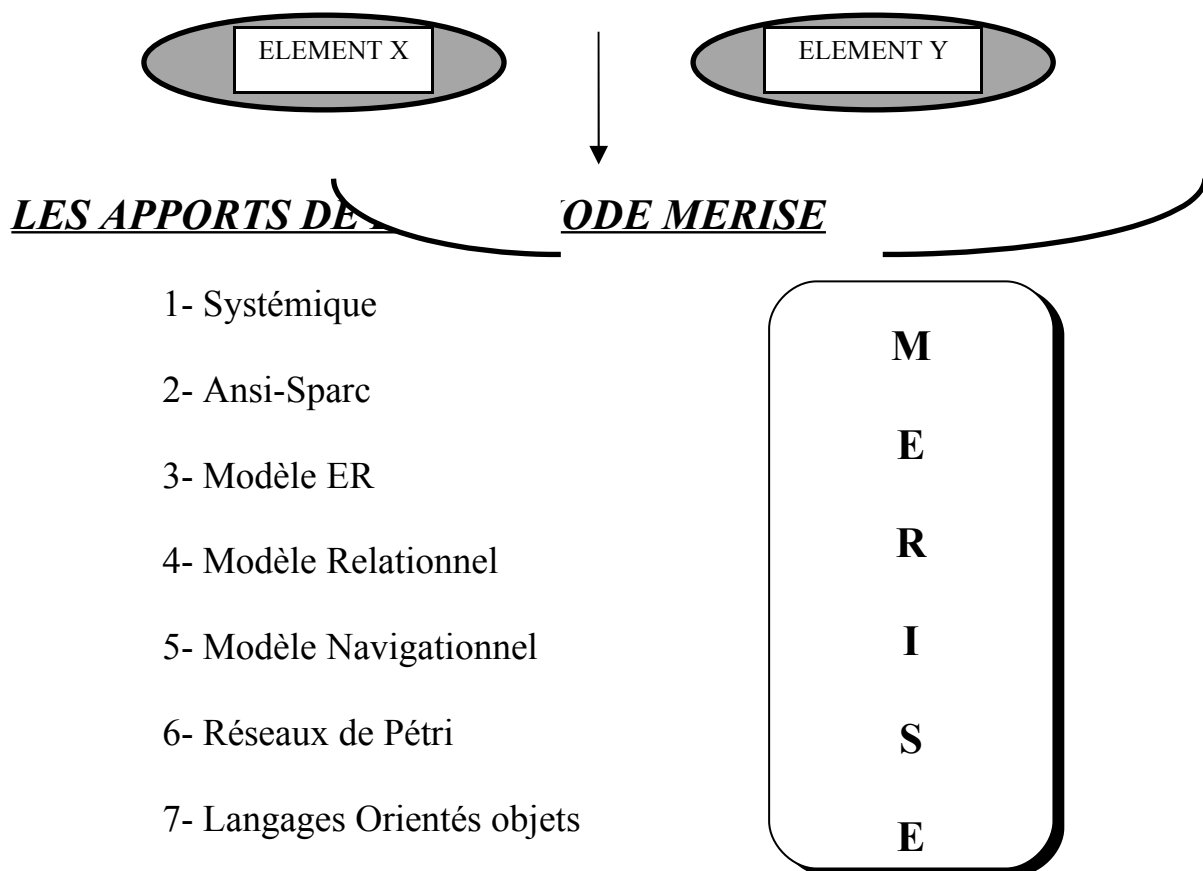
Cette description se veut **instantanée** (Elle concerne les informations du moment.) mais aussi **prospective**, dans la mesure où même des informations qui ne deviendront pertinentes que 3 à 5 ans plus tard, seront recherchées et recensées.



L'APPROCHE SYSTEMIQUE

C'est elle qui facilitera la mise en évidence des deux tâches de la méthode MERISE : Etude de l'existant et Etude du futur. Telle qu'elle est une de ces composants.

L'approche systématique sert à traiter les connaissances déjà sélectionnées, tout en s'intéressant aux interactions entre éléments et pas aux éléments eux mêmes.



MERISE se caractérise par une double démarche, par **niveaux** et par **étapes**, qui se base sur des visions parcellaires (sectoriels, partiels, relatifs) et personnalisées des acteurs ou visions externes, pour aboutir à une vision synthétique et globale au travers de modèles dits conceptuels.

Ces points forts en matière de conception des systèmes d'information (C.S.I):

- un découpage de processus de conception en étapes: approche par étapes
- une description par niveaux: approche par niveaux d'abstraction.

L'OBJECTIF DE LA DEMARCHE PAR NIVEAUX :

La formalisation du futur système sous ses différents aspects (contributions à la stratégie d'entreprise, mise en oeuvre des règles de gestion , aspects organisationnels et techniques).

L'OBJECTIF DE LA DEMARCHE PAR ETAPES :

L' hiérarchisation des décisions qui doivent être prises au cours de la conception, du développement, de la mise en oeuvre; de la généralisation de l'emploi de tout ou partie d'un nouveau système d'information mais aussi lors de l'évolution du système qui sera mis en place.

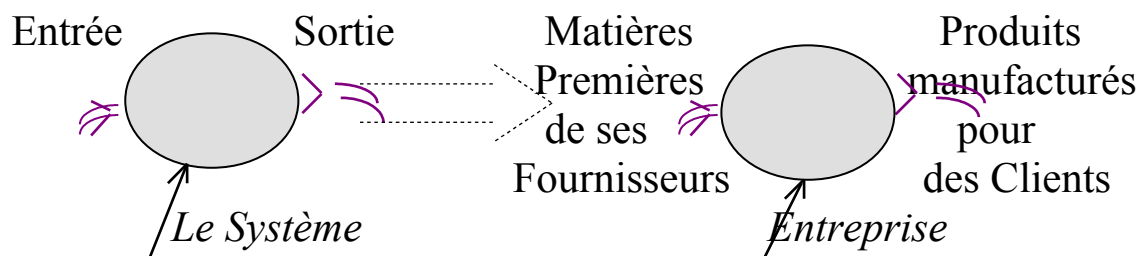
N.B :

L'efficacité de ces deux approches est due en grande partie au fait qu'elles tirent parti des principes de la systémique !.

Pour faciliter la mise en évidence de telle discipline:

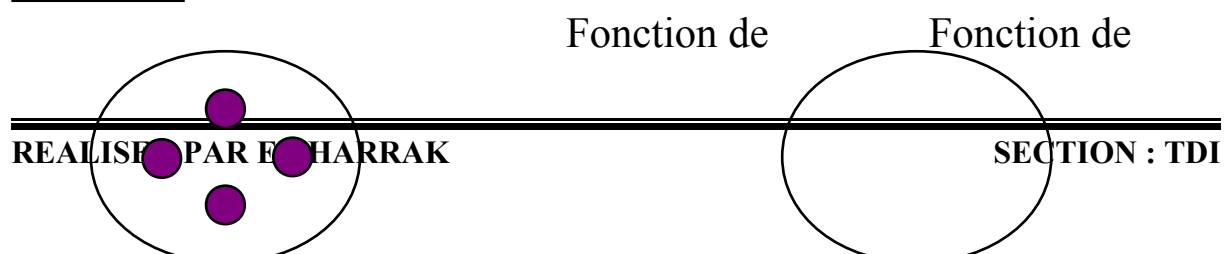
A.S. —————> MERISE

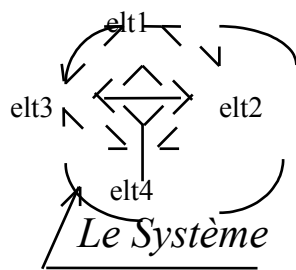
Stade 1:



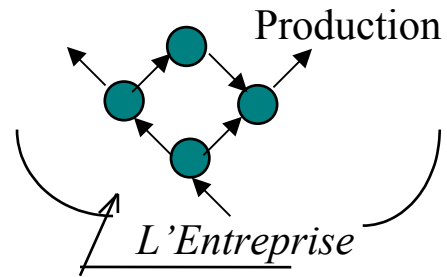
On définit l'entreprise comme une boîte noire assurant une fonction de transformation de ressources ou flux *physique* d'entrée en ressources ou flux *physique* de sortie.

Stade 2:





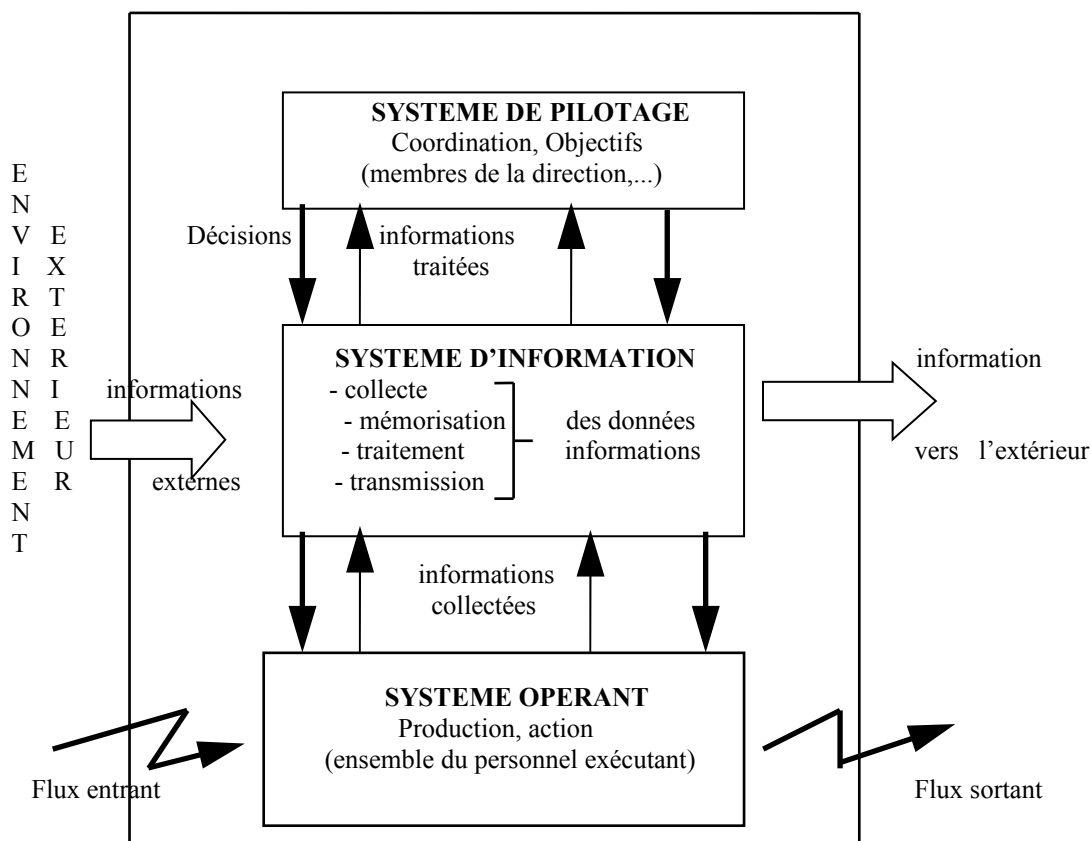
Pilotage



● Service ou Direction
(Comptabilité)

On définit l'entreprise comme une boîte blanche, c'est-à-dire que le contenu de la boîte est peu à peu défini.

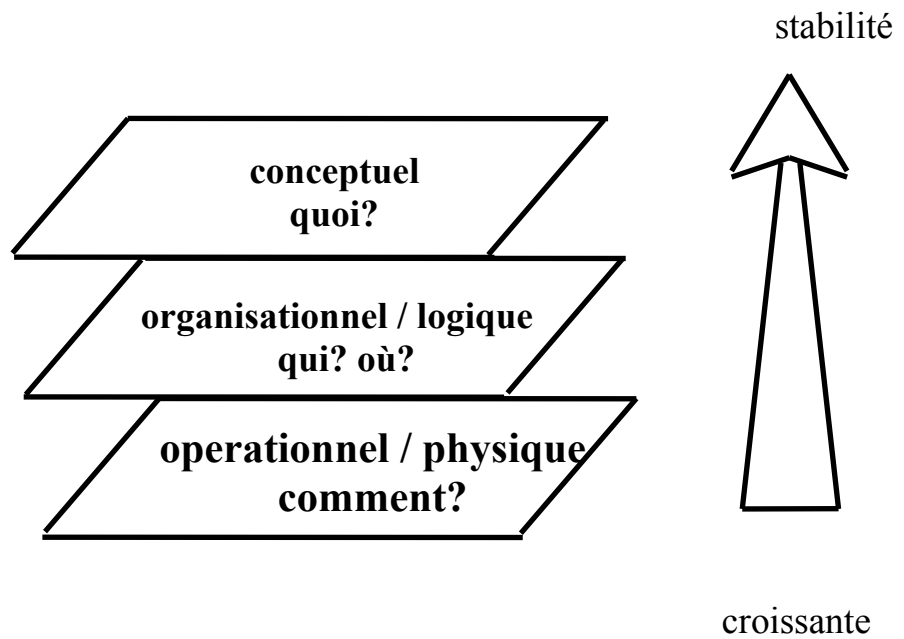
Schéma récapitulatif de l'approche systémique d'une entreprise ou de tout autre organisme:



- Le pilote assigne les objectifs (opérations à réaliser) et contrôle le système,
- Le système d'informations enregistre les opérations à réaliser et le résultat des opérations,
- L'opérant effectue les opérations: reçoit et émet les flux (échanges du système avec l'environnement)

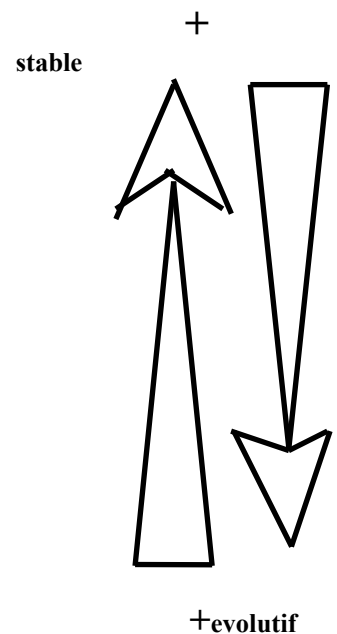
DEMARCHE PAR NIVEAUX

+

3 NIVEAUX :

Chacun des niveaux fait objet d'approches **conjointes** et **parallèles** par les données et par les **traitements**, approches qui se traduisent par des modèles spécifiques :

niveaux	modèles	
	donnés	traitements
conceptuel	MCD	MCT
logique ou organisationnel	MLD	MOT
physique ou operationnel	MPD	MOPT



NIVEAU CONCEPTUEL

Il consiste à penser au système d'information sans envisager aucun concept lié à l'organisation. L'objectif est de répondre à la question Quoi ? de comprendre la nature du problème. Ce niveau décrit à travers un ensemble de règles de gestion, traduit les objectifs et les contraintes qui pèsent sur l'entreprise.

Exemple de règles de gestion :

- Un professeur ne peut donner qu'un seul type de cours.
- Toute commande doit être visée par écrit.

A ce niveau, on trouve le MCD (Modèle Conceptuel de Données) et aussi le MCT (Modèle Conceptuel de Traitements).

NIVEAU ORGANISATIONNEL :

Ce niveau consiste à intégrer à l'analyse les critères liés à l'organisation (notions de lieux, de temps, d'acteurs et de postes de travail).

A ce niveau organisationnel sont fait tous les choix d'organisation afin de déterminer Qui fera quoi ? Où ? Quand ?

Exemple de règles d'organisation :

- La tournée de livraison doit être commencée à 9h. (Quand)
- Toute commande doit être visée par le directeur financier. (Qui)

A ce niveau, on trouve le MLD (Modèle Logique de Données) et MOT (Modèle Organisationnel de Traitements).

NIVEAU OPERATIONNEL :

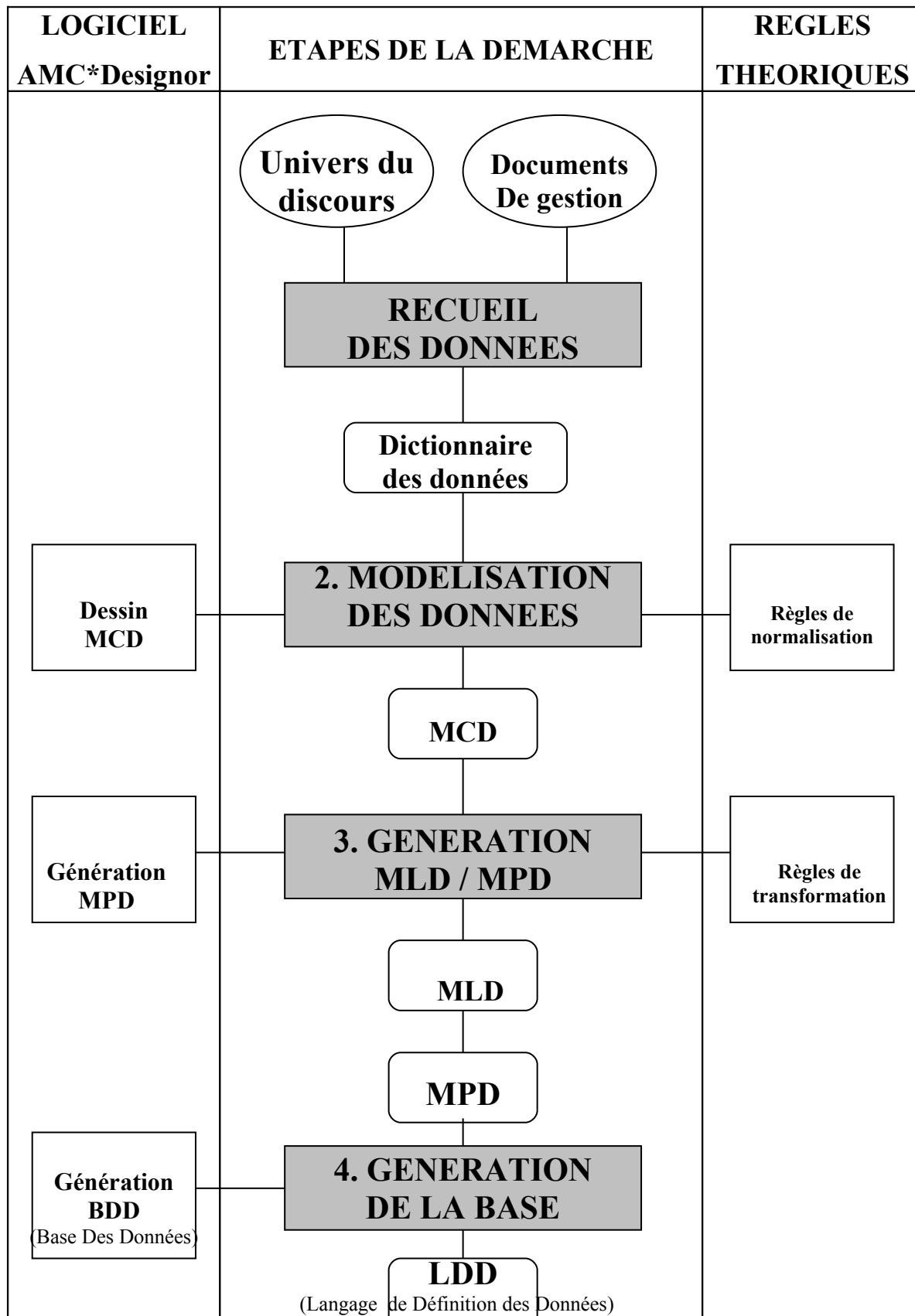
Il consiste à apporter des solutions techniques aux problèmes, à poser la question Comment ? .

Du point de vue données, on effectue des choix sur les méthodes de stockages et d'accès (fichiers). Pour les traitements automatiques, on étudie le découpage en programmation. D'une manière générale, on envisage les contraintes d'utilisation des ressources physiques.

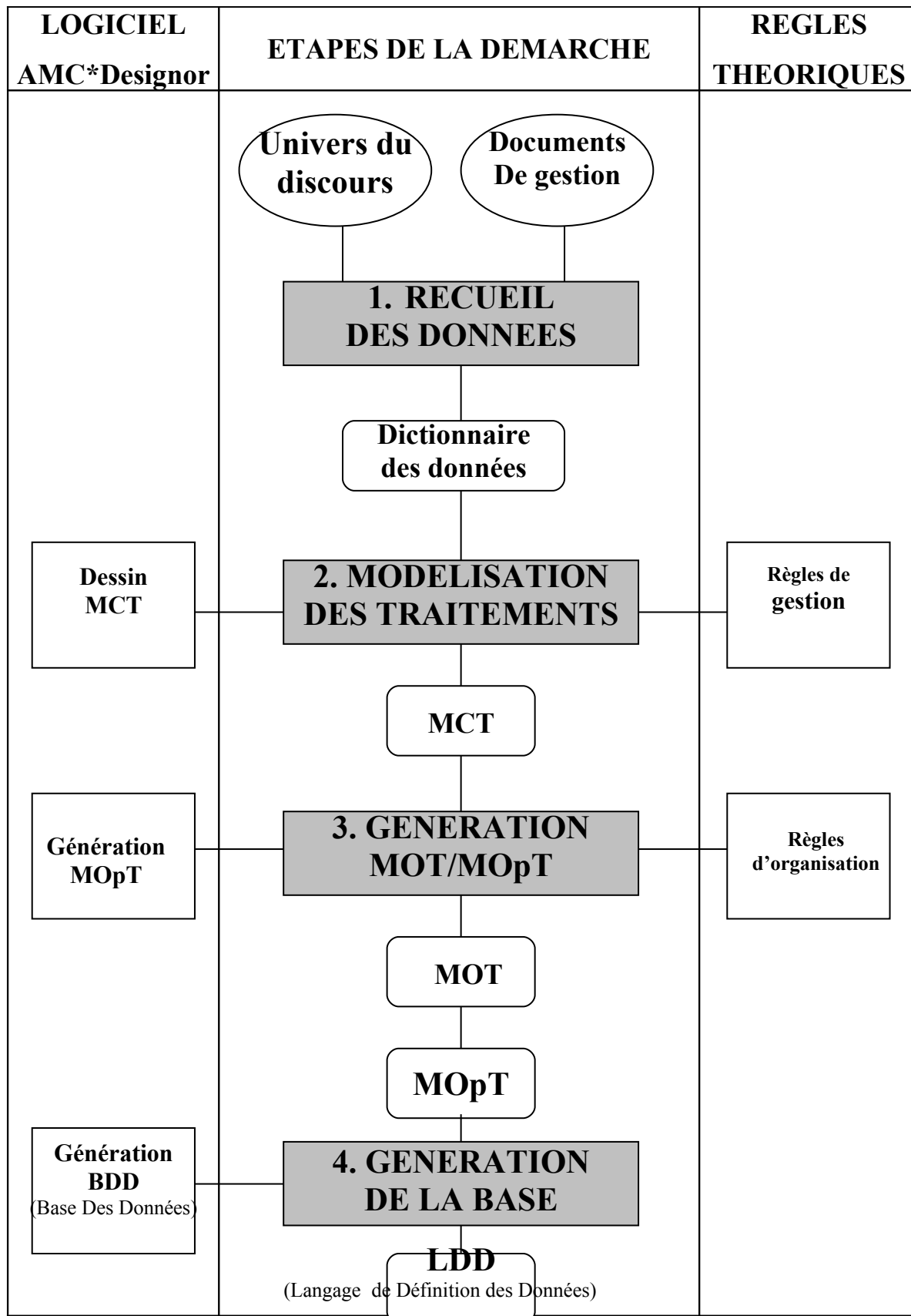
A ce niveau, on trouve le MPD (Modèle Physique des Données) et MOpT (Modèle Opérationnel des Traitements).

Niveau	Traitement	Données	Choix	Préoccupation	Spécification
Conceptuel	Modèle conceptuel de traitement MCT	Modèle conceptuel de données MCD	Gestion	Quoi ? Quoi faire ? Avec quelles données ?	- données - Informations - Traitement - Règles de gestion
Organisationnel	Modèle organisationnel de traitement MOT	Modèle logique de données MLD	Organisation	Qui ? Quand ? Où ?	Homme/Machine Temps Emplacement
Opérationnel	Modèle opérationnel de traitement MOPT	Modèle physique de données MPD	Technique	Comment ?	Programme Fichiers

DEMARCHE DE MODELISATION DES DONNEES



DEMARCHE DE MODELISATION DES TRAITEMENTS



Démarche par étapes:

6 étapes :

: Schéma directeur

L'objectif est de faire le pont entre la stratégie de l'entreprise et ses besoins en termes de systèmes d'information. Décomposition de l'organisation en domaines.

: Etude préalable

A la suite du schéma directeur, l'étude préalable aura pour but de reprendre domaine par domaine et d'étudier de manière plus approfondie les projets à mettre en oeuvre et leur interfaçage.

: Etude détaillée

Reprend chaque projet. Et elle représente la Description fonctionnelle de la solution à réaliser.

: Etude technique

Prise en compte de tout l'environnement technique informatique.

: Réalisation

Permet d'obtenir le logiciel testé sur un jeu d'essai : Codage des programmes, tests et mise au point, intégration de l'ensemble des transactions et des chaînes batch.

: Mise en oeuvre

Exécuter toutes les actions (formation, installation des matériels, initialisation des données, réception, ...) qui permettront d'aboutir au lancement du système auprès des utilisateurs.

: Maintenance

La maintenance des applications va permettre de faire vivre les applications et de les mettre à niveau jusqu'à leur mort : Mise à niveau éventuelle des applications. Prolonger la durée de vie.

Plus une étape est générale, moins elle est détaillée

et réciproquement.

Pour une entreprise :

Schéma directeur

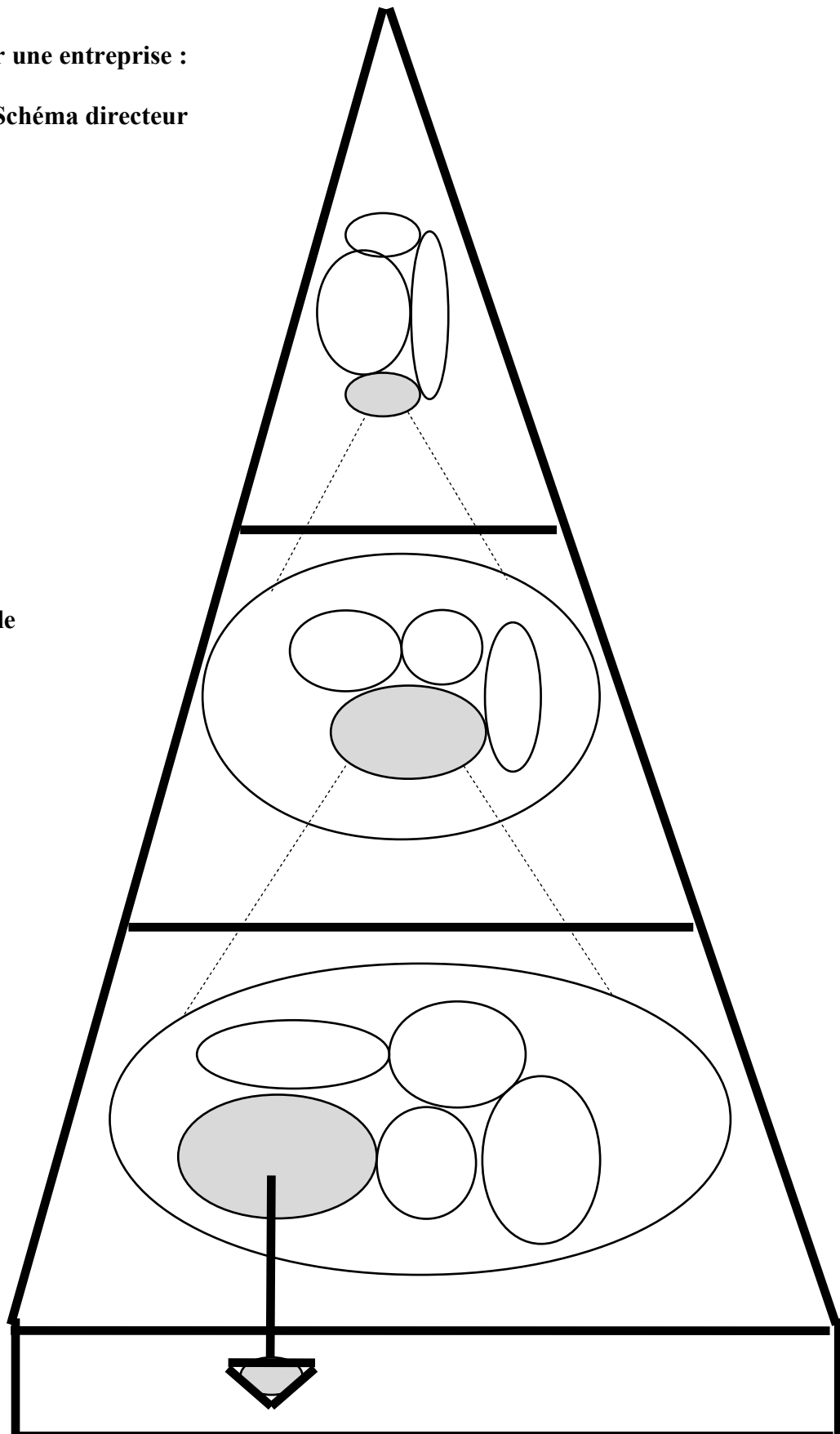
Pour un domaine :

Etude préalable

Pour un projet :

Etude détaillée
Etude technique

Pour une application:
réalisation
mise en oeuvre
maintenance

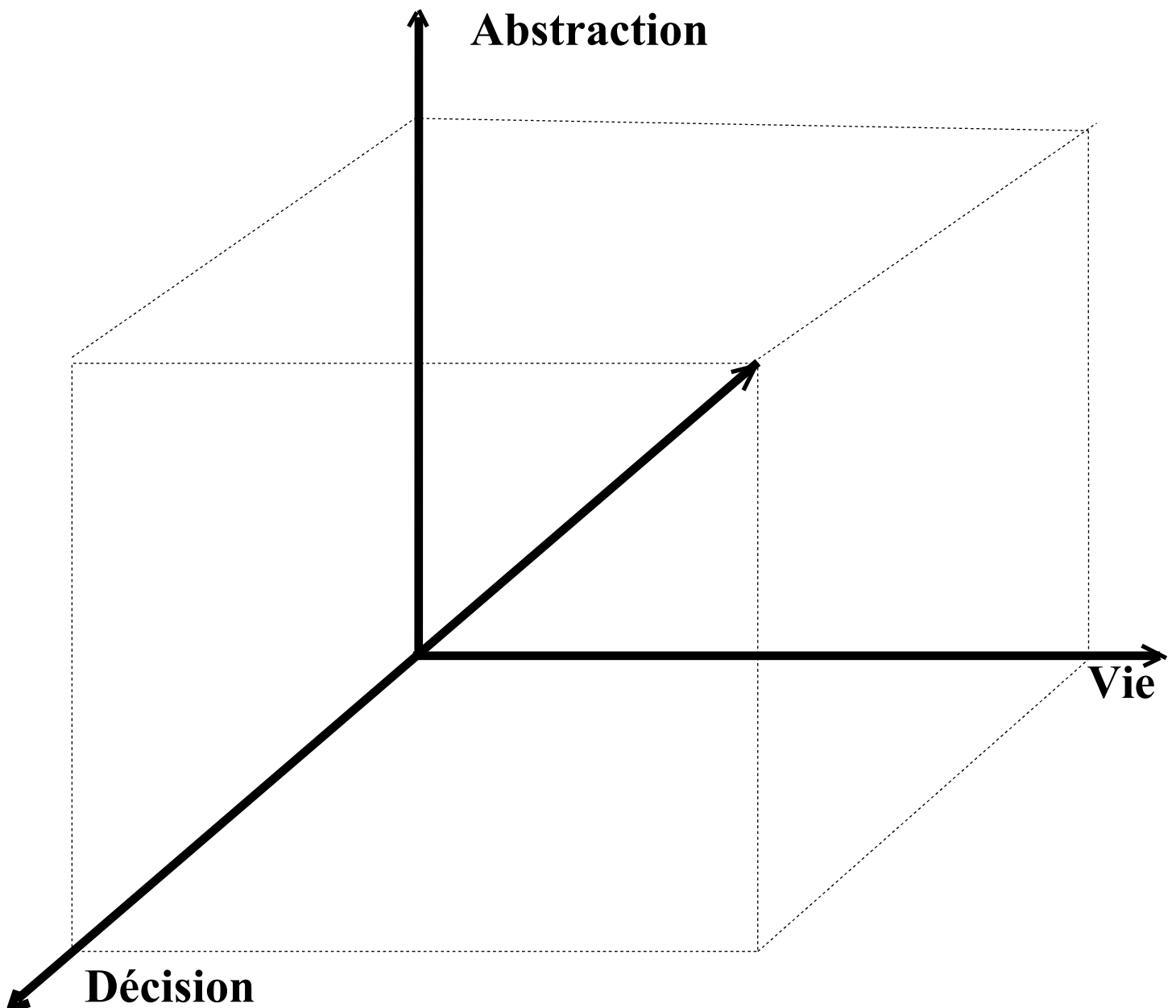


Donc, les étapes de la méthode peuvent être chronologiquement réparties dans l'ordre suivant :

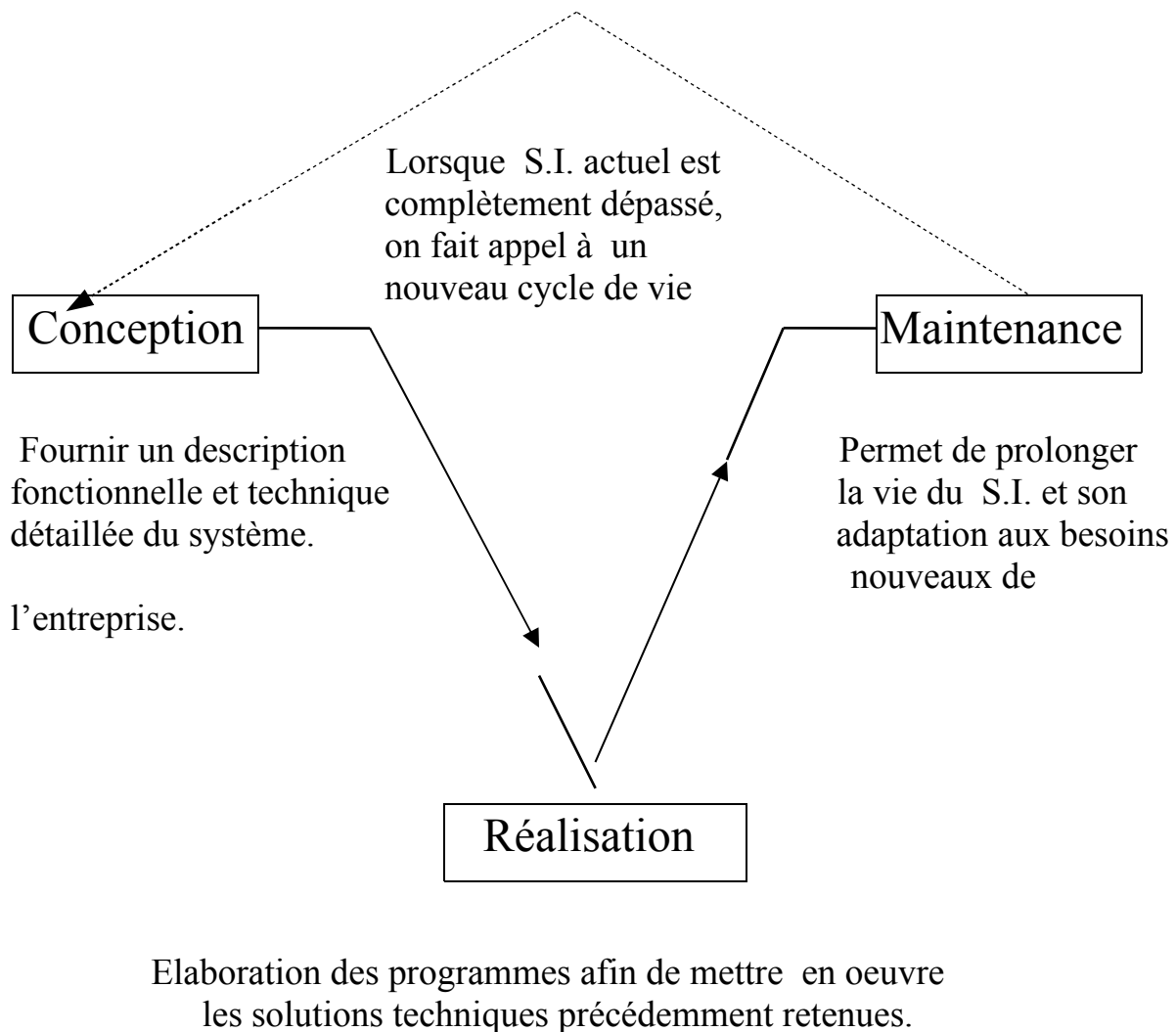
- 1. Etude de l'existant,**
- 2. Modèle conceptuel de données MCD et modèle conceptuel de traitements MCT sachant que les deux modèles doivent être traiter en parallèle et par deux équipes différentes si celui-ci est possible.**
- 3. Modèle organisationnel de traitements MOT,**
- 4. Validation,**
- 5. Modèle logique de données MLD,**
- 6. Modèle physique de données MPD,**
- 7. Modèle opérationnel de traitements MOpT.**

Cycles de Merise

La méthode MERISE permet de déterminer trois cycles concourant à l'étude de tout système d'information qui permettent de situer les étapes .



Cycle de vie : décrit la vie du système d'information. il traduit le cheminement chronologique du système d'information depuis sa création (naissance) et son développement jusqu'à son obsolescence et sa remise en cause (mort).



Le cycle de vie et ses étapes

CYCLE D'ABSTRACTION :

Offre les concepts pour pouvoir décrire les différents éléments du monde réel qui seront représentés dans le système d'information. C'est dans ce cycle que l'on trouve les 3 niveaux d'abstraction (conceptuel, logique et physique).

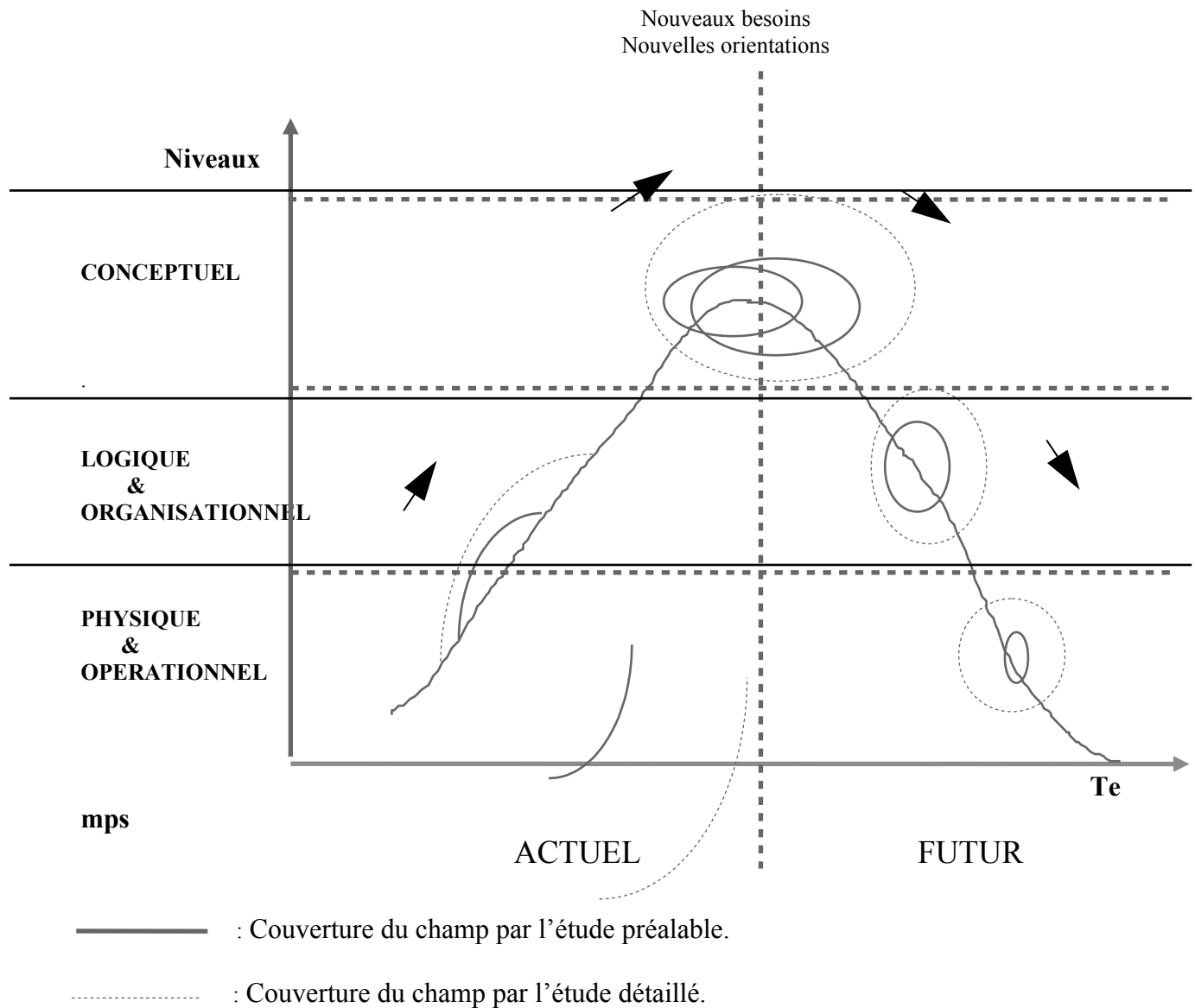
NIVEAU	PREOCCUPATION	DONNEES	TRAITEMENT
1	Quoi ? Que veut-on faire?	Conceptuel	Conceptuel
2	Qui ? Quand ? Où ? Comment ?	Logique	Organisationnel
3	Avec quels moyens ?	Physique	Opérationnel

LES 3 NIVEAUX DU CYCLE D'ABSTRACTION**CYCLE DE DECISION :**

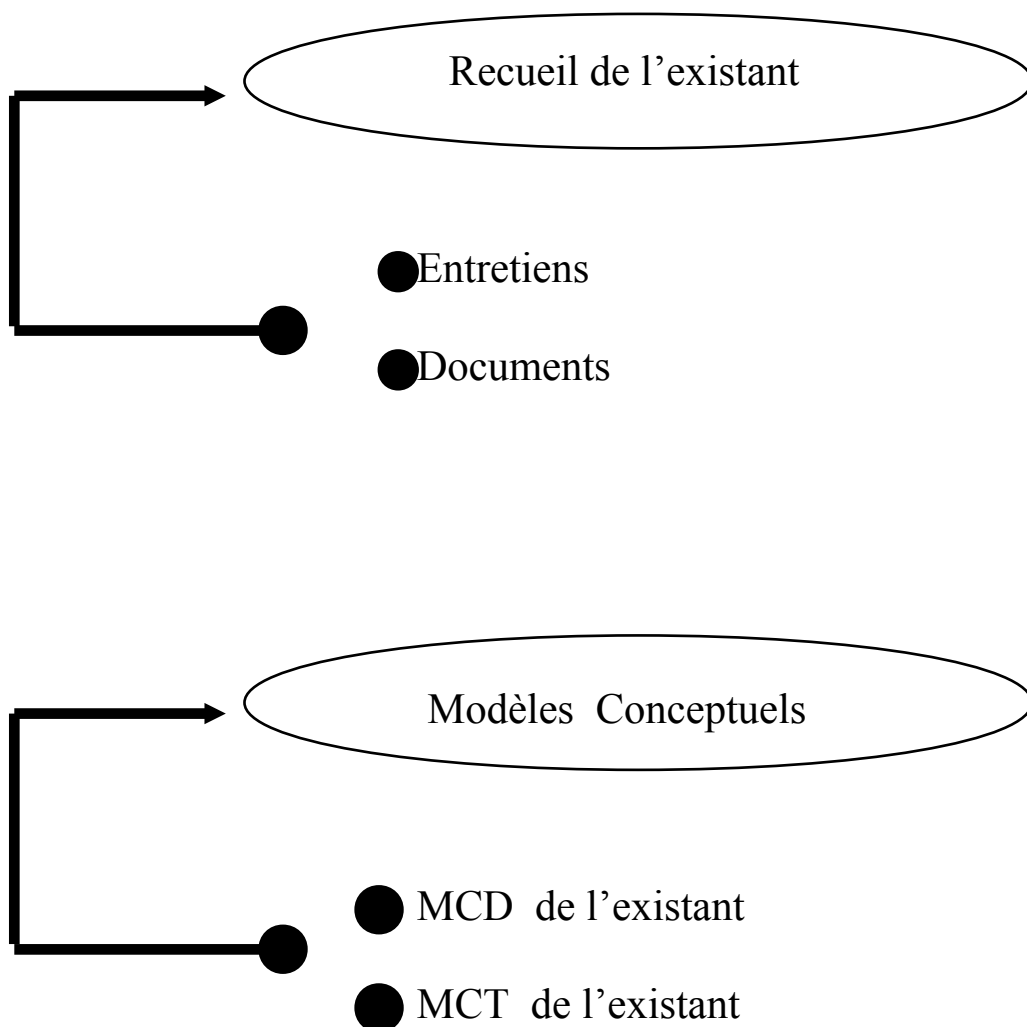
Concerne les différentes décisions et choix qui sont effectués tout au long du cycle de vie. La plupart de ces décisions marquent la fin d'une étape et le début d'une autre.

PHASES D'ETUDE

L'étude d'un projet en MERISE s'appuie en tout premier lieu sur la démarche de modélisation suivante:

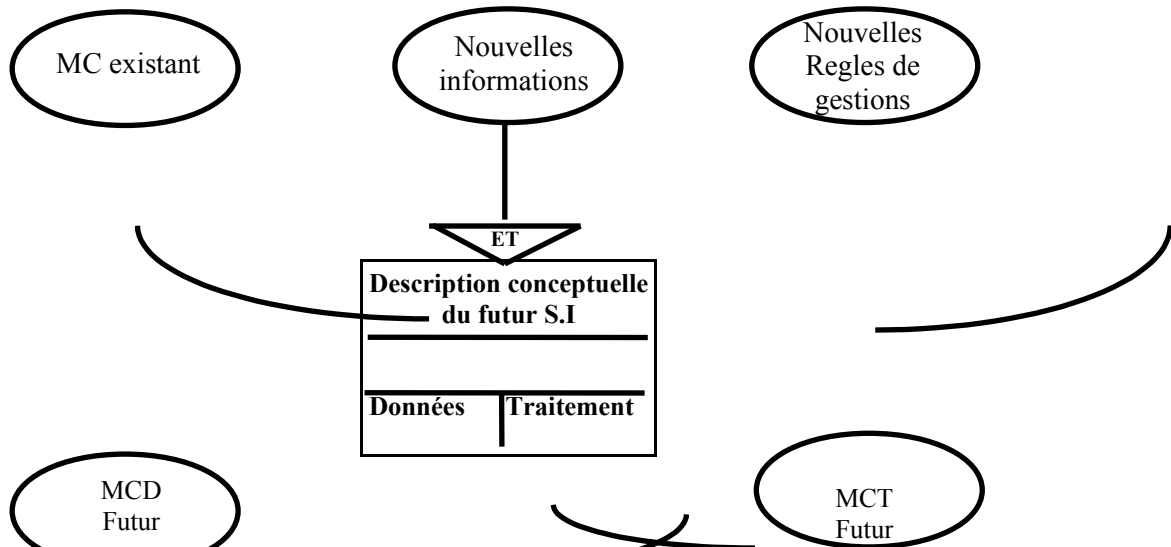


Courbe du soleil

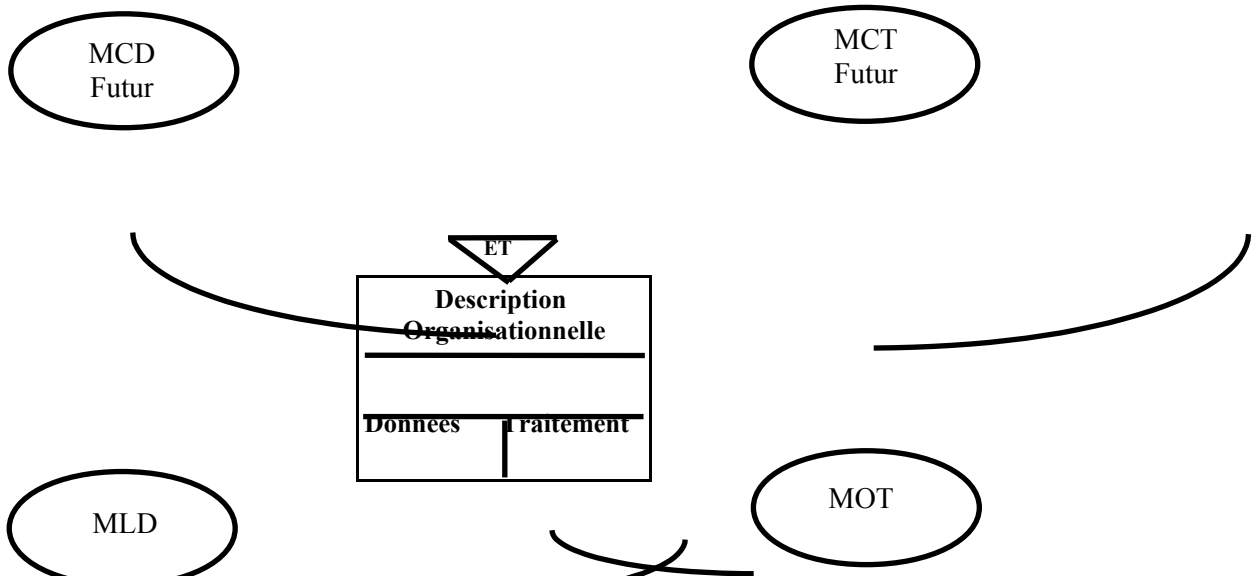
ANALYSE DE L'EXISTANT

Conception Du Future Système

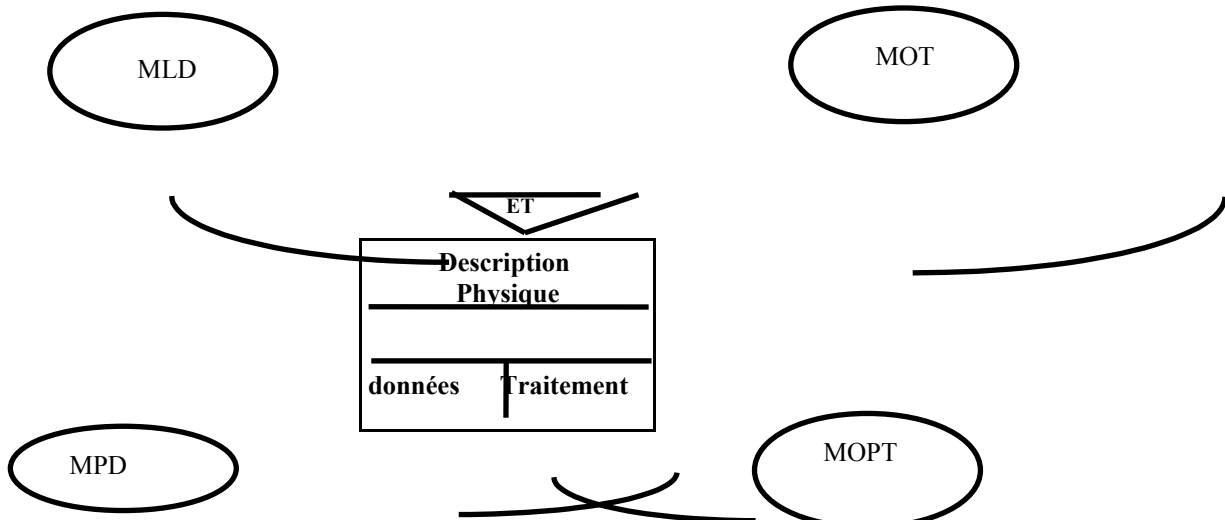
*Description Conceptuelle :



*Description Organisationnelle :



*Description Physique :



LES DONNEES EN MERISE (AMC*Designor comme exemple)

MCD = Le modèle conceptuel des données permet de **représenter les données du réel** perçu, **indépendamment des choix techniques**, afin de faciliter la réflexion lors du travail de conception.

MLD = Le modèle logique des données est une **traduction du MCD** qui intègre la **contrainte technique**, à savoir la nature de l'outil logiciel sur lequel sera installée la future structure de données.

AMC*Désignor assure le passage automatique du **MCD** à un **MLD « Relationnel »**, propre aux systèmes de gestion de base de données relationnels (SGBD/R).

MPD = AMC*Désignor fournit un **MLD graphique**, Ce MLD est de plus complété des spécifications propres à l'implantations des tables, index,...et peut donc être modifié et/ou complété. Il porte alors le terme de M.P.D ou modèle physique des données.

MODELE RELATIONNEL

Le modèle relationnel est défini par le mathématicien CODD, basé sur la *théorie des ensembles*. L'idée étant de **disposer les données sous forme de tableaux à deux dimensions** appelés **tables** ou **relations**.

TABLE: Une table correspond à une entité ou à une association du M.C.D, elle est constituée de **lignes** et de **colonnes**.

LIGNE: Une ligne correspond à la notion d'**occurrence** d'entité ou d'association.

COLONNE: La notion de colonne correspond à celle de propriété.

CLE PRIMAIRE: La notion de clé primaire correspond à celle **d'identifiant**.

CLE ETRANGERE: Une colonne d'une table **T_i** est dite clé étrangère si elle correspond à une clé primaire d'un table **T_j**. Répéter la clé permet la traduction de certaines associations tout en évitant la répétition des propriétés de l'entité pointée.

SCHEMA RELATIONNEL : Le schéma relationnel est un ensemble de tables ou relation sémantiquement liées. Concrètement, il consiste en l'écriture de la liste des tables et de leurs colonnes associées.

Exemple de schéma relationnel :

SALARIE (Numsal , Nomsal , Rue , *Divnum*)
DIVISION (Divnum , Divnom ,)

Remarque :

* Les identifiants ou clés primaire sont soulignés et les clés étrangères sont indiquées en italique.

* Un schéma relationnel est une représentation du M.L.D.

REQUEIL DES DONNEES

Après une phase de pré-analyse, on dresse le dictionnaire des données correspondant aux informations relevées sur les documents de gestion ou lors de l'analyse des postes de travail au moyen d'interviews.

Ce dictionnaire, établi «à la main», peut se présenter sous la forme du document suivant :

DICTIONNAIRE DES DONNEES : Date :							
DOMAINE : GESPER.....							
DONNEES						DOCUMENTS	
Données (= signifié)	Mnémonique ou symbole (= signifiant)	Explications	Type	Longueur	Nature (SI, ST, M)	A	B
Matricule	SALMAT	Matricule de salarié	N	5	SI		
Nom	SALNOM	Nom du salarié	A	20	SI		
...			

Lexique:

AN : Alpha Numérique	SI : Signalétique
N : Numérique	ST : Situation
A: Alphabétique	M : Mouvement

DICTIONNAIRE DES DONNEES

Définition des éléments constitutifs :

A fin d'éviter un certain nombre d'anomalie sur les données retenues, des considérations relatives à la structure et à la nature des propriétés sont à prendre en compte.

Propriétés élémentaires :

Une propriété élémentaire correspond à une donnée qui ne résulte pas d'une concaténation de propriété. Exemple : l'adresse est composée de la rue, la ville, code postal est une donnée non élémentaire.

Le dictionnaire contient toutes les propriétés élémentaires.

Les synonymes et les polysémies :

Une *propriété* est appelée **signifié** ou **signification**. Tandis que le *symbole*, qui représente une propriété, a pour nom **signifiant** ou **variable**.

Les synonymes sont des signifiés qui ont le même signifiant. Exemple : Numéro Chambre et Numéro Client sont deux signifiés différents qui ont le même signifiant à savoir NUMC.

Les polysémies sont des variables qui représentent le même signifié.

Exemple : code client est une propriété représentée par deux signifiants à savoir CODECLI et CODCLI.

Les polysémies et les synonymes doivent être évitées lors de la construction du dictionnaire de données.

Données de situation

Les données de situation sont des données qui varient avec le temps ou selon une période.

Exemples : crédit d'un client, température, note d'élève etc.

Il en est ainsi du crédit d'un compte client au sein d'une institution financière.

C'est également le cas de la température constamment variable avec le temps.

Données de mouvements

Les données de mouvements sont des éléments qui résultent des circonstances spécifiques, elles n'existent que parce qu'un événement a eu lieu. Exemple : la quantité d'un produit commandé suppose qu'une commande concernant ce produit a été effectuée. C'est également le cas du nombre de passagers dans un avion lors d'un vol.

Données signalétiques ou (statiques ou stables)

Demeurent généralement inchangées.

Elles ne peuvent être modifiées quelles que soient les circonstances. C'est le cas des date et lieu de naissance. On considérera comme données signalétiques toutes les propriétés qui ne sont ni mouvement, ni de situation.

MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES (MCD)

MCD est un modèle schématique permettant une description statique du système d'information à l'aide des concepts d'**entité** et d'**association**.

MCD est une représentation simplifiée d'une réalité, autrement dit un MCD n'est pas directement utilisé par la machine mais c'est un mode de représentation intermédiaire entre la réalité observée (l'existant) et la machine avec son logiciel. Une fois le modèle établi est validé par rapport à la réalité observée, il existe des règles permettant de le transformer en fichier ou base des données.

DEFINITION ET FORMALISME

ENTITE

Une entité est la représentation dans le système d'information d'un objet matériel (concret) ou immatériel (abstrait) ayant une existence propre et conforme aux choix de gestion de l'entreprise.

Une personne ou un salarié sont des exemples d'objets matériels, c'est à dire représentant des réalités concrètes et objectives.

Une infraction, une location ou une division sont des exemples d'objets immatériels.

Les objets d'un même type sont décrits par ce qu'on appelle propriété.

Symbole utilisé :

NOM DE L'ENTITE

IDENTIFIANT D'UNE ENTITE

L'identifiant d'une entité est constitué d'une ou plusieurs propriétés particulières de l'entité telles qu'à chaque valeur de l'identifiant corresponde une et une seule occurrence de l'entité. La ou les propriétés identifiantes, lorsqu'elles figurent sur le MCD, sont soulignées.

Exemple : la propriété SALNUM est identifiante de l'entité SALARIE, c'est à dire que la connaissance de cette propriété permet d'identifier sans ambiguïté chaque salarié de l'entreprise.

Remarque : toute entité doit porter un identifiant, qui peut être composé d'une ou plusieurs propriétés.

OCCURRENCE D'UNE ENTITE :

L'occurrence d'une entité est un élément individualisée appartenant à cette entité .

Exemple : les informations relatives au salarié MARTIN constituent une occurrence de l'entité SALARIE .

Remarque : cette notion n'est pas directement représentée au niveau du MCD, mais sera utilisée au travers du concept de **cardinalité**.

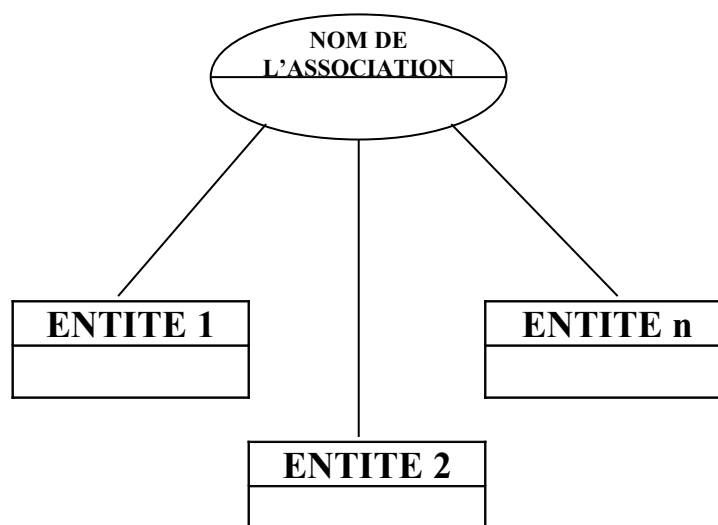
RELATION (ou association)

Une relation est la représentation d'un lien en entité. Elle peut être porteuse de propriétés.

Le nombre d'entités intervenant dans la relation caractérise la **dimension** de l'association.

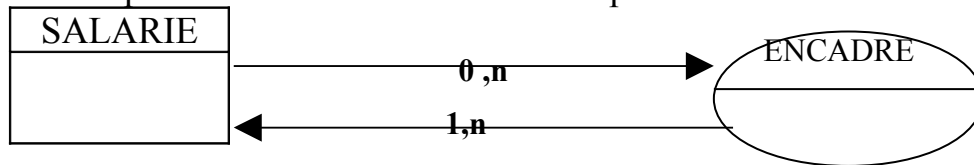
- Association réflexive d'une entité sur elle même..
- Association *binaire* entre *deux* entités.
- Association *ternaire* entre *trois* entités.
- Association *n-aires* entre *n* entités.

Symbole utilisé :

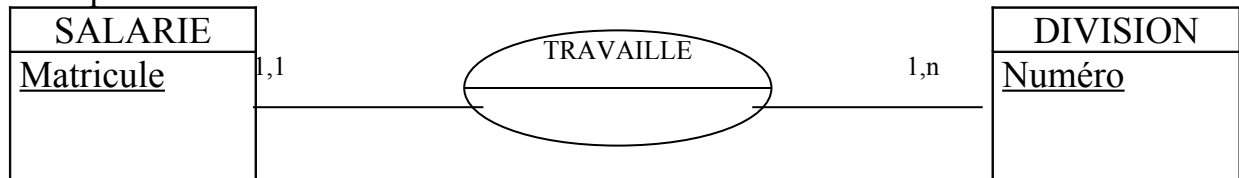


EXEMPLES :

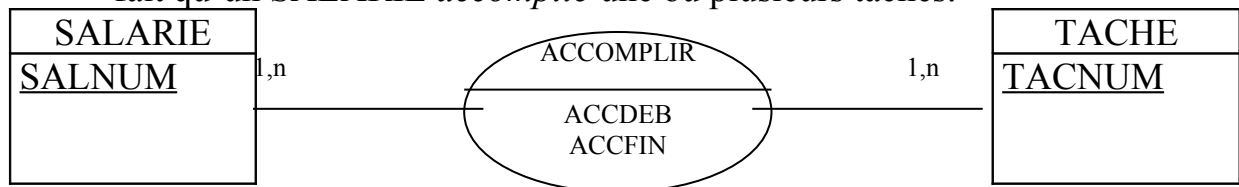
1. L'association ENCADRE est une association réflexive qui traduit le fait qu'un SALARIE donné est susceptible d'*encadrer* d'autres salariés.



2. L'association TRAVAILLE de dimension binaire permet de traduire le fait qu'un SALARIE *travaille* dans une DIVISION.

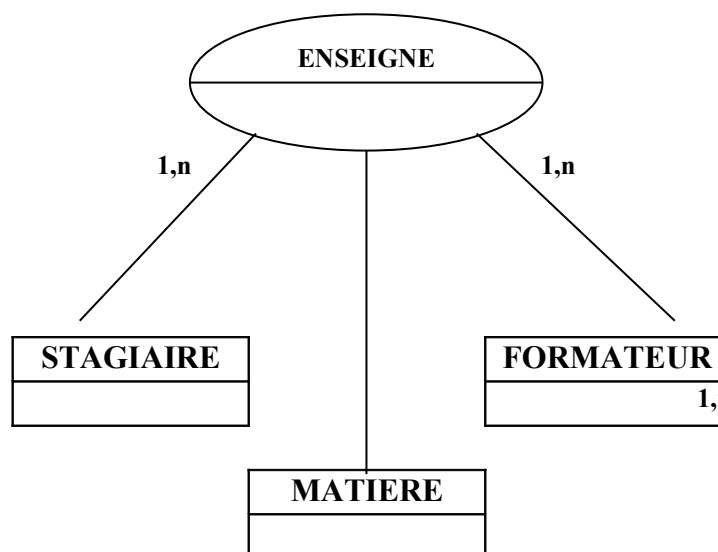


3. L'association ACCOMPLIR de dimension binaire permet de traduire le fait qu'un SALARIE *accomplit* une ou plusieurs tâches.



4. L'association ENSEIGNE de dimension ternaire permet de traduire le fait

- qu'un FORMATEUR *enseigne* plusieurs MATIERES.
- qu'une MATIERE *est enseignée* par plusieurs FORMATEURS.
- qu'un FORMATEUR *enseigne* à plusieurs STAGIAIRES.
- qu'une MATIERE *est enseignée* à plusieurs STAGIAIRES.



Remarque : il est conseillé d'utiliser comme nom de l'association un **verbe** afin de mieux souligner la relation intervenant entre les différentes entités.

IDENTIFIANT D'UNE ASSOCIATION

L'identifiant d'une association est toujours obtenu par concaténation des identifiants des entités participant à l'association.

Exemple : l'identifiant de l'association ACCOMPLIR est constitué de la concaténation des propriétés SALNUM et TACNUM.

Remarque : l'identifiant d'une association **ne doit pas** figurer sur le MCD.

OCCURENCE D'UNE ASSOCIATION :

L'occurrence d'une association est association individualisée constituée d'une et d'une seule occurrence des entités participant à la relation .

Exemple : le salarié MARTIN travaillant dans la division PERSONNEL constitue une occurrence de l'association TRAVAILLE .

Remarque : cette notion n'est pas directement représentée au niveau du M.C.D.mais sera utilisée au travers du concept de **cardinalité**.

PROPRIETE

Une propriété (ou attribut) est une donnée élémentaire que l'on peut attacher à une entité ou à une association. De plus elle peut faire référence à un domaine dont elle héritera des caractéristiques (type, longueur, liste de valeurs).

Le nom de chaque propriété peut être inscrit à l'intérieur de chaque entité ou association lorsque celle-ci est porteuse d'attributs.

Exemple :

- L'entité SALARIE est porteuse des propriétés : SALNUM, SALNOM, SALPRE, SALADR...
- L'association ACCOMPLIR est porteuse des propriétés : ACCDEB, ACCFIN

LIEN ET CARDINALITE

Un lien représente une liaison entre une entité et une association. Il est caractérisé par sa cardinalité. Cette cardinalité est constitué d'une borne minimale et d'une borne maximale.

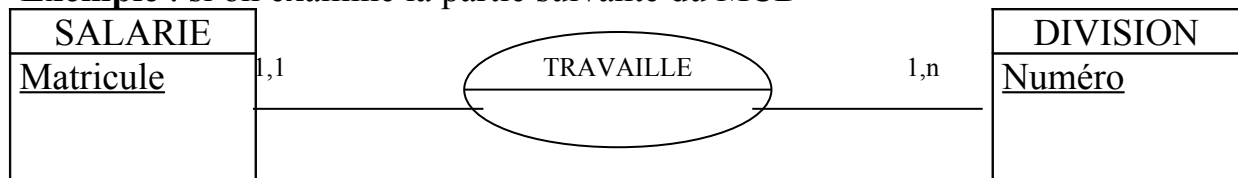
Cardinalité minimale : c'est le nombre **minimum** de fois qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences de l'association. La cardinalité minimale est généralement égale à 0 ou 1.

Cardinalité maximale : c'est le nombre **maximum** de fois qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences de l'association. la cardinalité maximale peut varier de 1 à n.

Symbole utilisé :



Exemple : si on examine la partie suivante du MCD



On peut dire que les cardinalités indiquées entre l'entité SALARIE et l'association TRAVAILLE traduisent le fait

- que tout salarié travaille dans **au moins** une division.
- que tout salarié travaille dans **au plus** une division.

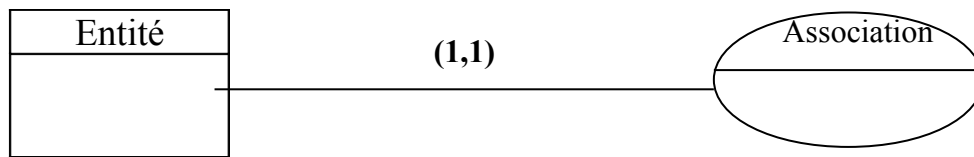
De même, les cardinalités indiquées entre l'entité DIVISION et l'association TRAVAILLE traduisent le fait

- qu'une division fait travailler **au moins** un salarié.
- qu'une division fait travailler **au plus** n salariés.

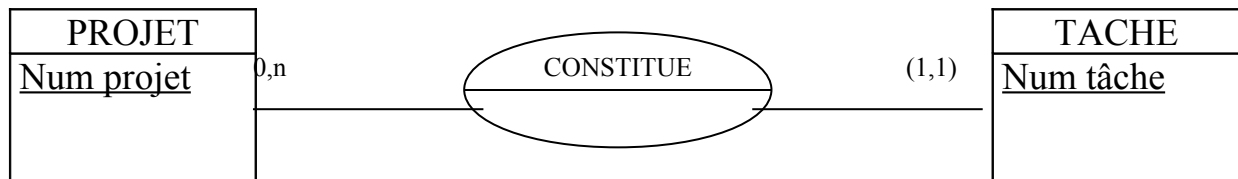
LIEN IDENTIFIANT

Nous avons vu la nécessité pour une entité de porter un identifiant. Dans certains cas, cet identifiant ne suffit pas.

Si deux entités sont liées par une relation de composition, on peut vouloir définir l'identifiant de l'entité «composante» relativement à celui de l'entité «composée». Dans ce cas, le lien qui est issu de l'entité composante est appelé lien identifiant. Il porte nécessairement la cardinalité 1,1. Sur le graphique, cette cardinalité apparaît entre parenthèses, de manière à différencier le lien identifiant d'un lien 1,1 normal.

Symbole utilisé :

Si on examine la partie suivante du MCD



On constate que l'identifiant de l'entité TACHE (num_tâche) est relatif à l'identifiant de l'entité PROJET (num_projet).

En effet, comme il est possible que deux tâches portent le même numéro si elles appartiennent à deux projets différents, on identifiera complètement une tâche par son numéro et le numéro de projet auquel elle appartient.

Remarque : on constate que les cardinalités permettent de traduire une réalité et que par conséquent leur choix est primordial ; de plus, comme nous le verrons par la suite, elles ont une influence non négligeable sur le modèle logique de données.

Les cardinalités autorisées se résument aux combinaisons suivantes :

- 0,1 : aucun ou un seul
- 1,1 : un et un seul
- (1,1) : un et un seul, lien identifiant
- 0,n : aucun ou plusieurs
- 1,n : au moins un ou plusieurs.

REGLES DE NORMALISATION D'UN MCD

L'élaboration d'un MCD s'effectue en plusieurs étapes, et fait souvent l'objet de modification au fur et à mesure de l'analyste du projet informatique.

Toutefois, une des étapes essentielles consiste à vérifier le MCD en appliquant un certain nombre de règles dites de normalisation.

Nous avons donc, dans un premier temps, passer en revue les règles principales de normalisation, puis les appliquer sur un exemple simple.

REGLE 1 : toute entité doit posséder un identifiant.

REGLE 2 : toutes les propriétés d'une entité ou d'une association doivent être élémentaires, c'est-à-dire non décomposables au sens pratique du terme.

REGLE 3 : pour chaque occurrence d'entité ou d'association, chaque propriété ne peut prendre qu'une seule valeur. Autrement dit, on ne peut avoir de valeurs répétitives pour une même propriété.

REGLE 4 : toutes les propriétés autres que l'identifiant doivent dépendre pleinement de l'identifiant et non d'une partie de celui-ci.

REGLE 5 : chaque propriété doit dépendre directement de l'identifiant et non par l'intermédiaire d'une ou plusieurs autres propriétés.

APPLICATION

Soit l'univers du discours (UDD) suivant :

« Les salariés d'une entreprise, subdivisée en divisions, travaillent dans une et une seule division et participent à un ou deux projets au maximum. Un salarié est caractérisé par son nom et son adresse. Chaque division comporte un numéro et une désignation. »

Cet UDD est traduit par le MCD suivant :

SALARIE
NOMSAL
ADRESSE
PROJET-1
PROJET-2
DIVNUM
DIVNOM

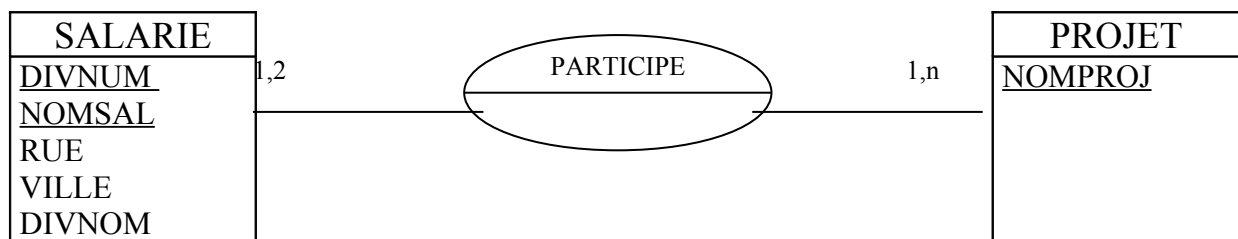
Il va de soi que l'on commet quelques entorses aux règles de normalisation, et on peut même préciser que ce MCD n'est pas en accord avec les 3 premières règles car :

- aucune propriété n'est identifiante (règle 1)
- la propriété ADRESSE n'est pas élémentaire (règle 2)
- il y a répétition des noms de projets (règle 3)

Solution possible :

- si l'on admet que pour une division donnée il n'y a pas deux salariés ayant même nom, on pourra retenir comme identifiant le couple de propriétés « DIVNUM, NOMSAL ».
- la propriété ADRESSE se décompose par exemple en deux propriétés **élémentaires** RUE et VILLE (la propriété RUE regroupe les notions de numéro et de nom de rue que l'on considère comme un tout).
- Le groupe répétitif sera traduit à l'aide d'une entité PROJET et de l'association PARTICIPE.

On obtient alors le MCD suivant :



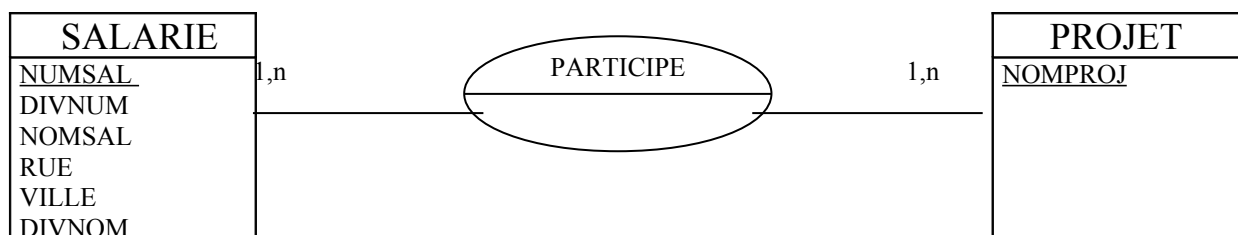
Ce MCD, qui est maintenant en première forme normale, n'est toutefois pas en accord avec la règle 4.

En effet, si le couple de propriétés DIVNUM, NOMSAL **identifie** sans ambiguïté chaque salarié, la propriété DIVNOM (nom de la division) ne dépend que d'une partie de l'identifiant, la propriété DIVNUM.

Solution possible :

Il suffit dans ce cas d'ajouter à l'entité SALARIE une nouvelle propriété nommée NUMSAL et correspondant à un numéro de salarié qui identifie sans ambiguïté chaque salarié de l'entreprise.

On obtient alors le MCD suivant :



Remarque : la cardinalité maximale n de la branche gauche de l'association permet d'exprimer qu'un salarié peut participer à 2 **ou plus** de 2 projets.

Ce MCD, qui est maintenant en accord avec la règle 4, n'est toutefois pas en accord avec la règle 5.

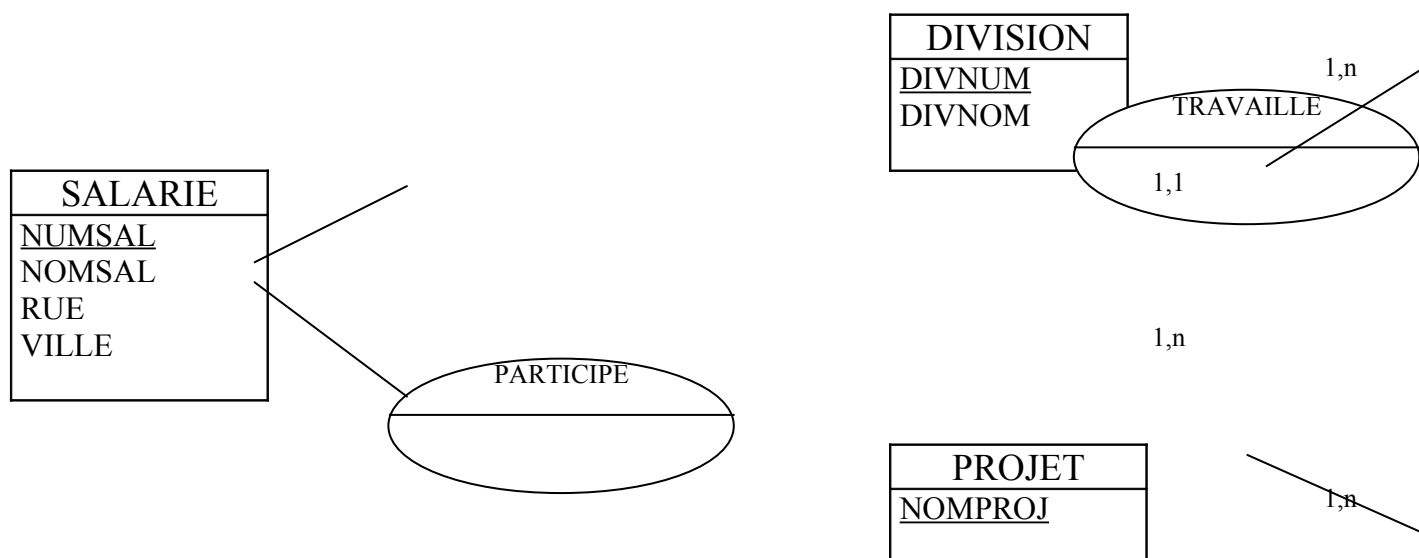
On constate effectivement que la propriété DIVNOM ne dépend pas directement de l'identifiant, mais dépend plutôt de la propriété DIVNUM.

La dépendance avec l'identifiant n'est pas **directe** mais plutôt **transitive**, par l'intermédiaire de la propriété DIVNUM.

Solution possible :

Pour pallier cet inconvénient, il suffit de mettre en place une entité DIVISION et une association TRAVAILLE qui traduit le fait qu'un salarié *travaille* dans une division.

On obtient alors le MCD suivant qui est maintenant normalisé avec la règle 5 :



Passage du MCD au MPD

On a 6 règles de transformation standard permettant le passage d'un MCD au MLD correspondant.

Ces règles dépendent principalement des cardinalités.

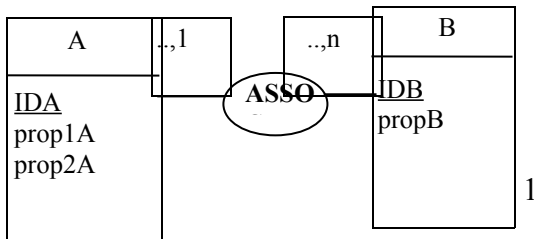
Règle1 : ☼ Les entités deviennent des tables.

☼ Les propriétés des entités deviennent les colonnes des tables.

☼ Les identifiants des entités deviennent clés primaires des tables.

Règle2 : ☼ Lorsque l'association a un lien X,1 , il y a migration des clés.

Soit l'association ASSOC présentant les cardinalités suivantes:



Elle n'est pas traduite par une table au niveau de MLD généré, mais est explicitée en plaçant dans la table A la clé primaire de la table B qui devient alors clé étrangère

On obtient alors le schéma relationnel (=M L D) suivant :

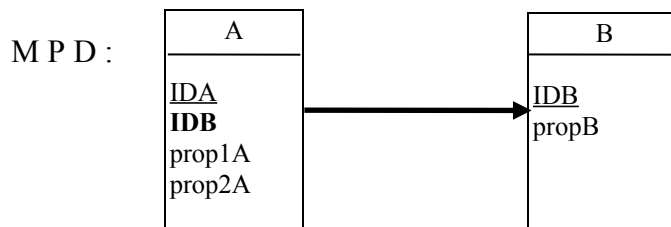
schéma relationnel A (IDA, prop 1 A, prop 2A , IDB)

= :

M L D

B (IDB ,prop B)

le schéma relationnel peut être représenté graphiquement par :



* Si l'association ASSOC est porteuse de propriété, elle donne lieu à la mise en place d'une table supplémentaire dont la clé primaire est obtenue par concaténation des identifiants des entités participantes à l'association.

On obtient alors le schéma relationnel suivant:

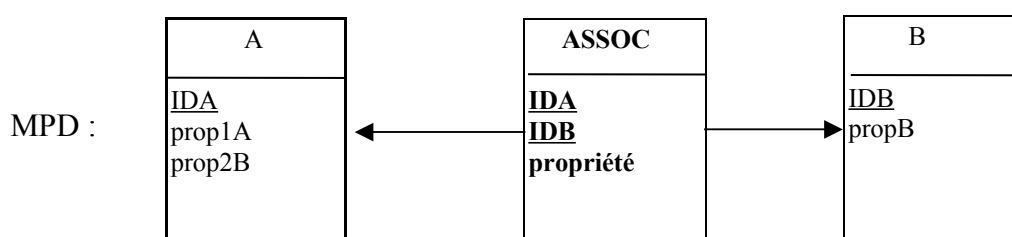
schéma relationnel

= : A(IDA, prop1A, prop2A)

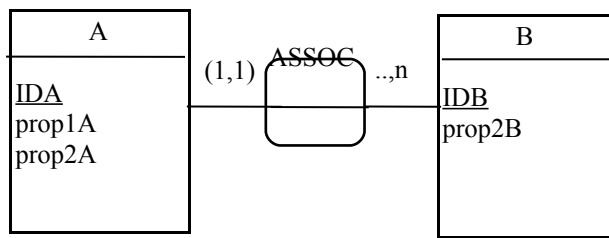
M.L.D B(IDB, propB)

Assoc (IDA, IDB,....., propriété)

Représenté graphiquement par :



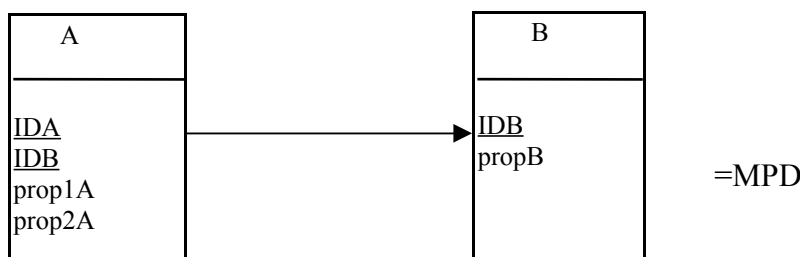
* Si l'on utilise le concept de lien identifiant comme le MCD ci-dessous:



L'identifiant de l'entité A est alors constitué de la concaténation des identifiants des entités participant à l'association conformément au schéma relationnel ci-dessous: (MLD)

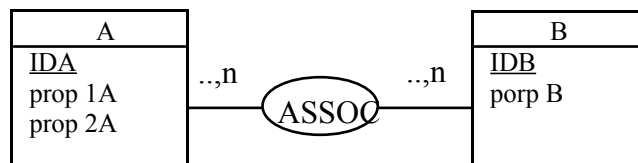
A (IDB, IDA, prop1A, prop2A)
B(IDB, propB)

Représenté graphiquement par:



Règle 3 :

Soit l'association ASSOC présentant les Cardinalités suivantes :



Elle devient une table ASSOC au niveau du M.L.D généré, sa clé primaire étant obtenue par concaténation des identifiants des entités participant à l'association. Si l'association est porteuse de propriétés, Celles-ci deviennent des colonnes de la table ASSOC.

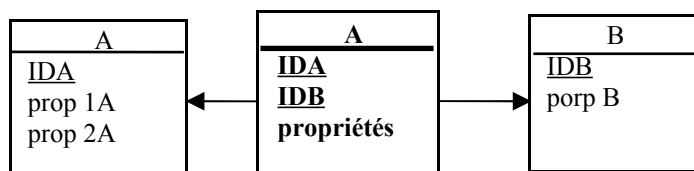
SCHEMA RELATIONNEL (\equiv MLD) :

A(IDA , Prop 1A , Prop 2A)

B(IDB , Prop B)

ASSOC (IDA , IDB , ... , Propriétés)

REPRESENTEE GRAPHIQUEMENT PAR :



La notion d'association du MCD est donc traduite en fonction des Cardinalités associées de deux manières :

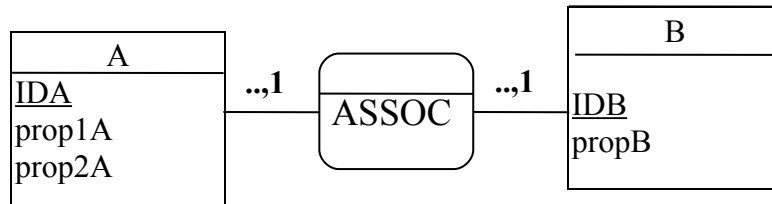
➡ Soit par l'utilisation du concept de clé étrangère (**règle 2**)

➡ Soit par mise en place d'une nouvelle table (**règle 2 & 3**)

Ce qui exige le **bon choix** des cardinalités !!

REGLE 4 :

Soit l'association ASSOC présentant les cardinalités suivantes



Elle peut :

* Soit permettre la réunion des entités en une seule entité, et l'on obtient alors le schéma relationnel suivant :

AB (IDA, prop1A, prop2A, IDB, propB)

* Soit conserver les deux entités reliées, en provoquant dans chacune d'entre elles la migration respective de leurs identifiants. On obtient alors le schéma relationnel suivant :

A (IDA, prop1A, prop2A, ID B)

B (IDB, propB, IDA)

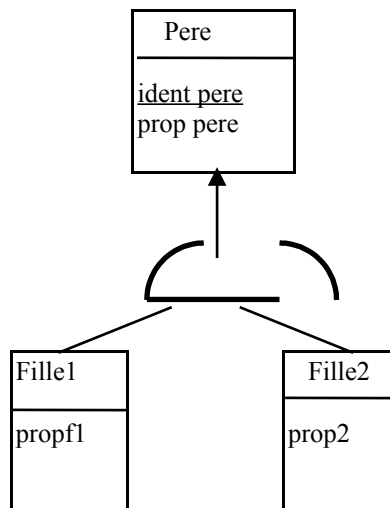
REGLE 5 :

Les entités qui ne sont pas porteuses d'autres données que leur identifiant peuvent disparaître du modèle logique des données.

REGLE 6 :

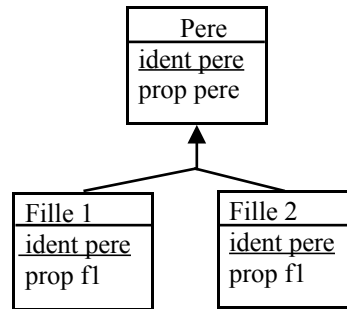
Cette règle concerne essentiellement la prise en compte des entités génériques et des entités spécifiques.

Soit le MCD suivant :



Le logiciel AMC * designor offre 3 possibilités concernant la génération du MPD :

1)

MLDPere (ident pere , prop pere)Fille1 (ident pere , prop f1)Fille2 (ident pere , prop f2)MPD

Générer une table pour chaque entité ce qui se traduit par la migration de l'identifiant de l'entité générique ou père dans chaque entité fille.

2)

MLDPere (ident pere , prop pere , *prop f1* , *prop f2*)MPD

Pere
<u>ident pere</u>
prop pere
prop f1
prop f2

Générer une table pour chaque l'entité père uniquement , ce qui se traduit par la remontée des propriétés de chaque entité fille au niveau de l'entité père.

3)

MLDFille 1(ident pere , prop pere , prop f1)Fille 2(ident pere , prop pere ,prop f2)MPD

Fille1
<u>ident pere</u>
prop pere
prop f1

Fille2
<u>ident père</u>
prop père
prop f2

Générer une table pour entité fille uniquement, ce qui se traduit par la migration de tout les propriétés de l'entité père vers les entité filles.