

**PARTIE**

**①**

# **Systemes d'Information d'Entreprise**

*Cours de Première Année*



**Thierry Valet  
&  
Patrick Nasarre**

**IUP Génie Mathématique et Informatique** ♦ Avignon

*Version 1.7 du 18/01/02*

En exclusivité sur :

**<http://www.chez.com/jeyland/iup>**

# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>	<b>CYCLE DE DECISION</b>	<b>21</b>
1. DEFINITIONS	3	1. GROUPES DE DECISION ET D'ACTION	21
<i>Système d'information d'entreprise</i>	3	<i>Etapas de la démarche</i>	21
<i>Perspective historique</i>	3	<i>Schéma directeur</i>	21
2. SIE ET BACK OFFICE	4	<i>Etude préalable</i>	21
<i>Nature des données</i>	4	<i>Etude détaillée</i>	22
<i>Outils utilisés</i>	4	2. MODALITES DE DECISION	22
3. SIE ET FRONT OFFICE	5	<i>Composantes de travail</i>	22
<i>Nature des données</i>	5	<i>Composition des groupes de travail</i>	22
<i>Les outils du Front Office</i>	5	3. MISE EN ŒUVRE	23
4. FRONT OFFICE ET BACK OFFICE	5	<i>Sommaire d'étude préalable</i>	23
5. EVOLUTION D'UN PRODUIT DANS LE TEMPS	6	<i>Etude détaillée de processus</i>	23
6. CONCLUSION	6	<i>Diagnostics d'étude</i>	23
<b>NOTIONS DE SYSTEMIQUE</b>	<b>7</b>	4. ASPECTS FINANCIERS	24
1. DEFINITIONS	7	<i>Analyse du gain informatique</i>	24
2. SYSTEME ET RETROACTION	7	<i>Analyse du coût informatique</i>	24
3. STRUCTURE DES ENTREPRISES	7	5. CAHIER DES CHARGES	24
<i>Variables contextuelles</i>	8	<i>Définition</i>	24
<i>Division et coordination du travail</i>	8	<i>Ensemble de documents</i>	25
<i>Quelques représentations structurelles</i>	8	<i>Notion de recette</i>	25
4. APPROCHE SYSTEMIQUE	9	<b>SYSTEME D'INFORMATION ET DECISION</b>	<b>26</b>
<i>Compréhension du problème</i>	9	1. NOTION DE DECISION	26
<i>Etude de solution</i>	9	2. LE MODELE IMC	26
<i>Mise en application de la solution</i>	9	<i>Intelligence</i>	26
<i>Décomposition d'un système</i>	9	<i>Modélisation</i>	26
5. SYSTEME MANUEL ET INFORMATISE	10	<i>Choix</i>	27
		<i>Mise en œuvre</i>	27
		<i>Contrôle</i>	27
		3. TYPOLOGIE DES DECISIONS	27
		<i>Niveaux de décisions</i>	27
		<i>Décisions programmables</i>	27
		<i>Décisions non programmables</i>	28
<b>LA METHODE MERISE</b>	<b>11</b>	<b>OUTILS D'AIDE A LA DECISION</b>	<b>29</b>
1. TERMINOLOGIE	11	1. OUTILS D'AIDE A L'ANALYSE	29
2. CADRES DE CONCEPTION SYSTEME	11	<i>Trois niveaux</i>	29
3. AXES ET MODELES	11	<i>Le brainstorming</i>	29
<i>Analyse descendante</i>	11	<i>Acquisition des données</i>	30
<i>Concepts de modélisation</i>	12	<i>Fluctuations d'un paramètre dans le temps</i>	30
4. SYSTEMES ET DOMAINES	12	<i>La liste QQQCCP</i>	30
<i>Définitions</i>	12	<i>Le diagramme de Pareto</i>	31
<i>Conclusion</i>	13	<i>Les matrices polaires</i>	31
		<i>Le diagramme d'Ishikawa</i>	32
		<i>Les grilles multicritères</i>	33
		2. OUTILS DE PLANIFICATION	33
		<i>Histoire</i>	33
		<i>Démarche</i>	33
		<i>Construction du tableau des antériorités</i>	33
		<i>Elaboration du graphe</i>	33
		<i>Le diagramme de Gantt</i>	35
<b>MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES</b>	<b>14</b>	<b>CYCLE DE VIE</b>	<b>36</b>
1. PLACE DES DONNEES	14	1. CYCLE DE VIE D'UN SYSTEME	36
<i>Sources</i>	14	<i>Cycle en V</i>	36
<i>Organisation</i>	14	<i>Modèle de la cascade</i>	36
2. MISE EN PLACE D'UNE BASE DE DONNEE	14	<i>Modèle en spirale</i>	37
3. DEFINITIONS	15	<i>Cycle linéaire</i>	37
4. TERMINOLOGIE AU NIVEAU CONCEPTUEL	15	<i>Cycle évolutif</i>	38
5. CONCEPTION D'UN MCD	15	<i>Cycle Merise</i>	38
<i>Approches</i>	15	2. CYCLE DE VIE DES DONNEES	39
<i>Démarche de conception</i>	16	<i>Notion de conjoncture</i>	39
<i>Création du MCD</i>	16	<i>Cycle de vie des données</i>	39
<i>Dépendance fonctionnelle</i>	16	<i>Cycle de vie des données informatiques</i>	40
<i>Contrainte d'intégrité fonctionnelle</i>	16	<i>Les données en objet</i>	40
<i>Cardinalités d'un MCD</i>	17		
<i>Formes normales</i>	17		
<b>AXE DES TRAITEMENTS</b>	<b>18</b>		
1. TERMINOLOGIE	18		
2. MODELE DES TRAITEMENTS	18		
<i>Modèle</i>	18		
<i>Définitions</i>	19		
3. REALISATION DU MCT	19		
<i>Création</i>	19		
<i>Traduction du MLC vers un MCT</i>	19		
<i>Phase 1 : Evénements et sorties</i>	19		
<i>Phase 2 : Flux internes</i>	19		
<i>Spécification d'un MCT</i>	20		
4. REGLES DE VALIDATION DES MCT	20		
<i>Règles générales</i>	20		
<i>Sorties et règles d'émission</i>	20		
<i>Cycles dans un MCT</i>	20		
<i>Unicité des événements</i>	20		
<i>Evénement consommable</i>	20		

# Introduction

## 1. Définitions

### Système d'information d'entreprise

Le système d'information évoque la notion d'organisation pour répondre à un besoin. Le système d'information est nécessaire pour permettre aux organismes vivants de se perpétuer et d'évoluer.

L'entreprise est une organisation qui regroupe des moyens (humains, matériels, etc...) pour atteindre un objectif : la valorisation du patrimoine de l'entreprise.

Un système d'information doit donc permettre :

- ✓ D'acquérir des informations sur l'environnement dans lequel l'organisation évolue.
- ✓ De sélectionner et d'interpréter les informations perçues.
- ✓ D'en tirer des orientations pour l'action au sein de cet environnement (mémoriser).

Comme les ressources sont limitées, il est nécessaire d'élaborer des stratégies pour les différents acteurs qui se retrouvent en compétition.

Plusieurs phases :

- Phase d'acquisition de l'information (capteurs plus ou moins performants).
- Phase de sélection et de filtrage à partir de critères (nécessite une attention soutenue).
- Phase de traitement : comparaison, mémorisation et analyse (risques de perte de l'information).
- Phase de décision et d'action (en fonction des informations reçues et du délai de réaction).

Cependant, l'organisme n'est pas seul. Il peut nouer des relations qui seront coopératives ou non. Ce qui conduit à créer des formes de langage adaptées aux finalités des hommes. L'informatique n'est qu'un outil, un moyen dont la finalité est nos propres besoins, d'où la nécessité de création d'outils d'amélioration des communication.

Un **système d'information d'entreprise (SIE)** désigne l'ensemble des moyens organisés pour permettre à l'entreprise d'acquérir, de traiter, d'échanger, de stocker les informations nécessaires à sa survie et à son développement, dans un environnement concurrentiel.

Les moyens d'un système d'information d'entreprise sont les moyens logistiques, les moyens financiers, les moyens humains, les moyens temporels, et enfin le savoir-faire.

- *Le stockage pose le problème du volume, de la recherche, de la technique, et du temps (c'est-à-dire déterminer à partir de quand on a plus besoin de telle information).*
- *Développement : Quels critères utiliser pour déterminer si une information est nécessaire, sachant que ces critères varient eux-mêmes au cours du temps.*

### Perspective historique

Depuis les années 70, les clients sont de plus en plus intéressés par la différenciation des produits, par leur qualité et par le service ; c'est la fin de la consommation de masse. On assiste à l'apparition d'un environnement concurrentiel.

Dès lors, les problématiques essentielles sont :

- ✓ la connaissance de la clientèle potentielle et existante,
- ✓ la prospection de la clientèle du type marketing à un client,
- ✓ la fidélisation du client (plus d'offre que de demande),
- ✓ la production différenciée,
- ✓ la rapidité de la mise sur le marché des produits (réduction des temps de conception).

D'où la classification en deux grandes catégories de problèmes liés à l'évolution des système d'information d'entreprise :

- L'amélioration des processus internes de production qui visent à optimiser la production en économisant les ressources (problématiques de **Back Office**).
- L'amélioration des processus de communication avec les clients et les partenaires de l'entreprise (**Front Office** ou vitrine).

## 2. SIE et Back Office

---

Les fonctions du Back Office sont :

- ✓ L'acquisition des données,
- ✓ Le stockage,
- ✓ Le traitement,
- ✓ La sécurité.

Ses objectifs sont le pilotage et la conduite des opérations de production, ainsi que l'analyse stratégique.

### Nature des données

Les données peuvent être de nature **endogène**, c'est-à-dire générées en interne :

- Données techniques (nomenclatures, fiches, car la traçabilité est une contrainte juridique)
- Données financières
- Données mercantiques (tout ce qui concerne la clientèle)
- Données logistiques (stocks, approvisionnement, distribution)

Mais d'autres données peuvent être de nature **exogène** :

- Données économiques et statistiques bruts
- Rapports (études, statistiques examinés)
- Presse
- Conférences
- Décisions gouvernementales
- Nouvelles lois, etc.

### Outils utilisés

Les outils utilisés pour organiser cette partie Back Office au niveau du système d'information sont :

- ◆ Bases de données : inscription des données et stockage
- ◆ Techniques et méthodes d'extraction : prise de décision
- ◆ Applicatifs permettant l'extraction et le traitement des données (*Data Staging*)
  - *Reporting* : récupération des données intéressantes pour un secteur (contrôle budgétaire par exemple)
  - Conception et alimentation des tableaux de bords (récupération des informations selon des paramètres et des seuils de priorité)
  - S.I. Géographique : calquer les données numériques et géométriques
  - L.G.I (Logiciel de Gestion Intégrée) qui permet la centralisation des données.

Les applications et les principales préoccupations de ces outils sont :

- ✓ Gestion de la paie
- ✓ Gestion comptable
- ✓ Gestion de production
- ✓ Gestion des stocks

Les données sont regroupées en plusieurs structures :

- ✓ *Data Mart* (analyse de données)
- ✓ *Data Mining*
- ✓ *Data Warehouse* (structure de la base de donnée pour la rendre utilisable)
- ✓ Base de donnée (une pour chaque application)

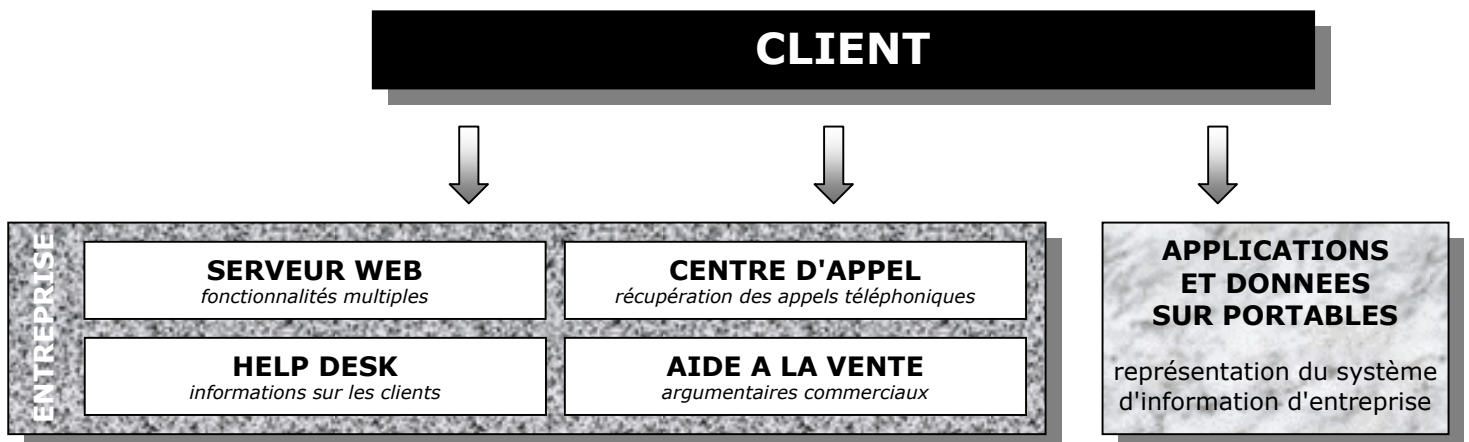
### 3. SIE et Front Office

La fonction du Front Office est l'acquisition et l'émission d'informations vers le client. L'objectif est de gérer plus efficacement la relation entreprise-clients (trouver le meilleur compromis financier), à distance, directement ou par l'intermédiaire d'un commercial.

#### Nature des données

Les données utilisées par le Front Office sont :

- ✓ en provenance de l'entreprise : informations sur les prix, les produits, les disponibilités
- ✓ en provenance des clients : comportement d'achat (questionnaires, *cookies*), réclamations, satisfaction, modes d'utilisation du produit ou du service.



#### Les outils du Front Office

Les outils au service du Front Office sont :

- ✓ Serveur Web,
- ✓ Autocommutateurs routeurs d'appels,
- ✓ Logiciels d'interaction avec les clients,
- ✓ Vers une intégration de la téléphonie et de l'informatique : reconnaissance vocale, serveurs vocaux interactifs.

### 4. Front Office et Back Office

La difficulté aujourd'hui est essentiellement l'interfaçage entre ces deux éléments du système d'information d'entreprise. Ainsi, pour réaliser de l'aide à la vente, il faut que quasiment instantanément l'appel du client soit routé vers le bon agent de l'entreprise et que celui-ci dispose sur son écran de la fiche de l'appelant avec toutes les informations nécessaires.

La difficulté réside donc dans l'hétérogénéité des applications développées au cours du temps par les entreprises.

Le développement des technologies orientées objet et les architectures client-serveur permettent de s'affranchir en partie de ces difficultés.

## ***5. Evolution d'un produit dans le temps***

---

---

La problématique du temps pose la question du temps de conception et du cycle de vie. Ainsi on considère que la durée de vie d'un logiciel est 1 an. L'évolution du temps d'un produit quelconque se fait en plusieurs étapes :

- ◆ création et mise sur le marché
- ◆ prise du marché
- ◆ vente et occupation du marché
- ◆ fin de vie du produit (vétuste)

Ainsi l'existence d'un système est lié à la notion de temps. Elle implique une notion de naissance, d'évolution avec croissance puis dégénérescence (saturation, vétusté, etc.), avant une 'mort' du système. Concrètement, on aboutit à l'obsolescence d'un système informatique qu'il faut renouveler ou faire muter.

## ***6. Conclusion***

---

---

Cette conception des systèmes d'information d'entreprise n'est pas réservée aux grandes entreprises. Il existe aujourd'hui des solutions de démarrage pour les petites entreprises :

- ✓ moins complexes
- ✓ moins chères : il faut environ 4 500 à 6 000 € par poste pour avoir un système satisfaisant.

# Notions de systémique

## 1. Définitions

L'**information** est l'élément à la base de la connaissance humaine. Elle peut-être à la fois : représentée à l'aide de symboles conventionnels, mémorisée, modifiée, communiquée.

L'**informatique** est la science du traitement rationnel, notamment par machine automatique, de l'information (néologisme créé à partir des mots *Information* et *Automatique*, en 1962 par R. Dreyffus, à la demande de la société *IBM France*).

Un **système** est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but.

Un système ouvert est en interaction avec son environnement extérieur. Un système fermé est un système sans échange avec son environnement, à entropie croissante. Il existe deux types de flux : les flux internes (transformation) et les flux externes (entrée, sorties). Le système génère ses sorties par des transformations de ses entrées.

Une entreprise (ou organisme, ou association) est un système ouvert en relation avec :

- ✓ des clients actuels ou potentiels
- ✓ des concurrents actuels ou potentiels
- ✓ des organisations professionnelles
- ✓ des institutions financières, des détenteurs de capitaux
- ✓ des fournisseurs sous-traitants
- ✓ l'Etat, des syndicats, des groupes de pression
- ✓ des apporteurs de travail (salariés, prestataires de service)
- ✓ des partenaires
- ✓ etc.

L'**entreprise** est donc un système ouvert en interaction avec son environnement, poursuivant des buts ou finalités (un état à atteindre), qui est structurée pour atteindre ses buts (structure physique qui porte le système d'information), et qui est parcourue de flux matériels ou immatériels.

## 2. Système et rétroaction

Le contrôle des entrées (données ou *input*) provoque une **rétroaction positive** sur le système. Le contrôle des sorties (résultats ou *output*) engendre une **rétroaction négative** sur les entrées. Un système effectuant des contrôles en sortie (contrôles en relation avec des indicateurs), peut par rétroaction ajuster ses entrées.

On doit pour ces contrôles disposer d'outils de contrôle, mais aussi de mesures, de valeurs.

## 3. Structure des entreprises

Les éléments déterminants de la structure des entreprises sont nombreux, néanmoins on peut les regrouper en trois catégories principales : **Variables contextuelles, Nature des conditions de production, Division et coordination du travail.**

## Variables contextuelles

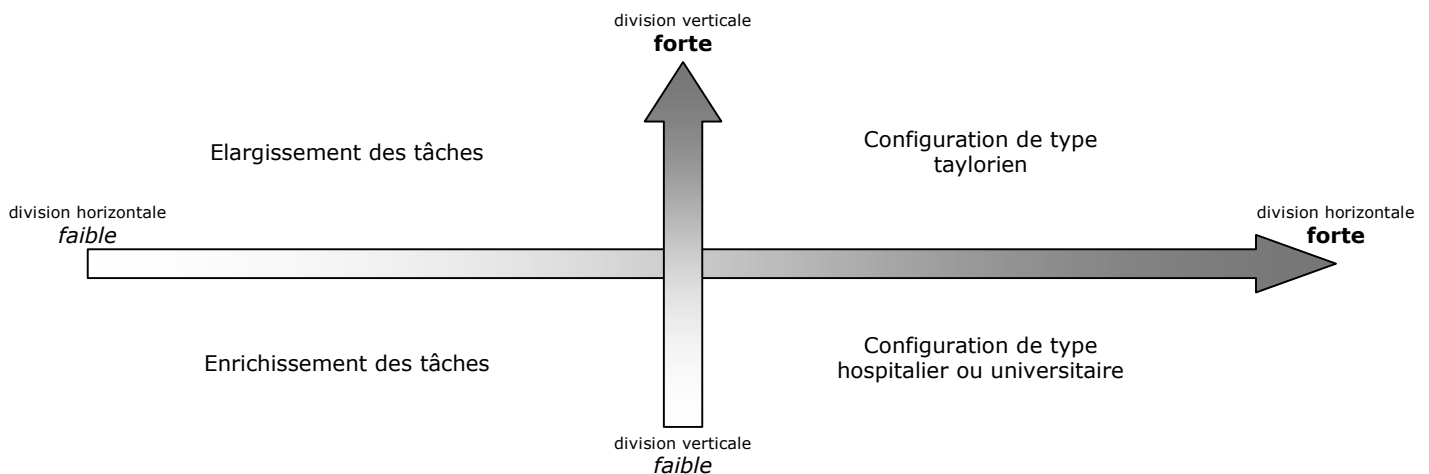
Ces variables sont essentiellement liées à l'environnement dans lequel évolue l'entreprise, notamment :

- ✓ ses marchés (notions de stabilité, de complexité, d'hostilité, d'hétérogénéité),
- ✓ la nature des technologies utilisées,
- ✓ l'âge et la taille des organisations.

## Division et coordination du travail

Le travail entre opérateurs peut être divisé **horizontalement** et **verticalement**. La division verticale consiste en la séparation entre le travail de conception et celui d'exécution (cette division est souvent la conséquence de la division horizontale).

*Difficultés : Il est facile d'avoir avec l'informatique une division horizontale forte. Il y a également le problème du nombre en division verticale.*



On peut envisager six modes de coordination entre opérateurs :

- ✓ ajustement mutuel (communication interne : dispersion de l'information)
- ✓ supervision directe (contremaître)
- ✓ standardisation des procédés (processus automatisés)
- ✓ standardisation des résultats (objectifs, centralisation des données)
- ✓ standardisation des qualifications (cycles de formation identiques, diplômes nationaux)
- ✓ standardisation des normes (attribution de valeurs aux employés)

Plusieurs modes de coordination peuvent être utilisés en même temps dans une organisation.

## Quelques représentations structurelles

Une **structure** est l'ensemble des éléments qui permettent à l'organisation d'atteindre les buts qu'elle s'est fixée : tâches, rôles, et liens entre tâches et rôles.

Une **fonction** est un découpage de l'activité globale de l'organisation en sous-ensembles d'activités cohérentes concourant à un but commun en représentation abstraite.

*Exemple : la fonction d'achat, la fonction production, la fonction personnel.*

Un **service** est le groupement de l'ensemble des moyens (matériels, financiers, humains) en vue de la réalisation de tâches de même nature sous l'autorité d'un responsable (un service est susceptible de réaliser plusieurs fonctions), c'est une représentation concrète.



Exemple : la fonction finance peut comprendre les services comptabilité, contrôle, gestion de la trésorerie.

On utilise pour cela trois types de représentations :

- ✓ la représentation **fonctionnelle**,
- ✓ la représentation **divisionnelle**,
- ✓ la représentation **matricielle**.

## 4. Approche systémique

### Compréhension du problème

- Définir un problème dans un contexte systémique.
- Recueillir des données décrivant le problème.

### Etude de solution

- Concevoir les options.
- Evaluer les options (financières, volontés, etc.).
- Choisir la meilleure solution et classer les autres.

### Mise en application de la solution

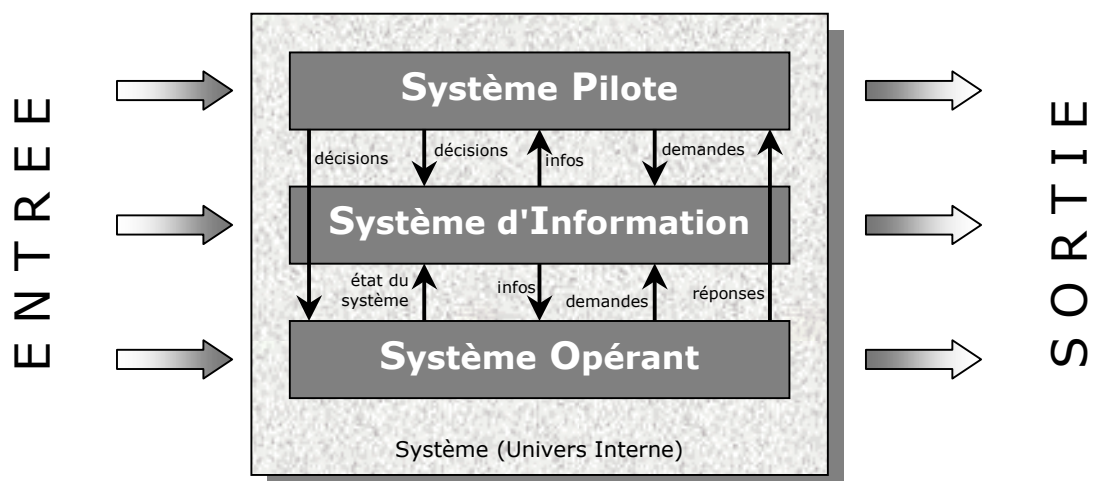
- Mettre en application.
- Evaluer le succès.

### Décomposition d'un système

On peut décomposer tout système en trois sous-systèmes en interaction constante :

- ✓ **Système pilote (SP)**,
- ✓ **Système d'information (SI)**,
- ✓ **Système opérant (SO)**.

Leur place dans le système ou Univers Interne peut être représentée ainsi :



## ***5. Système manuel et informatisé***

---

---

Un système se décompose en deux parties indissociables :

- ✓ **SMI** : Système manuel d'information (traitement et mémorisation manuelle)
- ✓ **SAI** : Système automatique d'information (traitement automatisé)

Un système automatique d'information se compose lui-même de deux parties :

- ✓ Système (SAI technique) : logiciel, données, communication.
- ✓ Support système (environnement) : matériel, organisation, ressources, locaux.

# La Méthode MERISE

Cette méthode a un inconvénient : elle est restée française. De plus, comme toute méthode, elle est très lourde. Mais elle est facile à aborder, elle est très documentée, et elle est toujours utilisée dans les entreprises. D'où son intérêt dans le cadre de l'étude des systèmes d'information d'entreprise.

## 1. Terminologie

**Méthode** : Démarche raisonnée et ordonnée basée sur des principes, règles, et étapes qui constituent un moyen d'arriver à un résultat.

**Modèle** : Représentation schématique d'un processus, d'une démarche raisonnée, d'un objet... Mais aussi d'un concept constituant un monde possible (simulation)...

**M.E.R.I.S.E.** : **M**éthode d'**E**tude et de **R**éalisation **I**nformatique pour les **S**ystèmes d'**E**ntreprise. Cette méthode est reconnue comme une norme, elle a été créée au début des années 70.

## 2. Cadres de conception système

La méthode MERISE s'applique dans trois cadres de conception système, également appelés sphères, cycles ou axes :

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>➤ <b>Cycle d'abstraction ou axe de modélisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physique</li> <li>- Logique</li> <li>- Organisationnel</li> <li>- Conceptuel</li> </ul> | <p>➤ <b>Cycle de décision ou axe de direction des projets :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites et objectifs</li> <li>- Ressources mises en œuvres</li> <li>- Gestion de projet</li> <li>- Découpage en lots et domaines</li> <li>- Décisions d'organisation</li> <li>- Planning général</li> <li>- Décisions techniques</li> </ul> | <p>➤ <b>Cycle de vie ou axe des temps :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spécification</li> <li>- Conception</li> <li>- Développement</li> <li>- Mise en œuvre</li> <li>- Maintenance</li> </ul> |
|---|--|--|

## 3. Axes et modèles

### Analyse descendante

L'analyse descendante d'un système d'information se fait selon un schéma *pyramidal* :

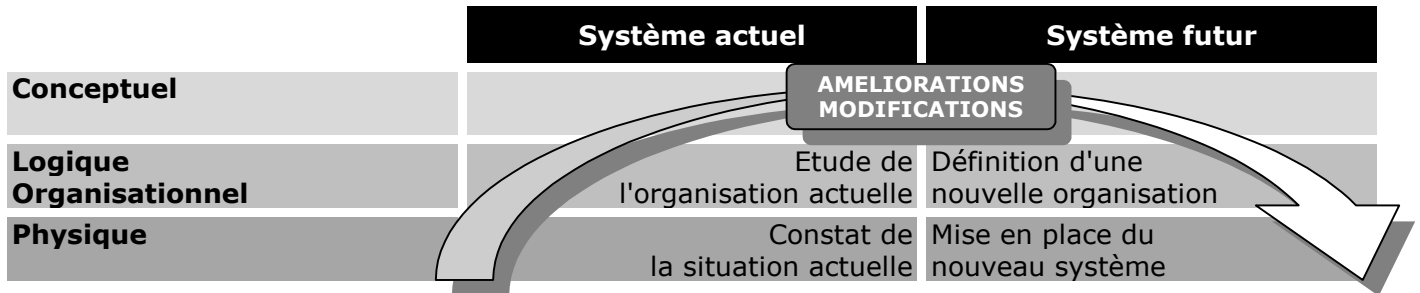
- **Système d'information** (schéma directeur) : définition des domaines du système d'information.
- **Système d'information du domaine** (étude préalable) : service et axe de travail.
- **Système d'information du sous-domaine** (étude détaillée) : poste ou cycle de travail.
- **Application fonctionnelle** (réalisation).

On considère généralement deux niveaux de cycle d'abstraction :

- Le système d'information **organisationnel** constitué des niveaux conceptuel et organisationnel,
- Le système d'information **informatisé** constitué des niveaux logique et physique.

## Concepts de modélisation

On les schématise sous la forme de la *Courbe du Soleil* :



L'étude du système d'information est organisée en trois domaines :

- Données (base de données, paramètres des programmes),
- Communication,
- Traitements (automatiques : logiciel ou manuels).

Le système doit vérifier les points suivants (souvent énoncés sous forme de questions) :

- ✓ Objectifs
- ✓ Finances (investissement de base et fonctionnement du matériel, mais aussi gains)
- ✓ Méthodes
- ✓ Ressources humaines (personnel)
- ✓ Ressources matérielles (équipement, énergie, etc.)
- ✓ Logistique (consommable)

On peut donc subdiviser notre étude en douze catégories définies par un axe et un modèle :

	Axe des données	Axe des communications	Axe des traitements
<b>Conceptuel</b>	<b>MCD</b> Nature des données	<b>MCC</b> Graphe de flux	<b>MCT</b> Processus général
<b>Organisationnel</b>	<b>MOD</b> Organisation des données	<b>MOC</b> Schéma de circulation	<b>MOT</b> Traitement et assemblage
<b>Logistique</b>	<b>MLD</b> Organisation logique	<b>MLC</b> Réseau logique	<b>MLT</b> Opération, préparation, formation
<b>Physique</b>	<b>MPD</b> Installation et utilisation des données	<b>MPC</b> Réseau physique	<b>MPT</b> Exécution des tâches

## 4. Systèmes et domaines

### Définitions

**Acteur** : Élément (humain) pouvant gérer de l'information, c'est-à-dire la recevoir, émettre, transformer, mémoriser. Un acteur interne est dans le système. Un acteur externe est dans l'environnement du système et ne peut que recevoir ou émettre.

**Flux** : Elément porteur d'informations (objet, document,...) transmis entre 2 acteurs (dit source et destination). Un flux d'entrée a pour source un acteur externe et pour destination un acteur interne. Un flux de sortie va d'un acteur interne vers un acteur externe. Enfin, un flux interne est entre deux acteurs internes.

Le système est étudié sous trois aspects :

- flux reçus d'acteurs externes
- flux émis vers des acteurs externes
- décomposition du système d'information en domaines

Un **domaine** est un sous-système complet identifiable ayant une ou des fonctions définies.

- **Niveau 1** : chaque domaine du système est étudié en décomposant : les flux reçus des acteurs externes au domaine, les grandes actions effectuées à la suite de ces flux reçus, et les flux émis par ces acteurs et si besoin les actions qu'ils engendrent.
- **Niveau 2** : Les postes d'action (correspondant en principe à des postes de travail) sont ensuite étudiés suivant les mêmes principes que l'analyse d'un domaine. Mais les postes sont décomposés en tâches et en leurs variantes, faisant apparaître parfois de nouveaux flux

## Conclusion

Toute étude d'un système d'information d'entreprise commence par les trois questions suivantes : Avec qui communique-t-on ? Que communique-t-on ? Que fait-on ?

L'objectif de la première étape de modèle conceptuel de communication est de donner une réponse à la question 'Quels flux ?'.

Un modèle conceptuel de données fait apparaître les acteurs et les flux entre ces acteurs, sans répondre aux questions de temps (chronologie ou durée), ni aux questions de localisation physique de flux. Nous étudierons plus en détail ce modèle dans le chapitre suivant.

# Modèle Conceptuel de Données

## 1. Place des données

### Sources

Les données qui parviennent au système d'information proviennent de nombreuses sources :

➤ Front Office	➤ Data Warehouse	➤ Intégré	➤ Back Office
➤ Marketing	➤ Commerce	➤ Gestion	➤ Production
	➤ E-Commerce	➤ Echanges	➤ Productique

Cependant, cette masse d'information doit être contrôlée par les obligations décisionnelles et juridiques. On peut ajouter deux aspects supplémentaires à la place des données :

- Si celles-ci sont situées à l'extérieur du site de l'entreprise : **infogérence** et **infocentre**.
- Egalement il faut gérer les outils de manipulation des données et la sécurité (par exemple sous la forme de sauvegardes complètes externes du système).

Ces données sont ensuite placées concrètement dans des bases de données, qui contiennent des 'liens' vers d'autres types de données (à la manière de liens *hypertextes*). Ces bases de données peuvent être situées au sein de l'entreprise à des endroits différents.

### Organisation

On peut se demander s'il vaut mieux centraliser ou décentraliser les données. On peut en fait envisager diverses solutions :

- Une base centrale unique.
- Une base serveur (logiciel) liée à une ou des bases clients (temporaires) pour une manipulation plus aisée des données.
- Une base centrale liée à une ou des bases miroir (double, copie, géographiquement réparties et qui ne servent qu'à l'écriture).
- Répartition de la base centrale en plusieurs modules séparés (avantage : réduit la charge de travail de l'ordinateur).

Actuellement, on utilise toutes ces techniques combinées.

## 2. Mise en place d'une base de donnée

Le point de départ de la mise en place d'une base de donnée est la question 'Que veut-on gérer ?'.

A partir des données existantes et des besoins propres à une modélisation, on ne s'occupe pas du lieu ou du temps, on ne se demande que ce qu'on doit gérer (analyse conceptuelle) pour créer un modèle "idéal". Ensuite on optimise ce modèle (le rendre le plus pratique possible). La phase suivante est la mise en œuvre (modèle physique). Il ne reste plus qu'à l'utiliser.

Par exemple, on peut suivre le schéma de pensée suivant :

- ◆ Que gère-t-on ? Des personnes, des objets matériels, des documents ou des actions.
- ◆ Quels liens ? (*ex: un ouvrier fabrique une pièce d'après un ordre de fabrication*)
- ◆ Quelles informations ? (*ex: un ouvrier est connu avec son nom, prénom, numéro de Sécu, poste, etc.*)
- ◆ Quelles modalités ? (*un ordre de fabrication est remis à un seul employé : contrainte légale*)
- ◆ Quelles règles ? (*un employé prépare ou réalise un ordre de fabrication*)
- ◆ Etc. (*base de donnée à finaliser*)

### 3. Définitions

---

---

**Fichier** : Collection d'informations, structurée et organisée (de manière à retrouver l'information, à la classer).

**Système de Gestion de Fichiers (SGF)** : Programmes assurant la gestion physique des fichiers (création, ouverture, lecture, écriture, fermeture, suppression, etc.).

**Base de données** : Collection d'informations exhaustives et non redondantes, organisée sous forme de fichiers physiques en relation logique.

**Système de Gestion de Base de Données (SGBD)** : Programmes assurant la gestion physique d'une base de données (spécifications, navigation, contrôle).

### 4. Terminologie au niveau conceptuel

---

---

**Entité** : Objet (matériel ou non) du monde réel. On distingue entité permanente et entité de mouvement. On y place les objets physiques (produits), les personnes physiques ou morales (clients), les supports d'informations (factures).

**Propriété** ou **Attribut** : Constituant descripteur d'une entité ou d'une relation. Il est élémentaire (nom client), concaténé (adresse client) ou calculé (solde client).

**Relation** : Lien existant dans le monde réel entre deux à N entités, traduisant une dépendance. Elle se représente par un verbe et se quantifie (ex: Facture établie à un seul client).

**Occurrence** ou **Individu** : Composant d'une entité pour lequel chaque propriété dispose d'une valeur définie.

**Identifiant** : Propriété d'une entité dont l'ensemble des valeurs utilisées ne comporte aucun synonyme. Chaque valeur possible de l'identifiant permet de connaître une et une seule occurrence de l'entité.

On peut appliquer ces définitions au modèle conceptuel de données :

- entités : objets réels
- propriétés : descripteur caractéristique d'objet ou d'action
- relations : liens entre objets
- cardinalité : définition du volume des liens

### 5. Conception d'un MCD

---

---

#### Approches

On peut utiliser deux approches : l'**approche descendante**, et l'**approche ascendante**.

- Approche descendante :
  - Rechercher des entités prédéfinies (objet, lien physique, personne morale, physique, document),
  - Description des propriétés,

- Mise en relation et description des relations,
  - Quantification des relations.
- Approche ascendante :
- Création de la matrice des définitions,
  - Création (ou traduction) du graphe,
  - Traduction en modèle conceptuel de données.

## Démarche de conception

Le modèle conceptuel de données découle d'un besoin : objectifs, règles de gestion, définition des sorties. Cependant avant d'élaborer le modèle proprement dit, il faut définir le dictionnaire des données (DDD).

Il obéit à quatre règles essentielles :

- Unicité des données
- Pas de synonyme (*exemple : n° client = ~~code client~~*)
- Pas de polysème (*exemple : ville client = ~~ville transporteur~~*)
- Pas de données calculées (*exemple : ~~total montant TVA~~*)

## Création du MCD

La création du modèle conceptuel de données en approche descendante se fait en trois étapes :

### 1. Recherche des entités.

### 2. Affecter les propriétés (attribut ou données du DDD) aux entités :

- d'abord la propriété identifiant (unicité d'un élément de l'entité),
- puis les autres propriétés en respectant la dépendance fonctionnelle.

### 3. Créer les relations :

- nommer les relations (verbes d'action),
- affecter les propriétés aux relations,
- définir les cardinalités des relations.

## Dépendance fonctionnelle

Deux propriétés A et B sont dites en **dépendance fonctionnelle (DF)** de A sur B si et seulement si pour toute valeur a de A correspond une et une seule valeur b de B.

On le note  $A \longrightarrow B$  ou  $A \xrightarrow{df} B$ .

Les dépendances fonctionnelles possèdent trois propriétés :

- Réflexivité :  $A \xrightarrow{df} A$ .
- Transitivité : si  $A \xrightarrow{df} B$  et  $B \xrightarrow{df} C$  alors  $A \xrightarrow{df} C$ .
- Associativité : si  $A \xrightarrow{df} C$  et  $B \xrightarrow{df} C$  alors  $A + B \xrightarrow{df} C$ .

La dépendance fonctionnelle de A sur B est dite **directe** s'il n'existe aucune transitivité entre A et B.

La dépendance fonctionnelle de A sur B est dite **élémentaire** si A n'est pas la concaénéation de plusieurs propriétés.

## Contrainte d'intégrité fonctionnelle



Une **contrainte d'intégrité fonctionnelle (CIF)** de  $E_1$  sur  $E_2$  est une relation telle que le quantificateur de  $E_1$  vers  $E_2$  vaut 1,1. C'est une relation orientée ayant pour source l'entité  $E_1$  et pour but l'entité  $E_2$ .

- Chaque individu de  $E_1$  est en relation avec un et un seul individu de  $E_2$ .
- La connaissance d'un individu de  $E_1$  entraîne automatiquement la connaissance d'un individu de  $E_2$ .
- Il y a dépendance fonctionnelle de l'identifiant de  $E_1$  vers l'identifiant de  $E_2$ .

## Cardinalités d'un MCD

Voici pour deux entités A et B, les différentes cardinalités possibles avec le type de la relation correspondante :

- **AT** : Structure alternative (0,1 sur une des cardinalités).
- **CIF** : Contrainte d'intégrité fonctionnelle (1,1 sur une des cardinalités).
- **CIM** : Contrainte d'intégrité multiple (? ,n des deux côtés de la relation : permet l'apparition d'une propriété sur la relation).

	A	B	0,1	1,1	0,n	1,n
0,1	AT					
1,1	CIF	<b>interdit</b>				
0,n	AT	CIF		CIM		
1,n	AT	CIF		CIM	CIM	

Annotations :

- ← L'entité A n'est-elle pas intégrée dans l'entité B ? (pointe vers la cellule (0,1) -> (1,1))
- ← Les entités A et B forment une seule entité ! (pointe vers la cellule (1,1) -> (1,1))

Dans un modèle Entité-Relation, certaines cardinalités sont à vérifier systématiquement.

Il existe quatre autres types de relations particulières :

- **Relation réflexive** : elle a pour origine et pour cible la même entité.
- **Relation n-aire** : elle lie  $n$  entités entre elles et permet de porter une propriété qui la caractérise.
- **Relation DATE** : elle se place en propriété de la relation et permet de gérer les problèmes d'historique (représentation d'actions à différentes dates).
- **Relation Héritage** : se place entre une entité sur-type (qui regroupe les caractéristiques communes) et des sous-types de cette entité (qui ont chacune des caractéristiques spécifiques) ; cette relation se représente sous forme de flèche pointée vers le sur-type.

## Formes normales

Une entité est en **1<sup>e</sup> forme normale (FN1)** si chacune de ses propriétés dépendent fonctionnellement de l'identifiant et n'est pas répétitive pour une occurrence de celui-ci.

Une entité est en **2<sup>e</sup> forme normale (FN2)** si chacune de ses propriétés non identifiant dépend fonctionnellement de la totalité de l'identifiant (si celui-ci est donc une propriété concaténée).

Une entité est en **3<sup>e</sup> forme normale (FN3)** si elle est en 2<sup>e</sup> forme normale et s'il n'y a aucune dépendance fonctionnelle entre ses attributs non clés.

Une entité est en **forme normale de Boyce-Codd (BCFN)** si elle est en 3<sup>e</sup> forme normale et si elle ne contient aucune autre dépendance fonctionnelle que celle pour laquelle la totalité de l'identifiant déterminé par une propriété non identifiant.

# Axe des Traitements

## 1. Terminologie

Un **événement** est un fait survenant dans l'univers extérieur du Système d'Information. Il est perçu par le Système d'Information et peut provoquer une réaction de sa part : c'est le début d'un traitement. Un événement est porteur d'information.

*Par exemple : la réception d'une commande d'un client.*

Un **traitement** est une action du Système d'Information sur une ou plusieurs informations, réalisé lors de la perception d'un événement ou d'une combinaison d'événements. Il produit un flux d'informations vers l'univers extérieur.

Un **flux d'information** est un transfert d'informations entre deux systèmes ou sous-systèmes.

On distingue :

- les **flux externes** : ce sont les flux se produisant entre l'univers extérieur et le système.
- les **flux internes** : ce sont les flux se produisant entre deux composants du système.

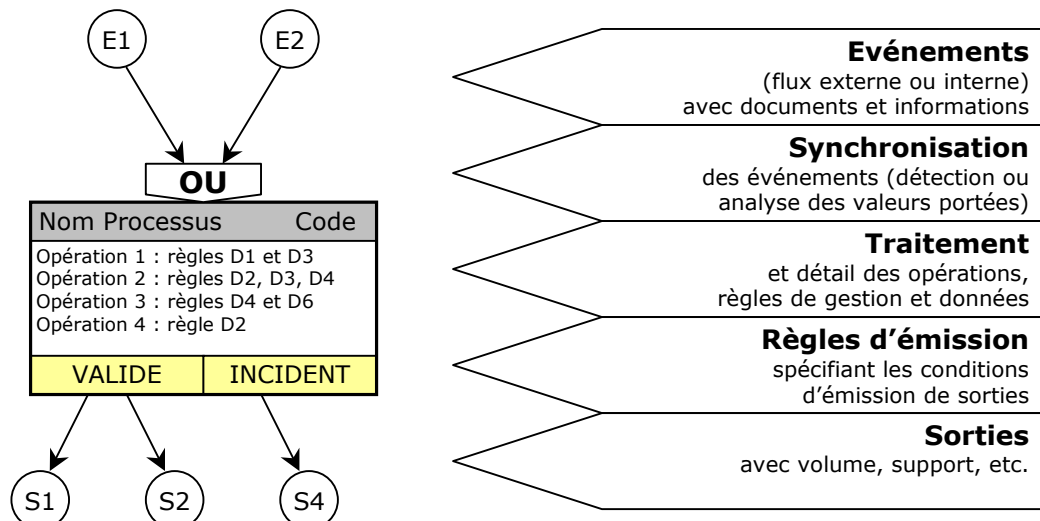
Le **dictionnaire des règles de gestion** est la liste de toutes les règles de gestion des information utilisées.

Ces règles se détaillent principalement en :

- ✓ des modalités de calcul ou de codification d'informations,
- ✓ des règles de validité d'information,
- ✓ des durées de vie et des quantifications (volumes) d'informations.

## 2. Modèle des traitements

### Modèle



## Définitions

Une **tâche** est une action dite élémentaire, qui est de type création / ajout, modification, effacement, recherche. Elle est réalisée par un poste et possède une durée finie.

Une **opération** est un ensemble de tâches en séquence, réalisées par un seul poste de travail.

Un **traitement** est une séquence de tâches déclenchée par au moins un événement externe et se terminant par au moins une sortie externe.

Un **processus** est une séquence de traitements déclenchée uniquement par des événements externes, et terminé uniquement par des sorties externes.

## 3. Réalisation du MCT

---

### Création

La création du **Modèle Conceptuel des Traitements** découle d'une traduction du MCC et du MLC. L'analyse est réalisée domaine par domaine. Elle est issue des entrées et sorties du domaine :

- Événements d'entrée qui forment l'élément essentiel, descripteurs d'un début de traitement.
- Sorties destinées à des acteurs extérieurs, éléments finaux d'un traitement.

Points à vérifier :

- ✓ Pour que des cycles soient corrects, il faut qu'ils débutent et se finissent tous sur des flux externes.
- ✓ Aucune action interne ne débute sans flux d'entrée.
- ✓ Aucune action interne ne se termine sans flux de sortie.

### Traduction du MLC vers un MCT

On recherche les groupes flux / actions tels que :

- Le groupe débute par des flux issus de l'extérieur.
- Le groupe s'achève par des flux dirigés vers l'extérieur.
- Le groupe forme une séquence ininterrompue.

Le groupe forme alors un **processus**.

### Phase 1 : Evénements et sorties

- Les **flux externes** dirigés sur des actions  $A_i$  deviennent **événements** déclencheurs de traitements  $T(A_i)$ .
- Les **flux d'action**  $A_i$  dirigés vers l'extérieur deviennent **sorties** de traitements  $T(A_i)$ .
- Les flux vers « Archivage » pourront être ignorés s'il existe d'autres sorties dans le processus.

### Phase 2 : Flux internes

Règles :

- ✓ Un événement déclenche la première action d'un traitement.
- ✓ La sortie est issue de la dernière action d'un traitement.

Un ensemble d'actions  $A_i$  formera un traitement si et seulement si :

- événements et sorties respectent ces règles.
- tous les flux entre les actions de groupe sont des flux entre acteurs internes (les actions seront alors les opérations du traitement).

## Spécification d'un MCT

Le graphique du MCT s'accompagne des fiches descriptives de chaque processus et traitement composant les processus.

### 4. Règles de validation des MCT

#### Règles générales

<b>I.</b>	La synchronisation est obligatoire s'il y a plus d'un événement.
<b>II.</b>	Un processus est déclenché par un événement externe.
<b>III.</b>	Un événement externe ne peut être la sortie d'un traitement.
<b>IV.</b>	Un événement interne est toujours la sortie d'un traitement.
<b>V.</b>	Si une synchronisation dépend de valeurs, celle-ci doivent être portées par l'événement.
<b>VI.</b>	Une règle de gestion est utilisée par une et une seule opération.
<b>VII.</b>	Les règles d'émission doivent être complètes et disjointes.
<b>VIII.</b>	Il ne doit pas y avoir de conflit entre traitements, ni de cycles.
<b>IX.</b>	Tous les événements doivent être réalisables.

#### Sorties et règles d'émission

Une **règle d'émission** est une fonction booléenne pouvant utiliser les opérateurs ET et OU.

Pour chaque règle décrite, on affectera l'ensemble des sorties lui afférant. Les sorties indépendantes de certaines règles seront dupliquées.

#### Cycles dans un MCT

Les cycles sont interdits dans un MCT, afin de limiter les risques de boucles sans fin dans le SAI. On implantera un **secteur décideur** qui pourra autoriser la répétitivité ou la stopper, et générer alors le traitement d'arrêt.

#### Unicité des événements

Un événement  $E_i$  ne peut servir à déclencher plus d'un traitement, sauf s'il est consommable. Si tel n'est pas le cas, il devra être dupliqué ou transmis.

#### Événement consommable

Un événement est dit **consommable** :

- s'il est événement de plus d'un traitement de manière exclusive,
- s'il ne peut déclencher que l'un de ces traitements lors de son apparition,
- si son exclusion est basée sur un décalage dans le temps ou sur les informations qu'il porte.

Il est représenté en grisé.

# Cycle de Décision

## 1. Groupes de décision et d'action

### Etapes de la démarche

On peut schématiser les diverses étapes d'une étude par cet enchaînement, qui, s'il n'est pas ici présenté en totalité, permet de visualiser la position des dossiers :

- ◆ Schéma directeur (se rattache à la méthode *RACINES*)
- ◆ Définitions des domaines
- ◆ Etude préalable (étude de marché, etc.)
- ◆ Spécification des projets (solutions de rechange)
- ◆ Dossier de choix (pour accord des fournisseurs)
- ◆ Etude détaillée pour un projet (cahier des charges précis)
- ◆ Réalisation
- ◆ Bilan et mise à jour du schéma directeur
- ◆ Maintenance et évolution

### Schéma directeur

Définition des opérations	→ Décision de lancement
Bilan des objectifs	→ Choix des objectifs
Conception des scénarios	→ Choix des scénarios
Elaboration des plans d'actions	→ Choix des plans d'actions
Préparation de la mise en œuvre	→ Choix des structures de mise en œuvre et de suivi
Suivi pour révision	

### Etude préalable

<b>Observation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• structuration</li> <li>• sélection</li> <li>• diagnostic</li> </ul>	→ Choix des objectifs et orientations des solutions potentielles
<b>Conception</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• solutions conceptuelles</li> <li>• solutions logiques</li> </ul>	→ Validation des opérations et responsabilités d'exécution
<b>Organisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• structures, postes de travail</li> <li>• contraintes de service</li> <li>• architecture technique</li> </ul>	→ Validation des solutions types et charges à assumer
<b>Appréciation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planning</li> <li>• bilan économique</li> </ul>	→ Décision de poursuite totale ou partielle du projet

## Etude détaillée

### Exploration

- détail des diverses situations
- recherche de solutions communes

→ Choix des orientations communes et spécifiques

### Conception

- solutions d'ensemble
- fonctions automatisables

→ Validation de la conception détaillée

### Spécification

- maquettes des fonctions
- grandes lignes techniques

→ Validation des spécifications

### Organisation

- structures, postes de travail
- contraintes et architecture technique

→ Validation du lancement et mise en œuvre

### Planification

- organisation, réalisation
- plannings et budgets

→ Décision ultime d'engagement partiel ou total

## 2. Modalités de décision

### Composantes de travail

**Comité directeur** : C'est l'instance d'orientation, d'arbitrage et de choix, émanant de la direction de l'entreprise.

**Groupe de projet** : c'est l'instance d'instruction des problèmes et de proposition de solutions.

**Groupe utilisateurs** : C'est l'instance d'expression des besoins opérationnels et de validation des solutions proposées, hors toute considération technique.

**Groupe consultants et experts** : Personnes externes aux projets, servant d'experts et de consultants sur des points techniques, juridiques, financiers, etc.

### Composition des groupes de travail

NIVEAUX	Comité directeur	Groupe Projet	Utilisateurs
<b>Schéma Directeur</b> (Système d'Information)	Direction Générale	Fonction plan et prospective	Direction des Départements
<b>Etude préalable</b> (Domaines)	Direction des Départements	Direction projet Administrateurs	Chefs de Service
<b>Etude détaillée</b> (Sous-domaines)	Chefs de Service	Direction de sous-projet	Utilisateurs finaux

## 3. Mise en œuvre

---

---

### Sommaire d'étude préalable

Observation :

- Recueil préliminaire
- Situation actuelle
- Diagnostics
- Documents recueillis

Orientations :

- Améliorations d'organisation
- Méthodes et règles de gestion
- Moyens techniques

Conceptions :

- Système futur
- MCT, MOT, et MCD
- Organisation future
- Fonctionnement dit dégradé
- Solutions techniques

Appréciations :

- Coûts, gains, ratios
- Planification et besoins en ressources

### Etude détaillée de processus

**Exploration :**

- Recensement et structuration de tous les aspects du processus

**Conception fonctionnelle détaillée :**

- Définition des variantes et cas spécifiques
- Recensement des entrées, écrans, éditions, tâches, données

**Spécification :**

- Descriptions sous forme de maquettes

**Organisation :**

- Etude technique (logiciel et base de données)
- Etude de la transition entre système actuel et futur
- Validation technique des méthodes, de l'exploitation et du système

**Planification :**

- Répartition en tâches de projets, planification
- Financement, ressources (personnel et matériel)
- Mise en place des outils de bilan de projet

### Diagnostics d'étude

**Axe qualitatif** (étude des flux, information, traitements, acteurs) :

- redondance,
- éléments inutiles,
- sur-complexité,
- absences,
- obsolescences,
- multiplicité.

**Axe quantitatif :**

- Coûts et délais de recueil d'information, de mémorisation, de traitement, de support et éditions, de transmissions.
- Coûts indirects, suite à une erreur, ou découlant des pertes.
- Volumes.

**4. Aspects financiers****Analyse du gain informatique**

Gains sur un projet informatique :

<b>Gains QUALITATIFS</b>	<b>Gains QUANTITATIFS</b>	<b>Gains FINANCIERS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Image de marque</li> <li>❖ Qualité</li> <li>❖ Nécessité économique</li> <li>❖ Amélioration des outils</li> <li>❖ Compétences nouvelles</li> <li>❖ Normalisation</li> <li>❖ Méthodologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Gains directs (créances, stock, etc.)</li> <li>❖ Réduction de coûts</li> <li>❖ Réduction de charges</li> <li>❖ Amélioration de la trésorerie</li> <li>❖ Sécurité physique</li> <li>❖ Sécurité financière</li> <li>❖ Réduction des délais</li> <li>❖ Réductions des volumes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Serveur télématique</li> <li>❖ Serveur commercial</li> <li>❖ Abonnement informatique</li> <li>❖ Sous-traitance</li> <li>❖ Cession de temps machine</li> <li>❖ Cession des compétences</li> <li>❖ Commerce électronique</li> </ul>

**Analyse du coût informatique**

Coûts sur un projet informatique :

<b>INVESTISSEMENTS Coûts uniques</b>	<b>EXPLOITATION Coûts répétitifs</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Matériel et installation du matériel</li> <li>❖ Installation des locaux</li> <li>❖ Mise en place technique</li> <li>❖ Développements et méthodes</li> <li>❖ Mise en place organisationnelle</li> <li>❖ Formation</li> <li>❖ Documentations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Abonnements et documentations</li> <li>❖ Loyers et crédits</li> <li>❖ Bails</li> <li>❖ Salaires et charges associés</li> <li>❖ Maintenance matériel et logiciel</li> <li>❖ Assurance matériel et exploitation</li> <li>❖ Sécurité des données, sécurité d'accès</li> <li>❖ Fonctionnement quotidien</li> <li>❖ Sous-traitance répétitive</li> </ul>

**5. Cahier des charges****Définition**

Le **cahier des charges** est :

- Un **objet** :
  - Formalisation de produit fini ou de service.
  - Document contractuel interne ou externe.
  - Associé à une notion de valeur ajoutée.
- **L'expression des besoins finaux d'un client** :



- Formalisé.
  - Contractualisé (aspect juridique).
- **Référentiel** : le cahier des charges constitue un document de référence.
- Un **outils de travail** :
- Base de négociation.
  - Base de réalisation.
  - Base de contrôle.

## Ensemble de documents

Le cahier des charges est un ensemble de documents, qui peuvent se décomposer comme suit :

- ❖ **Cahier des charges interne (CCI)** :
  - **CCO** : Cahier des charges organisationnel,
  - **CCF** : Cahier des charges fonctionnel,
  - **CST** : Cahier des spécifications techniques.
- ❖ **Cahier des charges externe (CCE)** :
  - **CCA** : Cahier des charges administratif,
  - **CCT** : Cahier des charges technique,
  - **CCR** : Cahier des charges de réalisation.
- ❖ **Lorsqu'un appel d'offre est lancé** :
  - Lien vers l'appel d'offre sur projet : On donne le CCA et le CCF.
  - Lien vers le plan d'assurance qualité (PAQ).

## Notion de recette

La **recette** est la réception d'un produit avec une période de contrôle et de test pour validation de la conformité vis à vis d'une demande formalisée (cahier des charges). C'est l'assurance réciproque de bonne fin de travail.

- Recette partielle ou intermédiaire
- Recette provisoire
- Recette définitive
- Liée à un contrat (interne ou externe)
- Liée à des outils et des méthodes

# Systeme d'Information et Décision

## 1. Notion de décision

La notion de décision est étendue et complexe :

- ◆ Chacun d'entre nous prend tous les jours des décisions, des centaines de décisions.
- ◆ Certaines d'entre elles sont presque automatiques.
- ◆ D'autres nécessitent un temps de réflexion plus ou moins long.

## 2. Le modèle IMC

Le modèle **IMC (Intelligence – Modélisation – Choix)** fut mis en place par H. Simon.

### Intelligence

L'intelligence est prise dans le sens de intelligence servie ou intelligence économique. C'est l'identification du problème.

- ✓ Il s'agit ici pour le décideur de repérer les situations appelant à prendre une décision (*Par exemple, la chute des ventes d'un des produits de l'entreprise, ou l'apparition d'un nouveau produit concurrent.*).
- ✓ Puis de déterminer quelles peuvent être les causes et les effets probables liés à la situation.

On peut mettre en évidence cinq points liés au système d'information concernant l'intelligence :

- **L'information est-elle véridique ?** Pour s'en assurer, effectuer des recoupements, multiplier les sources.
- **Jusqu'où collecter les informations (problème de l'étendue) ?** Revoir le système d'information, et mettre en place des agents de veille.
- **Quels sont les outils à utiliser pour cela ?** Mettre en place des capteurs au bon endroit.
- **Comment régler la sensibilité du système (seuil de pertinence) ?** Cela est nécessaire pour ne pas être noyé par trop d'information.
- Concernant un événement donné, **comment énoncer précisément les conséquences et les causes ?** Ceci est fondamental pour trouver une solution.

Les tableaux de bord de gestion peuvent constituer des outils d'aide à l'identification des problèmes.

### Modélisation

La modélisation est le recensement des solutions possibles. Elle vise à déterminer quelles sont les actions envisageables pour résoudre le problème et quelles seront les conséquences probables de chacune des solutions.

Cette modélisation peut s'appuyer sur des outils particuliers :

- le *brain-storming*
- le diagramme d'Ishikawa (orientation du processus de réflexion)
- le diagramme QQQCCP (Qui Quand Où Quoi Comment Combien Pourquoi ?)
- le diagramme de Pareto et le diagramme de cause effet.

Il faut de plus considérer trois aspects liés à la modélisation :

- ✓ La notion de modélisation vient de l'impossibilité de représenter pleinement la réalité. Il faut la simplifier, la mettre en forme, la formaliser, pour être lisible par autrui.
- ✓ Les méthodes de modélisation nécessitent l'utilisation de plusieurs outils, donc le recoupement de plusieurs informations.
- ✓ Maîtrise des modèles : le processus de modélisation n'est pas statique, mais évolue au cours du temps jusqu'au choix final (prise en compte du délai, fonction de la complexité du problème).

## Choix

Parmi les options possibles, il faut choisir d'en mettre une en œuvre :

- Il faut donc au préalable déterminer des critères de choix (financiers, de risque, de ressources humaines).
- Puis comparer les solutions sur la base des critères prédéfinis. On peut utiliser comme outils les grilles multi-critères, les matrices de relation, les matrices polaires. Ces outils permettent d'ordonner, de mesurer, et de visualiser les différentes solutions.

Il reste trois points à vérifier systématiquement :

- ✓ le formalisme et modélisation des critères,
- ✓ l'utilisation réelle des critères (et pas superficielle, ni laisser le critère 'affectif' prendre le dessus),
- ✓ le choix n'est pas terminé à ce niveau : il peut encore changer en prenant en compte de nouveaux éléments.

## Mise en œuvre

Il faut ajouter à ces trois étapes du processus la mise en œuvre de la solution (information sur la décision, et modalités de réalisation).

Les outils utilisables sont du type méthodes d'ordonnancement des tâches et de planification des ressources (*PERT*, diagramme de Gantt).

## Contrôle

Après la mise en œuvre de la solution, il faut déterminer dans quelle mesure l'objectif visé par la décision a été atteint.

Il n'y a pas ici d'outils particuliers, si ce n'est le système d'information d'entreprise qui doit permettre de ramener au décideur les informations sur le résultat des actions entreprises de façon rapide et non biaisée.

Le problème de la compétence doit être soulevé : est-on capable de contrôler efficacement ? Fait-on une VSR (Vérification de Service Régulier) ou bien une VBF (Vérification Bien Ficelée) ?

## 3. Typologie des décisions

---

### Niveaux de décisions

Le croisement des critères « champ d'action » et « échéance » aboutit à trois niveaux de décision :

- ◆ Planification stratégique
- ◆ Décision de pilotage
- ◆ Décision de régulation

### Décisions programmables

Les décisions programmables sont des décisions pour lesquelles on possède des procédures, des règles prédéterminées : il peut même s'agir d'algorithmes.

*Par exemple : un modèle de gestion des stocks pour la passation des commandes.*

On distingue trois principaux types de systèmes d'aide à la décision programmables :

- le **tout-automatique** : la décision est verrouillée.
- le **semi-automatique** : le système est autorisé à passer exceptionnellement en mode manuel.
- le **parallèle** : les deux systèmes fonctionnent en parallèle, pour des cas particuliers, la décision est manuelle.

Ces trois types de systemes ont leurs avantages et leurs inconvenients, et posent tous les trois des problemes de securite. Dans certaines entreprises, les trois types de systemes cohabitent.

## Décisions non programmables

Il s'agit très souvent de cas pour lesquels on ne dispose pas de modèle précis de résolution, dans la mesure où le problème est nouveau pour l'entreprise.

On peut alors distinguer les décisions structurées et non structurées :

- **Décisions structurées** : il n'y a pas de règles ou de procédures à priori : les critères à prendre en compte sont nombreux, mais ils sont identifiables et estimables. Cependant, des outils d'aide à la décision existent et peuvent être utilisés (modèles de prévision, d'optimisation, de simulation).
- **Décisions non structurées** : elles sont souvent liées à des phases d'identification problématiques pour lesquelles les informations disponibles sont insuffisantes ou tronquées. Les critères sont nombreux, mais souvent qualitatifs, donc non modélisables (par exemple le lancement d'un produit complètement nouveau comme le *walkman* ou le *shbleurf*).

# Outils d'aide à la décision

## 1. Outils d'aide à l'analyse

### Trois niveaux

On distingue trois niveaux d'outils d'aide à l'analyse :

→ **Outils de 1<sup>er</sup> niveau :**

Outils permettant d'aborder et de résoudre de manière pratique des problèmes simples.

→ **Outils de 2<sup>e</sup> niveau :**

Outils complémentaires permettant de mieux cerner le problème ou de préparer un plan d'action vis à vis d'un problème plus complexe.

→ **Outils de 3<sup>e</sup> niveau :**

Analyses principalement statistiques et méthodologiques sur des problèmes complexes.

### Le brainstorming

Le brainstorming (ou remue-méninges) est une méthode de créativité en groupe. Son objectif est de trouver des pistes pour résoudre un problème, améliorer un processus, etc.

#### Principes de mise en œuvre selon Alex Osborn :

- ✓ Travail de groupe visant au « déballage d'idées » face au problème ;
- ✓ Nombre de participant compris entre 6 et 10 ;
- ✓ Local isolé sans aucune intervention extérieure ;
- ✓ Un seul problème spécifique à traiter ;
- ✓ Utilisé indifféremment pour la définition de problème ou du projet, la recherche de causes ou de solutions ;
- ✓ Pas d'évaluation de jugement sur les idées émises, toutes les réflexions sont étudiées sans a priori ;
- ✓ Le corollaire est une demande d'originalité voire d'exubérance ;
- ✓ Nécessité d'un responsable de groupe apte à faire participer chacun, à assurer la cohésion et le recueil des idées.
- ✓ La quantité d'idées émises doit être importante ;
- ✓ Il faut essayer de réutiliser les idées émises par les autres participants en les modifiant, en les combinant avec d'autres, etc. ;
- ✓ Utilisation de l'association d'idées, de graphes, de schémas, etc. ;
- ✓ Ne pas hésiter à mimer le produit, à s'imaginer sous la forme du produit, à se déplacer éventuellement dans la salle ;
- ✓ Tout doit être enregistré, puisque l'on cherche la quantité et pas la qualité de façon immédiate.

#### La synectique (William J. J. Gordon) :

A la différence du brainstorming, on ne précise pas directement quel est le problème, mais on donne une idée générale, ce qui est censé donner plus de liberté et ne pas enfermer les participants dans le problème précis, au risque de limiter leur créativité. On laisse en fait le problème prendre son propre essor.

Les principes de fonctionnement de tels groupes reposent sur le balancement entre le quotidien vécu, dans ce qu'il peut avoir de plus banal, et le rêve, le fantastique

Enfin, ne pas hésiter à examiner les détails d'un problème puis reconsidérer l'ensemble, etc...

## Acquisition des données

L'acquisition des données se fait par différents moyens :

- Fiches remplies par les personnes qui effectuent l'analyse du problème, ou par les utilisateurs, quand cela est possible.
- Nécessite une forme prédéfinie, claire et exploitable.
- Utilisation sur une durée et un échantillonnage précis.

PERIODE : du 4 au 8 Mars 1993					POSTE : PS34					UTILISATEUR : Mme J. Lodin				
semaine 8	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Lund 04/3				ATT				NAF				TS		
Mard 05/3				UP										
Merc 06/03									UN					
Jeud 07/03			UN											
Vend 08/03								NAF				TS		

AT Attente  
 NA Non accès  
 TS Temps supp.  
 UN Utilisation normale  
 TP Travail prioritaire

Exemple : Etude des temps de disponibilité des postes informatiques

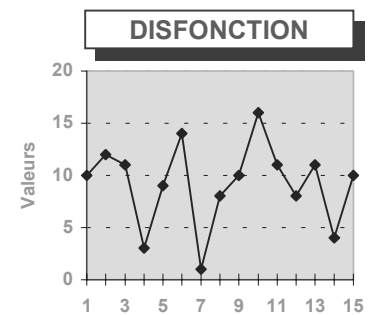
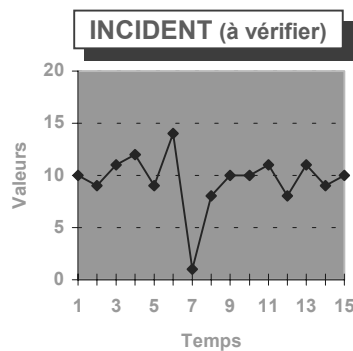
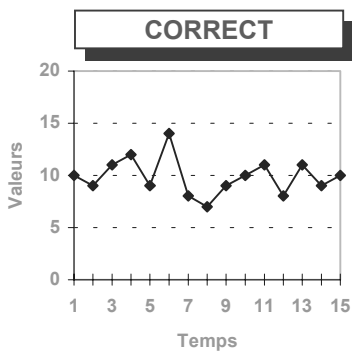
## Fluctuations d'un paramètre dans le temps

Pour se livrer à l'analyse des fluctuations d'un paramètre dans le temps, il faut disposer d'un indicateur fiable, doté d'une métrique et d'une période, ou temps, de référence.

Exemple simplifié :

Nombre de changements de mots de passe mensuel :

- Site à risque nécessitant un changement bimestriel,
- 23 à 25 utilisateurs en accès sur le site central.



## La liste QQQCCP

Il s'agit d'un analyse basée sur 6 à 7 questions :

- ✓ « Quoi ? »,
- ✓ « Qui ? »,
- ✓ « Où ? »,
- ✓ « Quand ? »,
- ✓ « Comment ? »,
- ✓ « Combien ? »,
- ✓ « Pourquoi ? ».

Cette analyse est fondée sur un Brainstorming orienté, et s'utilise indifféremment en groupe ou individuellement, pour une analyse de problème **précis** ou une **action** à réaliser. Originellement, l'analyse omettait le « Combien ? » (QQQCCP).

La recherche est matricielle :

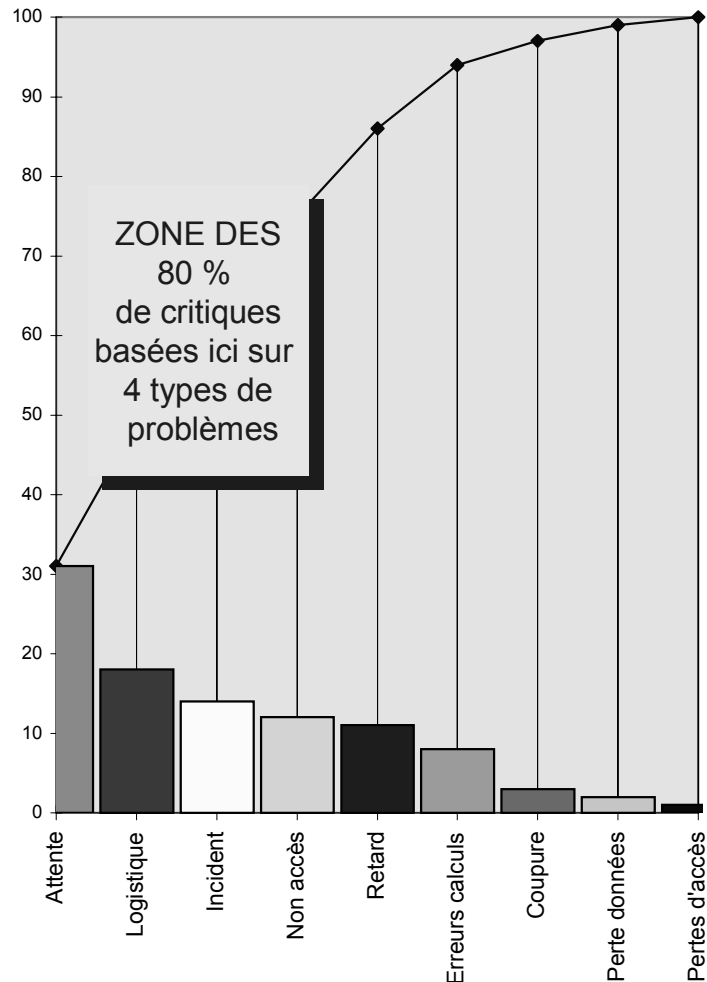
- Dans le cas d'une recherche de problème, la question « *Pourquoi ?* » étant posée en relationnelle sur chacune des autres questions.
- Dans le cas d'actions à réaliser, on pose en colonne  $n$  actions possibles, et l'on répond à chaque question pour chaque action définie.

## Le diagramme de Pareto

Le diagramme de Pareto est également connu sous le nom de la règle des 20/80, c'est-à-dire que 20% des problèmes nécessitent 80% des efforts, et réciproquement.

### Principe de base :

- On analyse un ensemble de causes d'un seul problème, en les quantifiant.
- Les valeurs, après avoir été ordonnées, sont mises sous forme d'un histogramme.
- On calque ensuite la courbe des valeurs cumulées (donc de 0% à 100%).
- Le rectangle inférieur gauche délimité par les axes et la ligne des 80% donne les éléments significatifs.



Exemple : Insatisfaction des utilisateurs informatiques

## Les matrices polaires

Il faut commencer par sélectionner des paramètres qui seront :

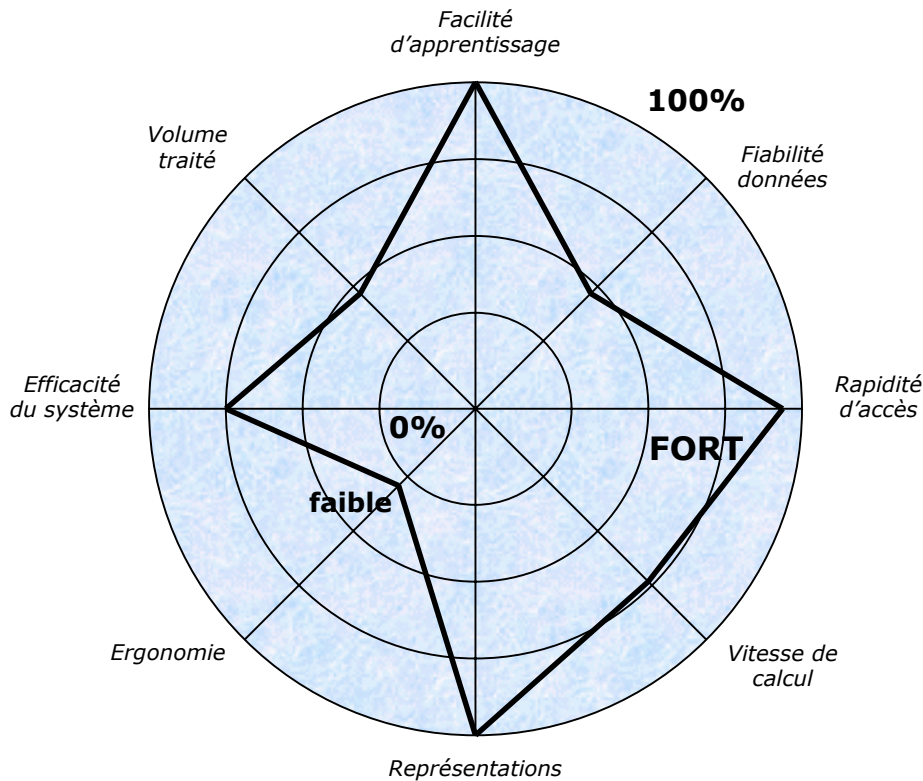
- ◆ mesurables,
- ◆ en nombre multiple de 2 (forme  $2n$ , par exemple 6,8,10,12).

La représentation se fait :

- ◆ sous forme de surface polygonale en fonction des valeurs (on dit alors que c'est une **matrice polaire**),
- ◆ ou bien sous forme de surfaces superposées pour effectuer des comparaisons (il s'agit de **matrices polaires comparatives**).

La matrice polaire fournit ainsi visuellement :

- ◆ les points forts et les points faibles,
- ◆ la répartition des problèmes, si les paramètres ont été groupés par famille.



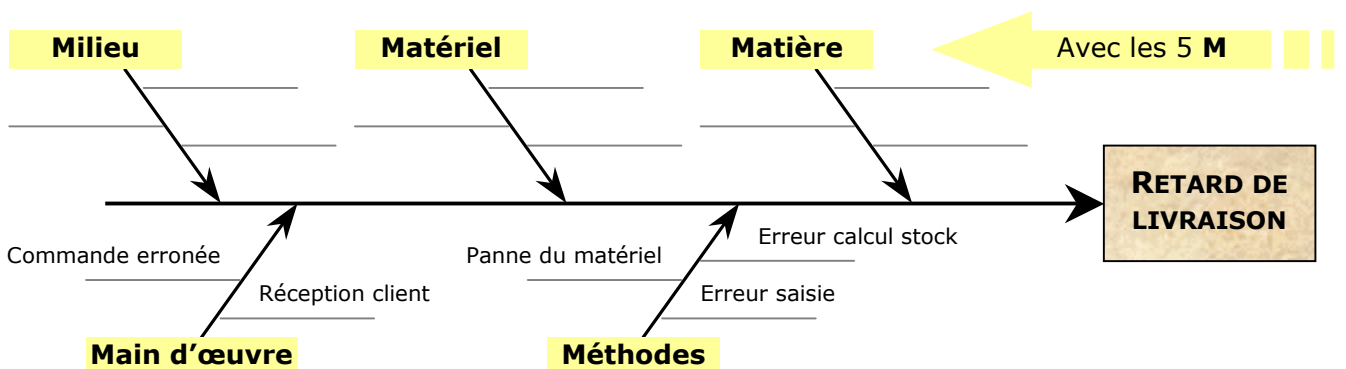
### Le diagramme d'Ishikawa

A la base, ce système consiste à analyser les causes possibles d'un effet connu, auquel on souhaite apporter une réponse (suppression ou amélioration). Pour cela :

- ✓ On définit un ensemble de causes  $c_i$  analysées et potentiellement possibles sur un seul effet connu.
- ✓ On les regroupe par famille puis on les représente en diagramme dit de Causes / Effets ou diagramme d'Ishikawa.
- ✓ A partir de là, on recherche les causes réelles, puis on élimine les causes marginales ou qui sont en cours de traitement.

Le regroupement des causes possibles s'appuie sur les cinq catégories suivantes :

- ❑ Le **M**atériel nécessaire, et sa disponibilité ;
- ❑ Les **M**atières utilisées, et les contraintes liées à leur utilisation ;
- ❑ La **M**ain d'œuvre nécessaire (compétences, disponibilités, productivité) ;
- ❑ Le **M**ilieu, ou environnement d'exécution des tâches ;
- ❑ Les **M**éthodes, ou façons de procéder.





## Les grilles multicritères

Les grilles multicritères sont des outils qui permettent de départager des projets concurrents en repérant les forces et les faiblesses de l'entreprise, pour chaque projet par exemple.

Facteurs de succès du lancement	Poids relatif	Niveau de compétence de l'entreprise :											Note	
		0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		
Personnalité et dynamisme de l'entreprise														
Mercatique														
Recherche et Développement														
Finance														
Production														
Implantation et installations														
Achats et fournitures														
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>													

## 2. Outils de planification

En ce qui concerne l'ordonnancement des tâches, on peut utiliser un outil comme le *PERT*.

### Histoire

Les techniques d'ordonnancement sont issues de la course aux armements, dans le cadre de la guerre froide. C'est aux Etats-Unis qu'elles se sont développées, pour permettre aux militaires de réussir la fabrication des fusées *Polaris*.

Compte tenu de la multiplicité des intervenants et des sous traitants, il fallait un outil qui permettent de coordonner toutes les tâches en respectant une contrainte temporelle pour le projet. Chaque tâche élémentaire se voyant imposer des contraintes de réalisation, pour respecter la durée du projet complet.

### Démarche

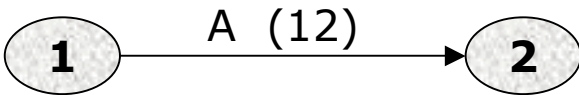
Il faut commencer par dresser la liste complète des tâches à réaliser ainsi que leurs durées respectives. Pour ce faire on utilise les techniques abordées précédemment. Pour l'estimation des durées, c'est généralement l'expérience qui permet de les définir.

### Construction du tableau des antériorités

- Dans un premier temps, on remplit une première colonne du tableau listant toutes les tâches.
- Dans une deuxième colonne, on indique en regard de chaque tâche quelle est ou quelles sont celles immédiatement antérieures, dont la réalisation est indispensable pour pouvoir commencer la tâche.
- Dans les colonnes suivantes on classe les tâches selon leur rang.

### Elaboration du graphe

Le graphe représente l'enchaînement des tâches, depuis le début du projet jusqu'à sa conclusion. Cette représentation symbolique obéit néanmoins à quelques conventions.



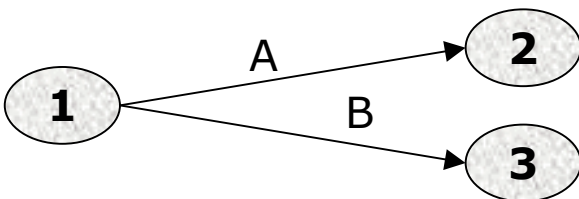
La flèche représente une tâche. Elle porte au dessus (ou en dessous) une lettre ou un chiffre (correspondant au code de la tâche) suivi de l'indication de la durée de la tâche, celle-ci étant indiquée dans l'unité choisie par convention, au moment de la construction du tableau (minutes, heures, jours, semaines, etc.).

Les deux cercles symbolisent l'étape de fin et de début de la tâche A. La valeur inscrite dans le cercle est le numéro d'étape. Son intérêt est surtout sensible dans le cadre du suivi de projet, quand le graphe PERT est constitué de plusieurs dizaines ou centaines de tâches.

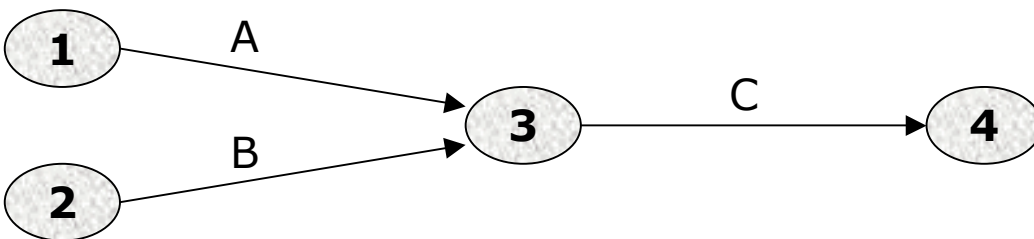
➤ **La tâche A précède la tâche B :**



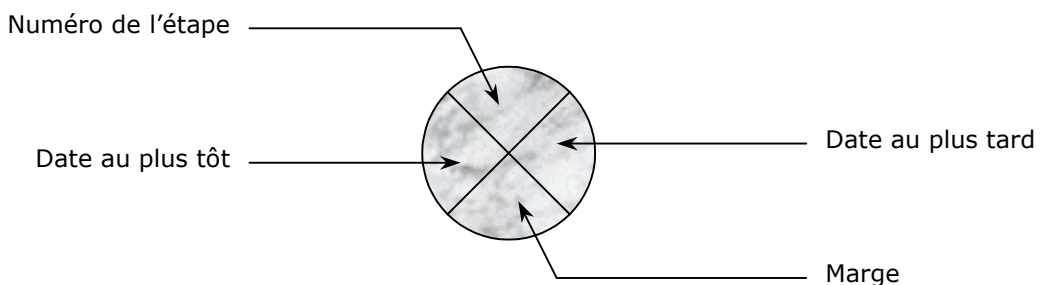
➤ **Les tâches A et B peuvent être effectuées simultanément :**



➤ **La tâche C ne peut être réalisée que si les tâches A et B l'ont été auparavant :**



➤ **Conventions de notation pour la gestion des dates :**

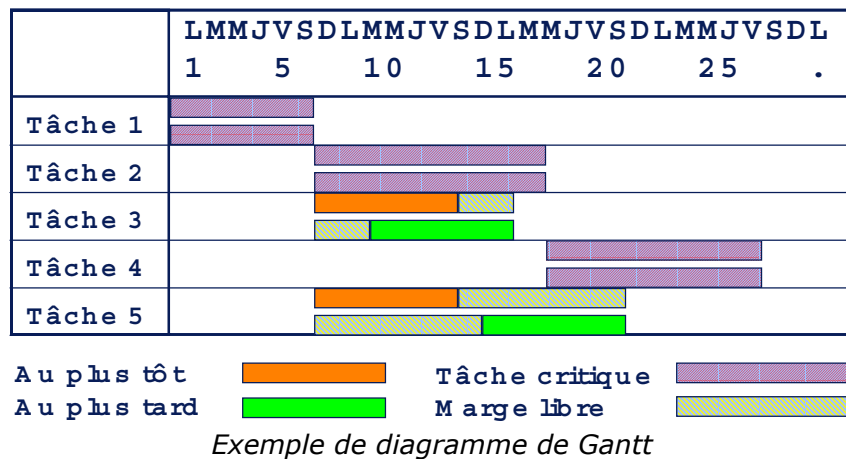


➤ **Construction du graphe :**

- Reporter les dates au plus tôt (pour une étape donnée, c'est la somme de la date au plus tôt de l'étape précédente et de la durée de la tâche de liaison). Quand deux tâches aboutissent à la même étape on inscrira dans la case correspondante la durée la plus longue.
- Reporter les dates au plus tard (c'est la différence de la date au plus tard de l'étape immédiatement suivante par la durée de la tâche de liaison). En cas de pluralité de tâches immédiatement suivantes, on inscrira la plus petite des valeurs.
- Calculer les marges en soustrayant pour chaque étape la date au plus tôt de la date au plus tard. Quand il n'y a pas de différence (marge = 0), on dit alors que l'étape considérée est située sur le chemin critique.
- Repérer le chemin critique en parcourant le graphe suivant les tâches pour lesquelles les étapes indiquent une absence de marge. La signification de ce chemin critique est que tout le retard pris sur les tâches appartenant à ce chemin entraîneront un risque de retard final du projet.

**Le diagramme de Gantt**

Le diagramme de Gantt est en fait le report sur un planning des tâches constituant le PERT. On représente pour chaque tâche le schéma critique, les dates au plus tôt et au plus tard, qui peuvent 'glisser' en fonction de la marge libre. C'est un outil de suivi de projet découlant directement du PERT et en améliorant sensiblement la lisibilité.

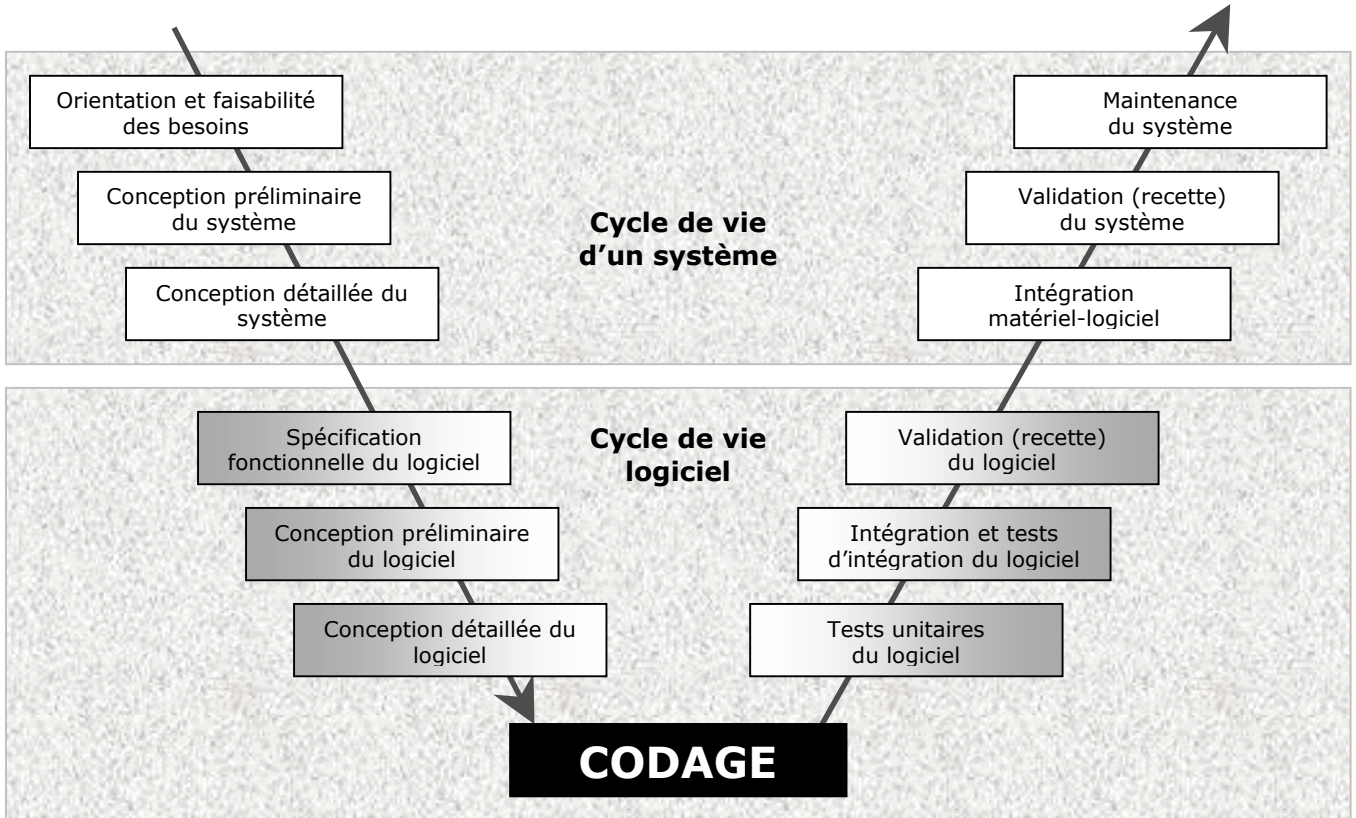


Le formalisme du diagramme de Gantt a évolué dans le temps d'une part avec les outils informatiques, et d'autre part grâce à l'absence de normes graphiques complètes. Chacun a fait ce qu'il voulait en terme de graphe, mais les concepts de base sont restés communs.

# Cycle de vie

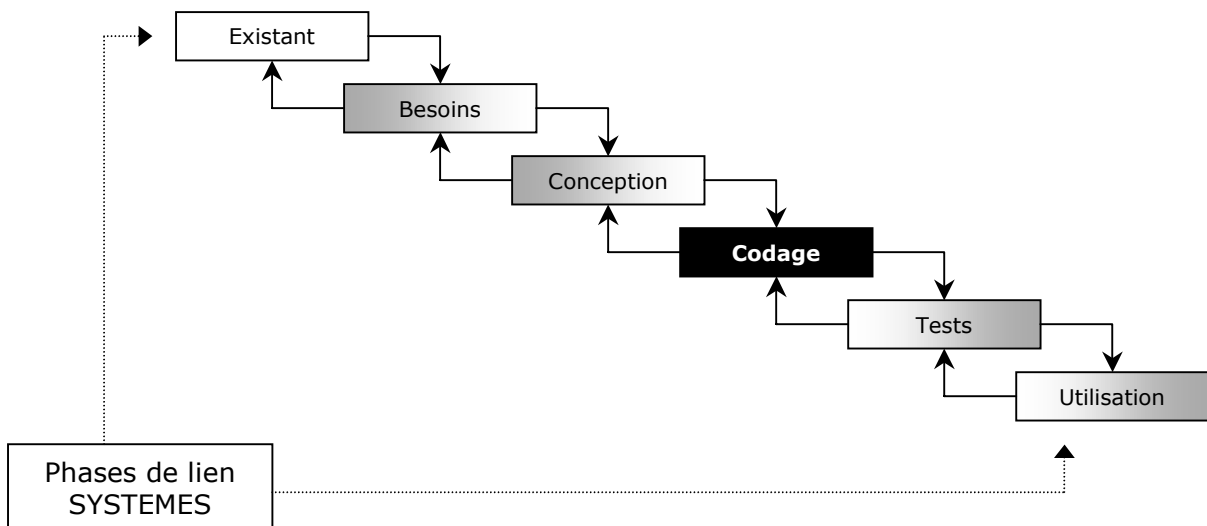
## 1. Cycle de vie d'un système

### Cycle en V



### Modèle de la cascade

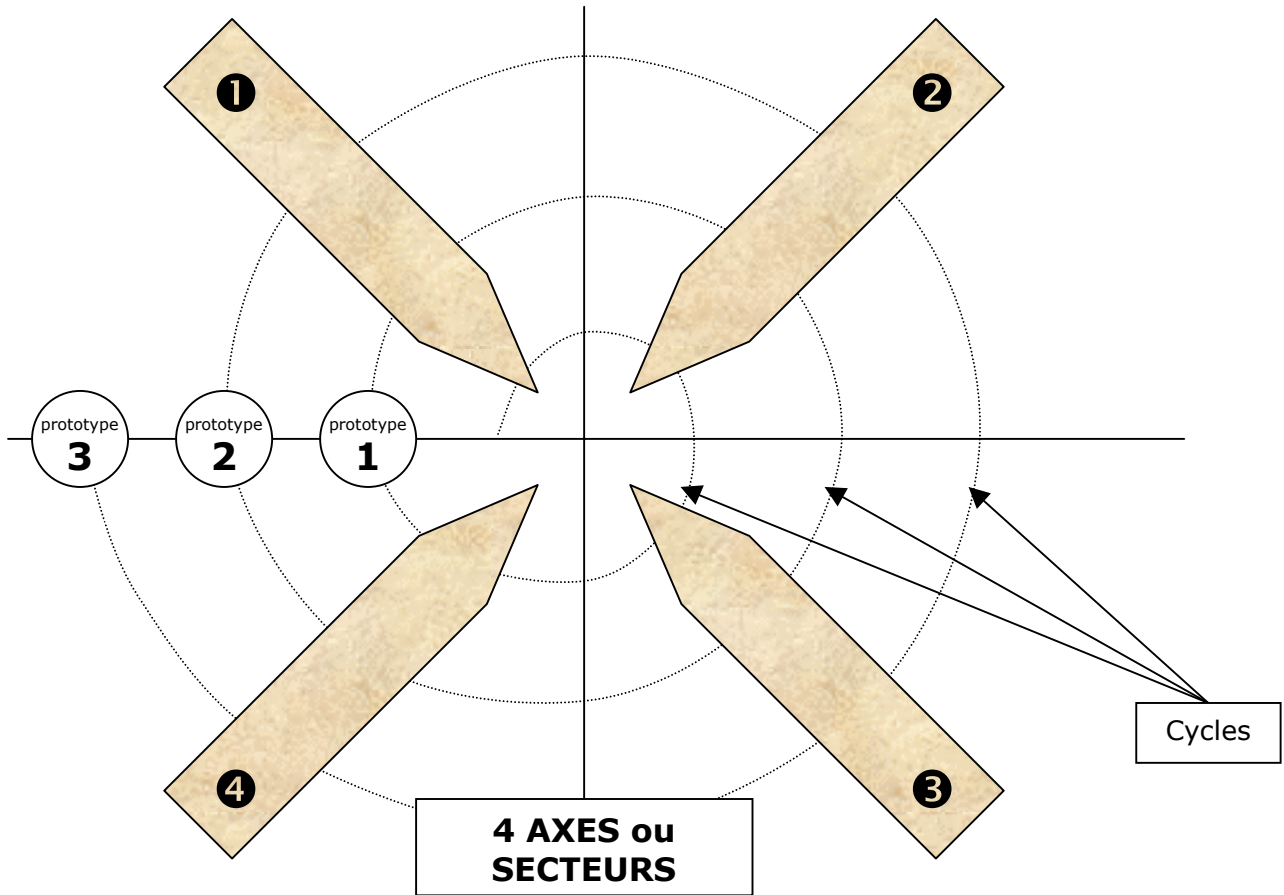
Le modèle de la cascade est utilisé pour représenter le cycle de conception d'un logiciel. Par rapport au modèle précédent, on s'autorise ici à revenir à l'étape précédente, et ce à n'importe quel phase du cycle (principe de la 'cascade').



## Modèle en spirale

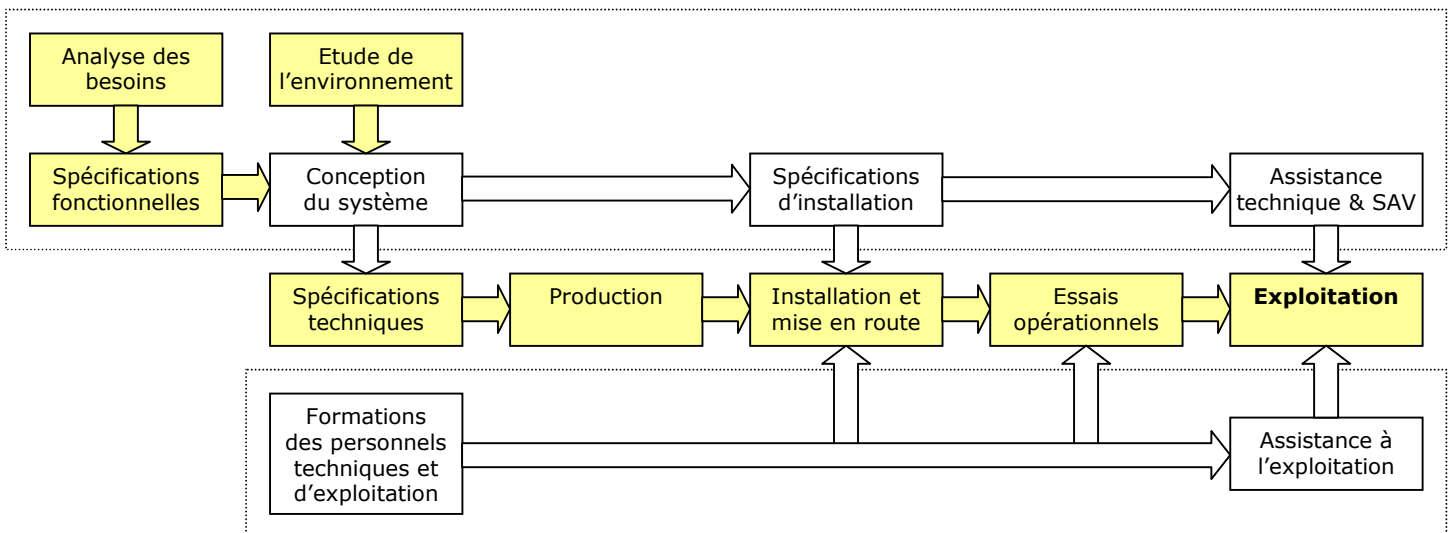
On représente le cycle de vie du système comme une spirale partant du centre et s'éloignant en passant successivement par quatre secteurs :

- ❶ **Besoins et spécifications** (avec analyse du risque),
- ❷ **Conception de la solution,**
- ❸ **Réalisation et tests,**
- ❹ **Appréciation et bilan.**

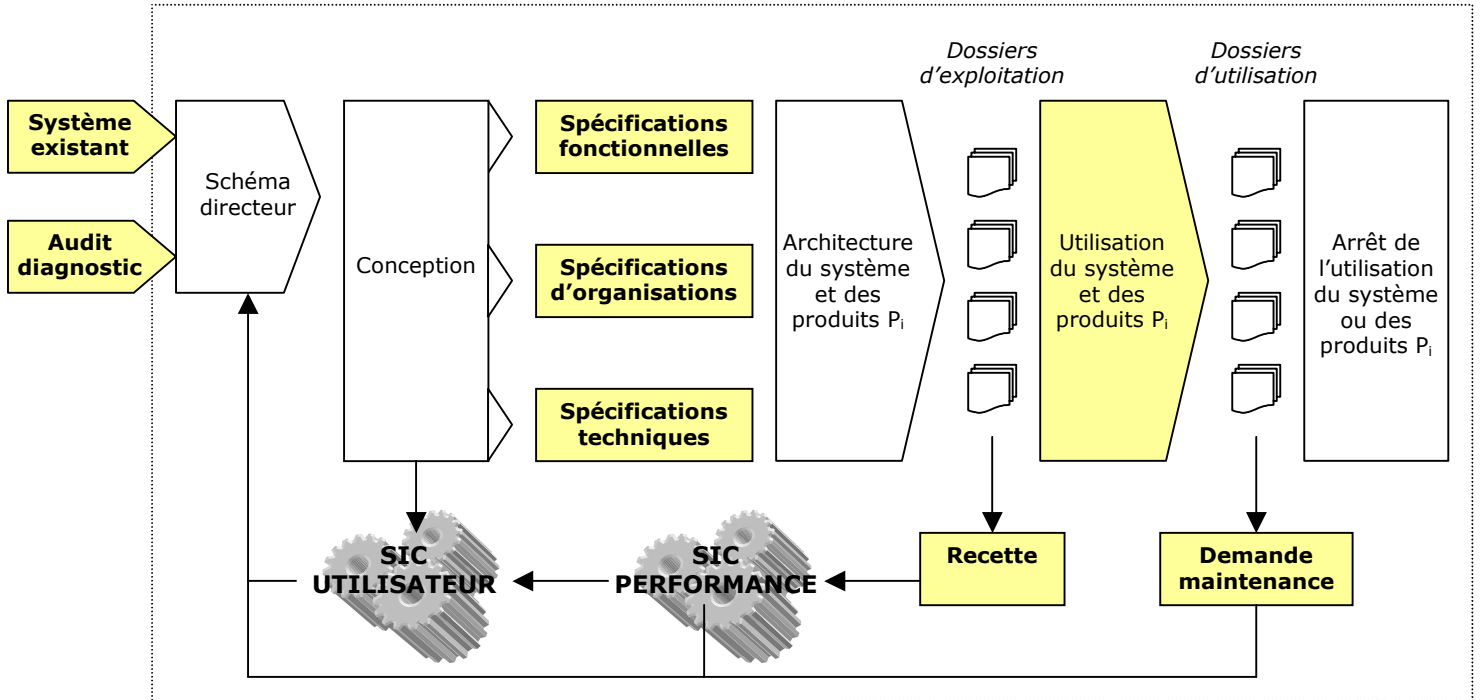


A la fin de chaque cycle, on passe par un prototype, puis le cycle suivant est entamé, et passe de nouveau par les quatre secteurs. Ainsi, les prototypes sont améliorés. On procède de cette façon de cycle en cycle jusqu'au produit final.

## Cycle linéaire

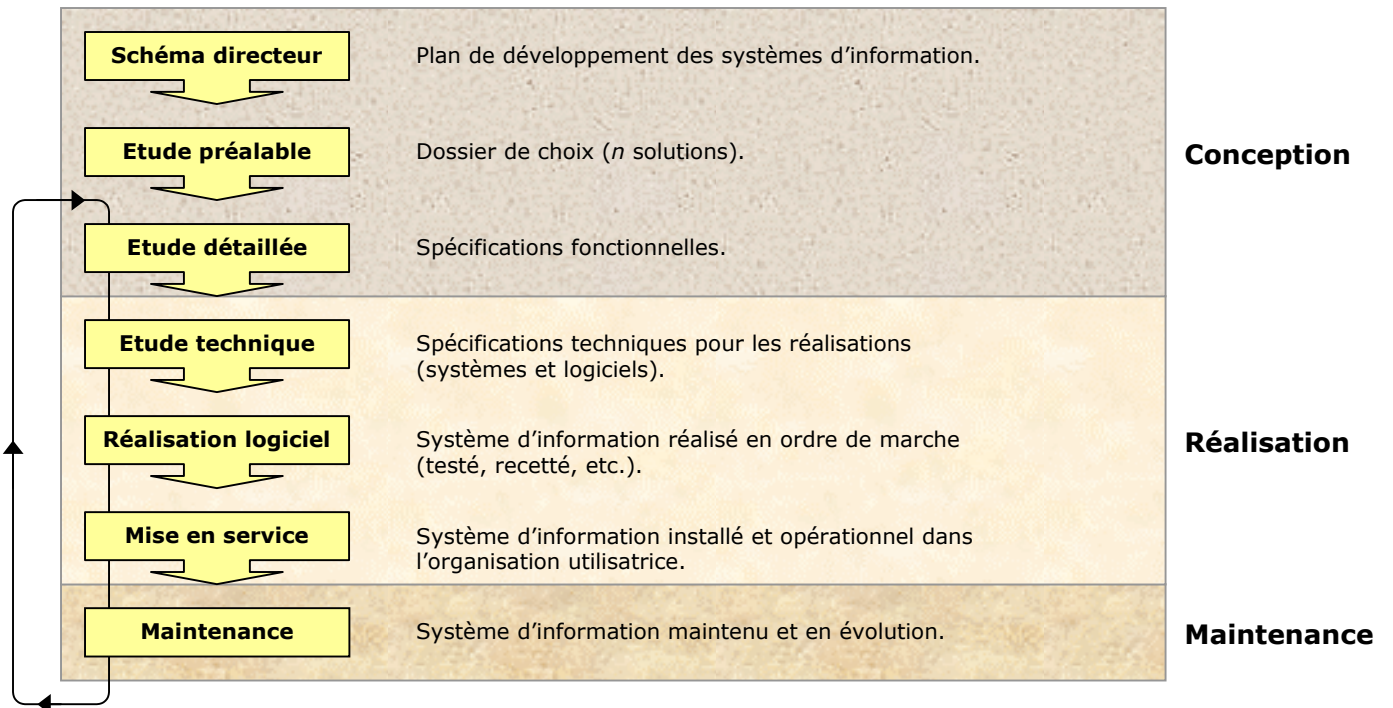


## Cycle évolutif



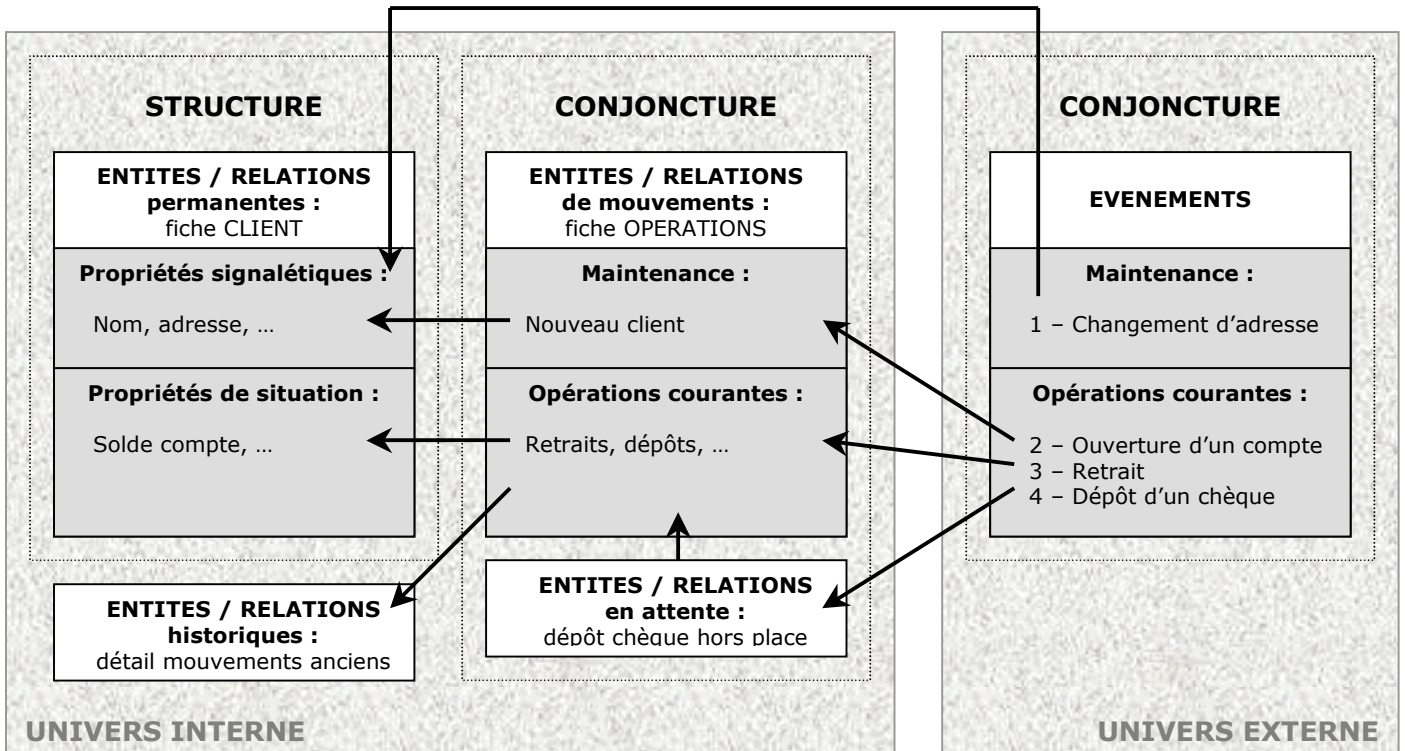
## Cycle Merise

Ce cycle reprend, comme son nom l'indique, les étapes de la méthode Merise.

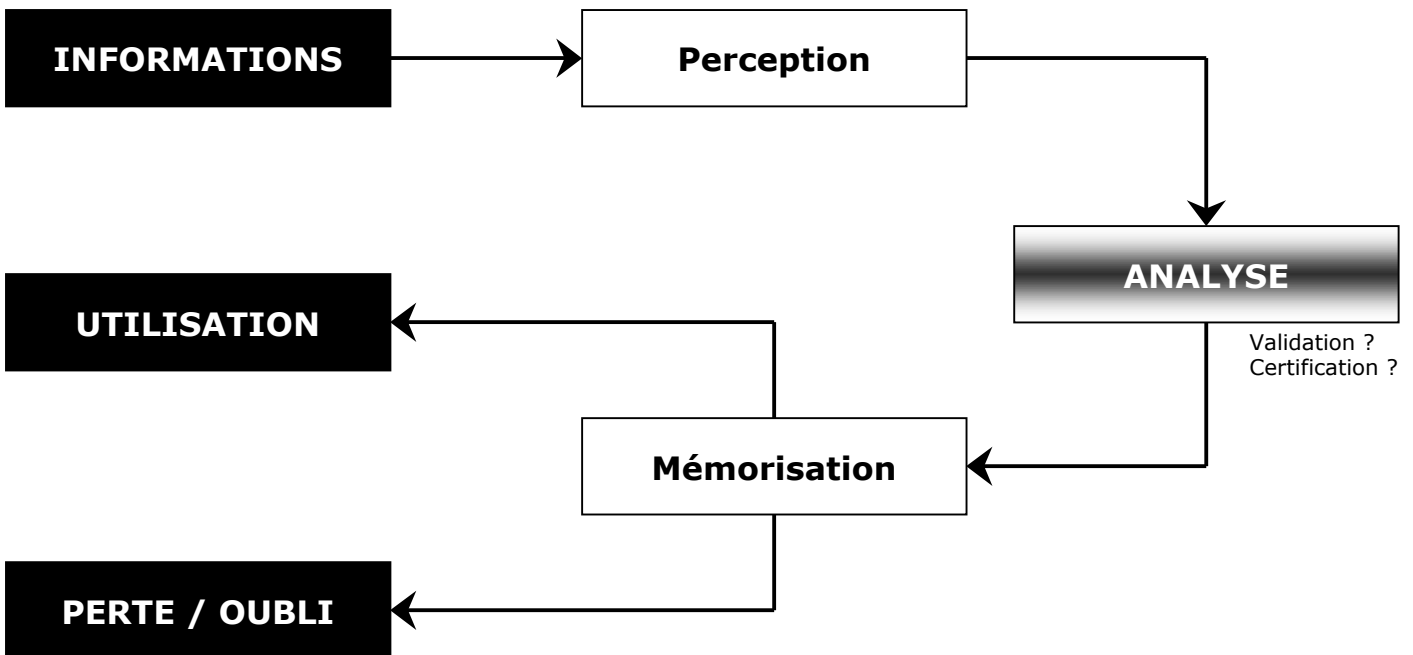


## 2. Cycle de vie des données

### Notion de conjoncture

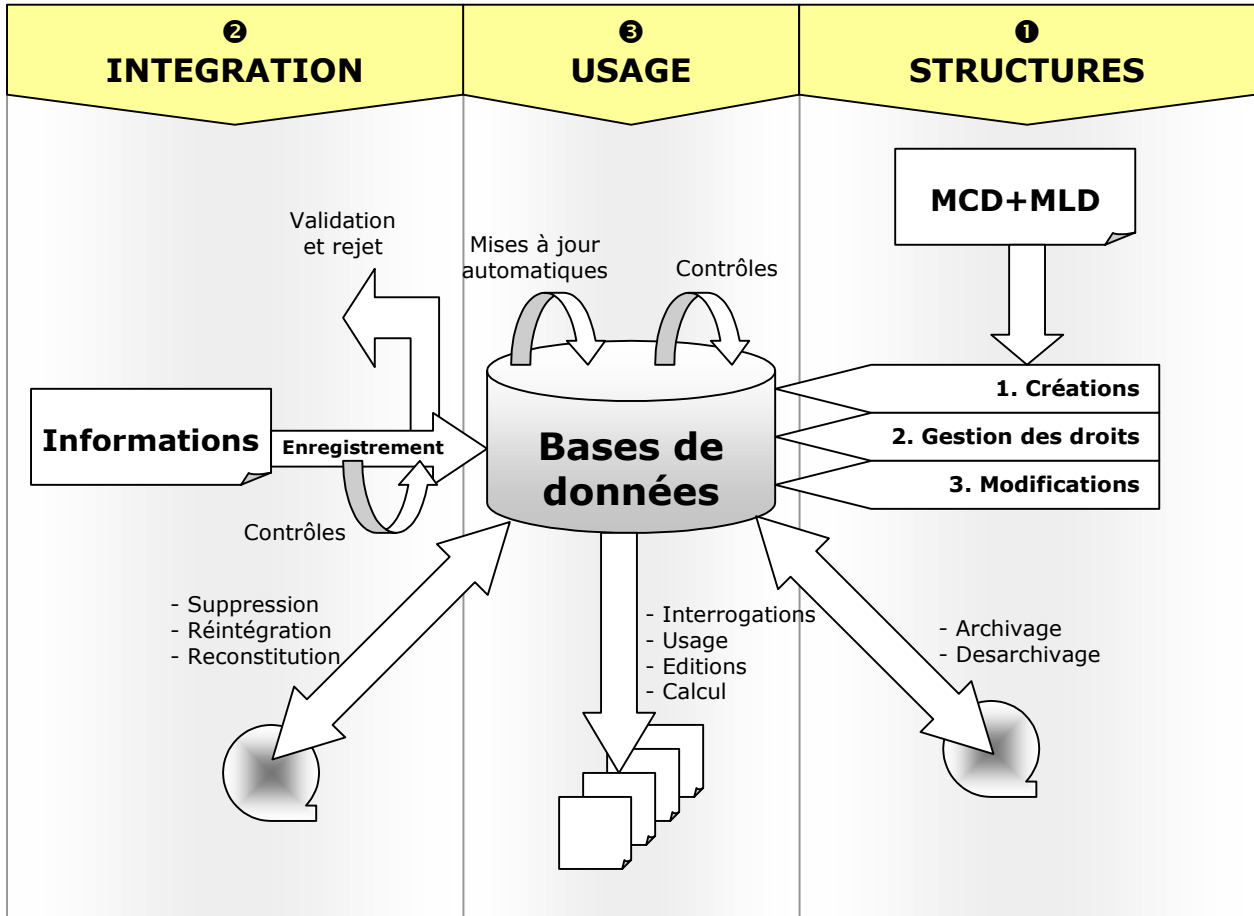


### Cycle de vie des données





## Cycle de vie des données informatiques



## Les données en objet

