

Systeme d'Information d'Entreprise

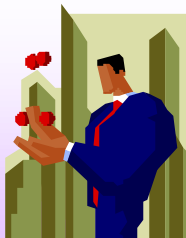
Principes
Modèles
Applications

P.Nasarre
Cabinet FIN-IGS



Notions de Systémique

- Définitions
- Système ouvert/fermé
- Rétroaction



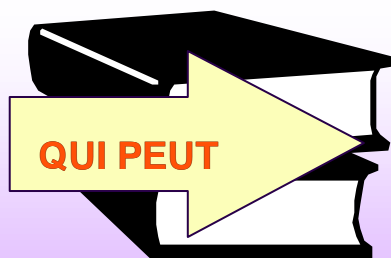
- Sous-Systèmes
- Système d'information
- Système manuel et informatisé



Terminologie

- **INFORMATION**
élément à la base
de la connaissance
humaine

Définition normalisée
en 1972 par le JO



- être représenté à l'aide
de symboles
conventionnels
- mémorisé
- modifié
- communiqué

Patrick Nasarre ©96-2000



Terminologie

- **INFORMATIQUE**
Science du traitement
rationnel, notamment par
machine automatique, de
l'information considérée
comme le support des
connaissances humaines
et des communications
dans les domaines
techniques, économiques
et sociaux

Définition
approuvée par
l'Académie
Française

*néologisme créé à partir des
mots Information et
Automatique, en 1962 par
R.Dreyffus à la demande de la
société IBM France*

Patrick Nasarre ©96-2000



Terminologie

● **Système :**

- ✍ Ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but

● **Système ouvert**

- ✍ Système en interaction avec son environnement extérieur

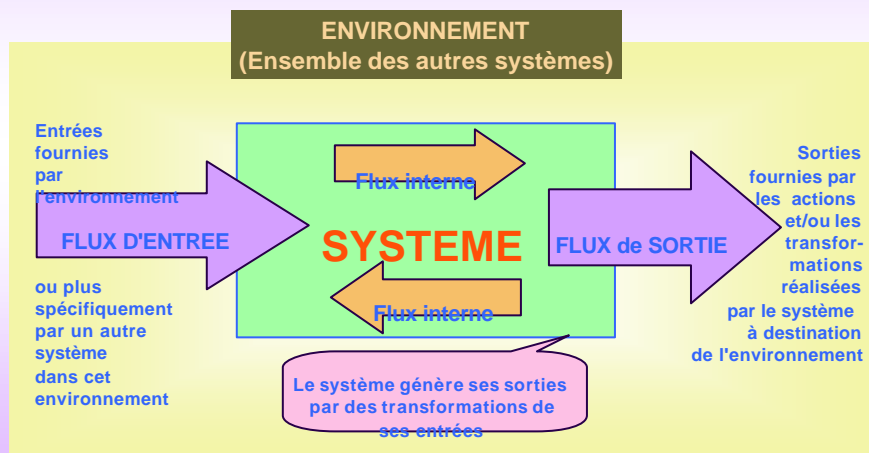
● **Système fermé**

- ✍ Système sans échange avec son environnement, à entropie croissante

Patrick Nasarre ©96-2000



Système et environnement

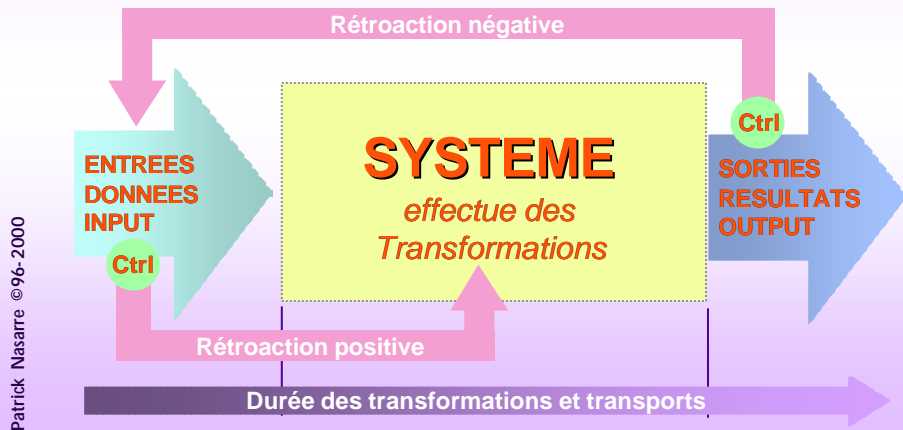


Patrick Nasarre ©96-2000

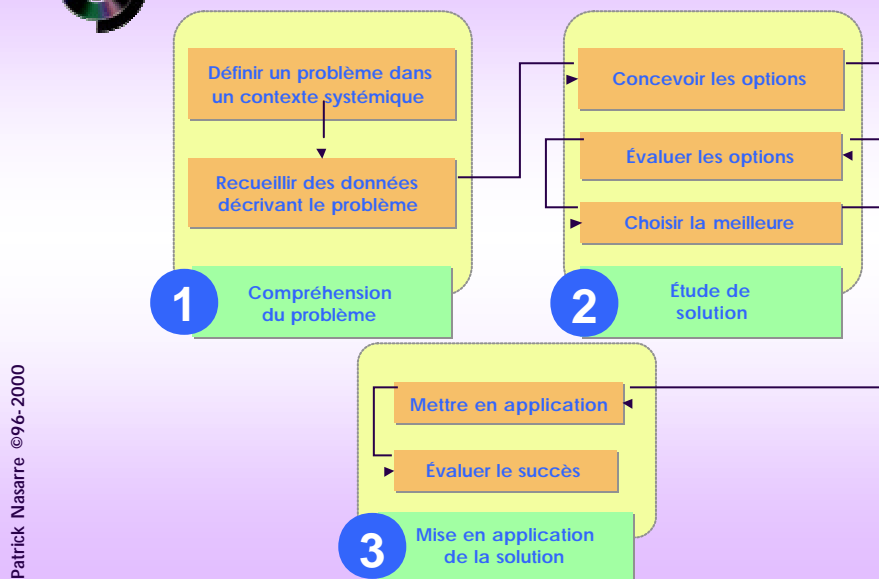


Système et rétroaction

Un système effectuant des contrôles en sortie (contrôle en relation avec des indicateurs) peut par rétroaction ajuster ses entrées.

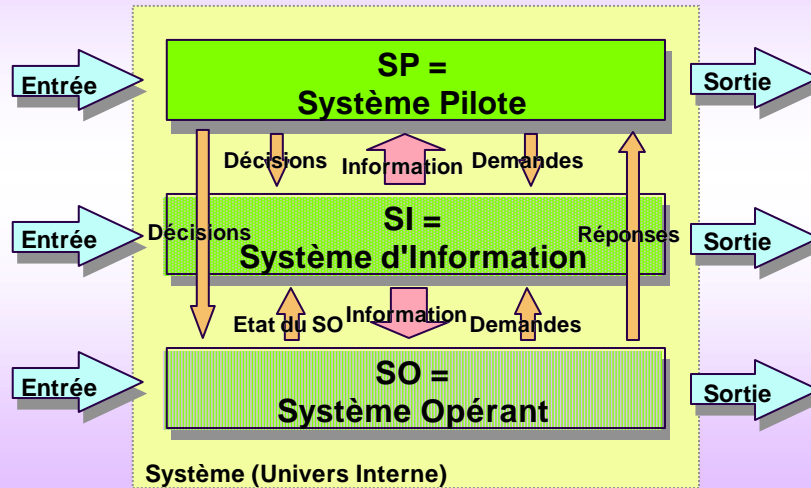


Approche systémique





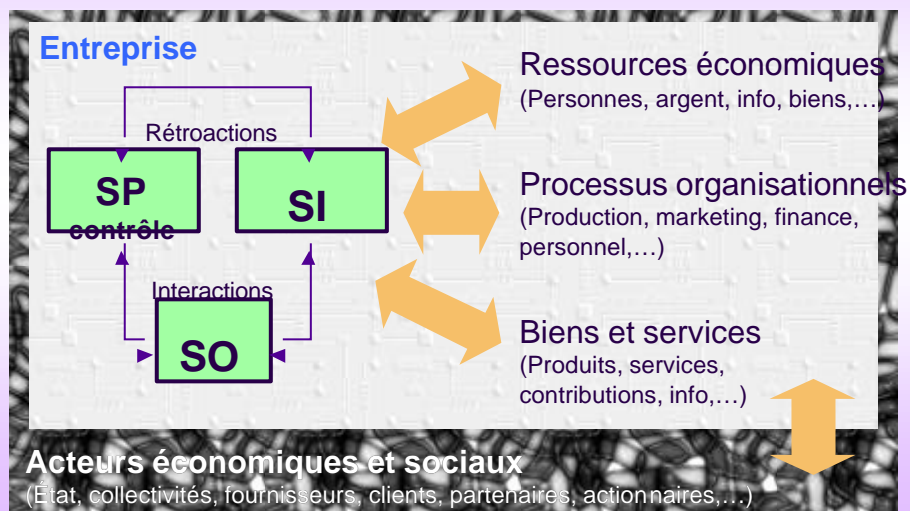
Décomposition d'un Système



Patrick Nasarre ©96-2000



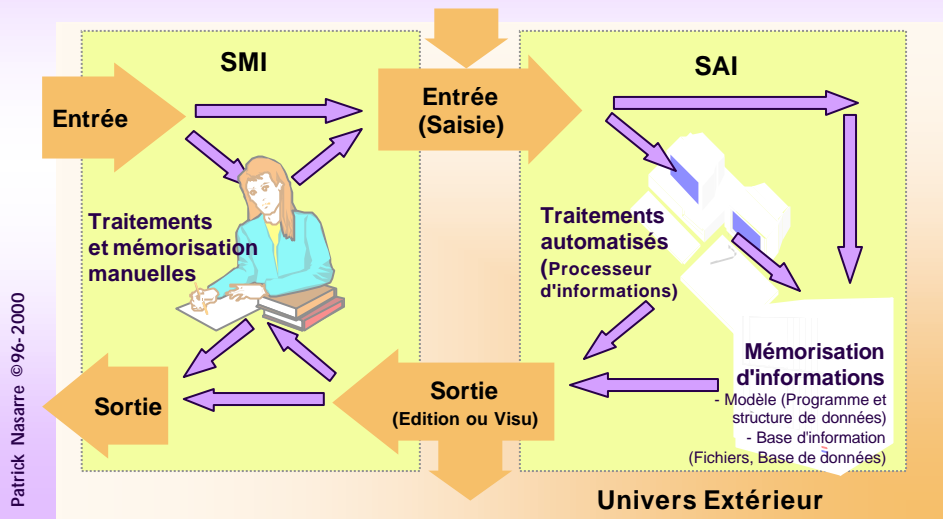
Système Entreprise



Patrick Nasarre ©96-2000



Organisation des SMI/SAI



Composition d'un SAI

● Système

- Logiciel
- Données
- Communication

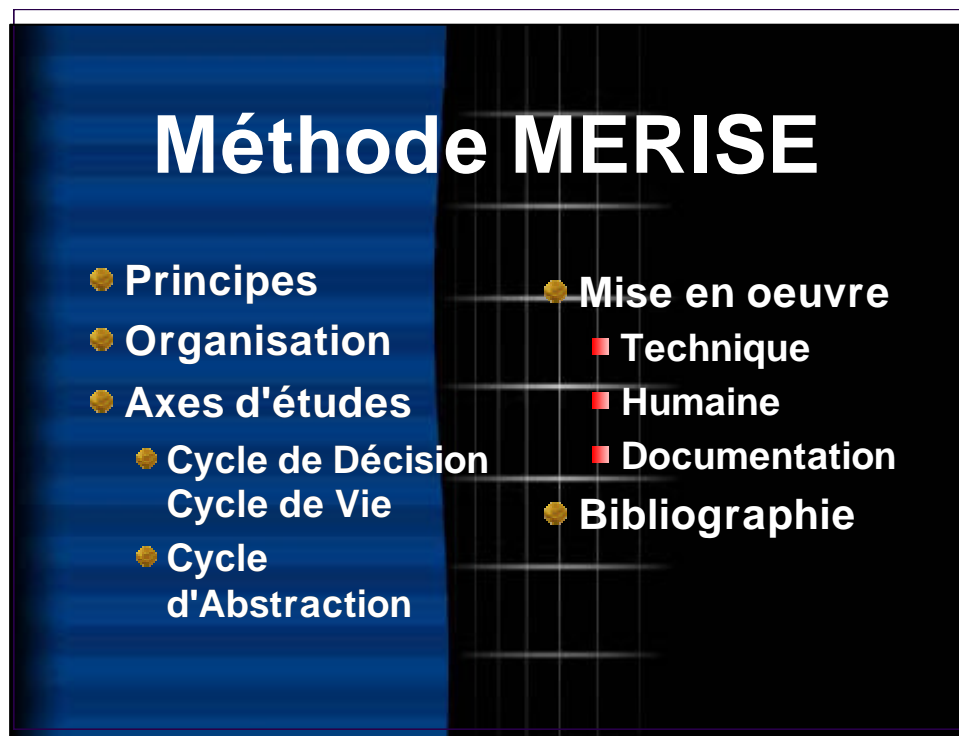
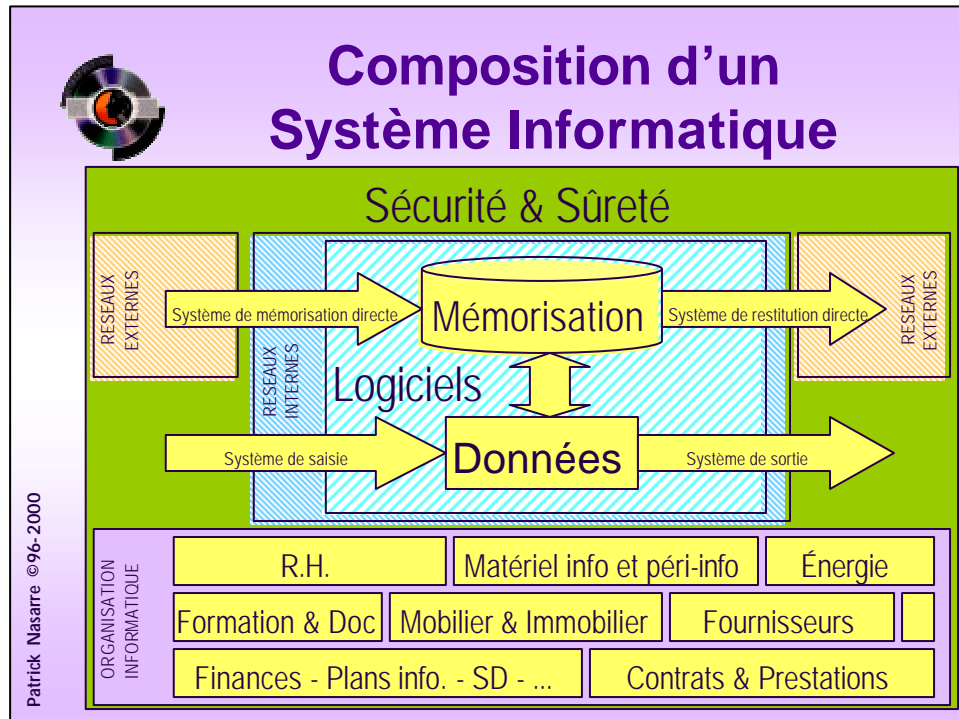
S.A.I. TECHNIQUE

● Support système

- Matériel
- Organisation
- Ressources (dont R.H., Finances, etc.)
- Locaux (Axe géographique)

ENVIRONNEMENT

Patrick Nasarre ©96-2000





Terminologie

- **METHODE :**
Démarche raisonnée et ordonnée basée sur des principes, règles et étapes qui constituent un moyen d'arriver à un résultat
- **MODELE :**
Représentation schématique d'un processus, d'une démarche raisonnée, d'un objet, ...
Mais aussi :
Concept constituant un monde possible ...

Patrick Nasarre ©96-2000



MERISE, la méthode

- **Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise**
- Créée en début des années 70, à la demande du ministère de l'industrie, par un groupe de travail composé de grandes administrations, SSII à la suite de la méthode **RACINES**
- Reconnu comme un standard par l'**AFNOR** dans la trame **Z67-01**
- Evolue depuis la séparation du groupe de travail en **Merise+**, **Merise/2**, **OOM** (Merise Objet)

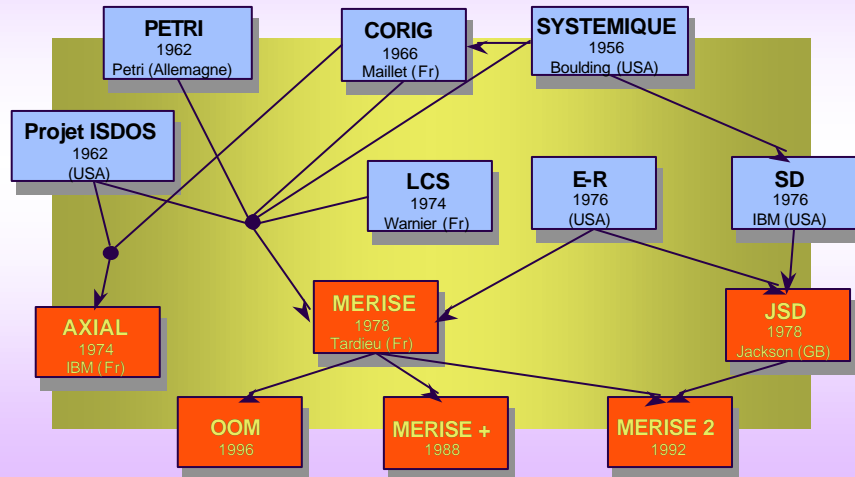
Patrick Nasarre ©96-2000



Origines de MERISE

(Extrait des liens avec méthodes antérieures)

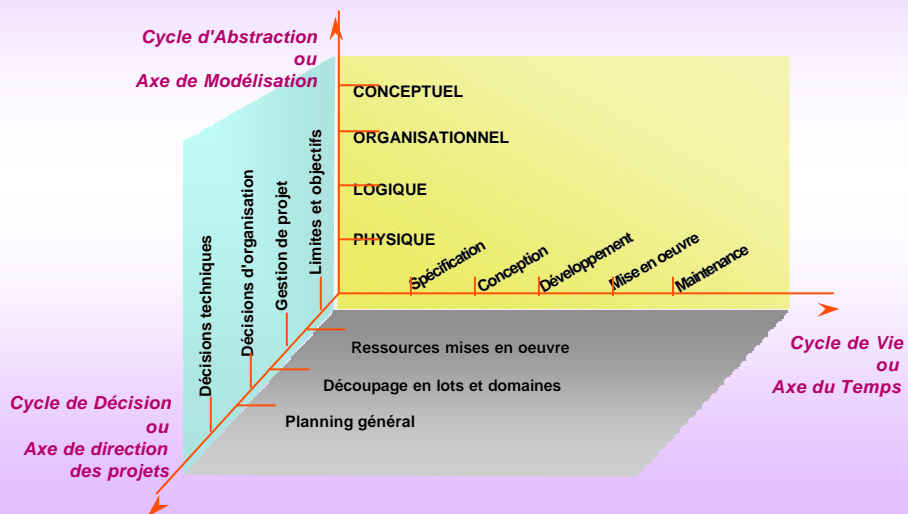
Patrick Nasarre ©96-2000

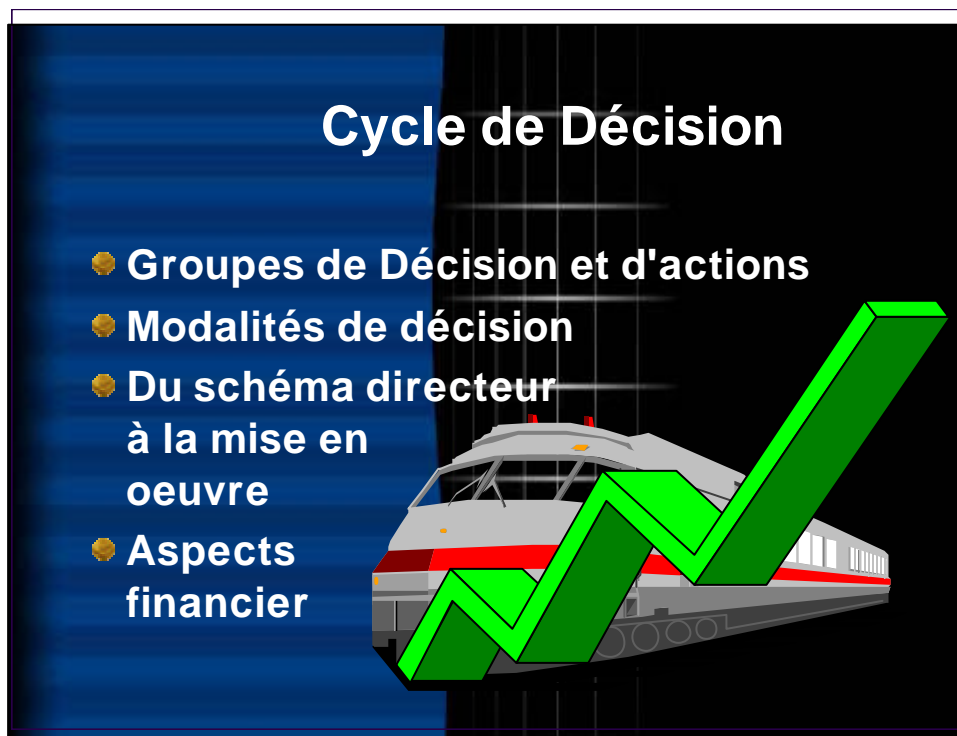
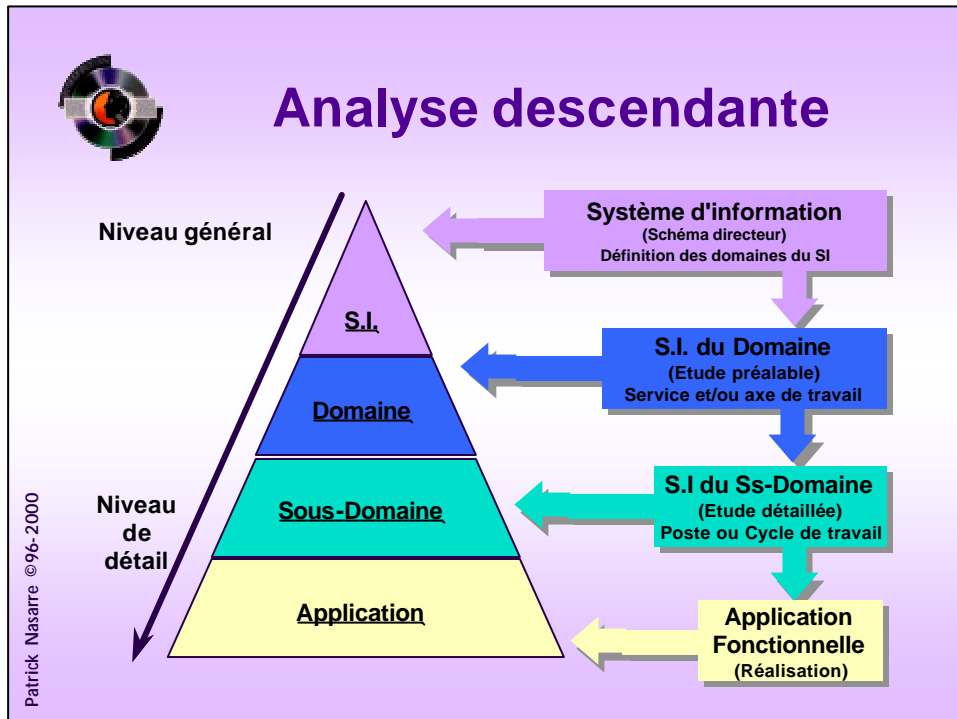


Cadres de conception système

nommés aussi sphères, cycles ou axes

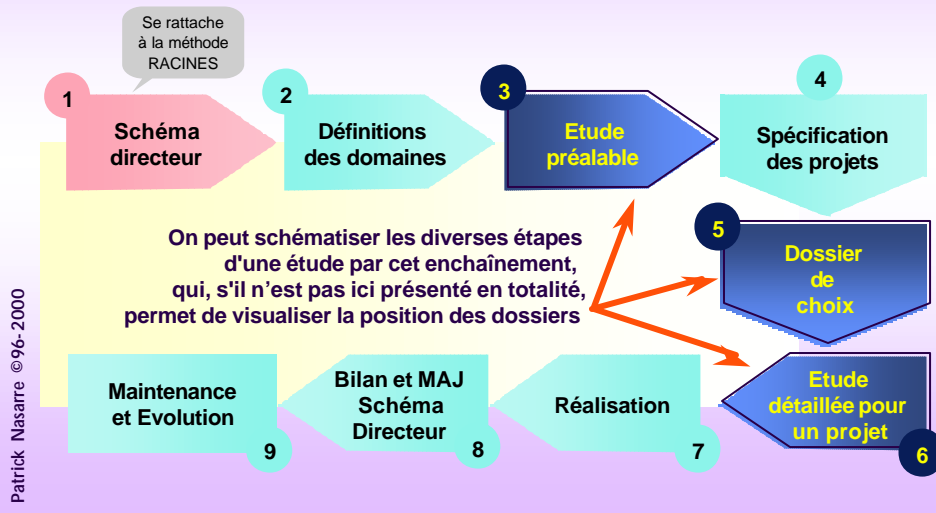
Patrick Nasarre ©96-2000







Etapes de la démarche



Décisionnel : Schéma directeur

- Définition des opérations
- Bilan des objectifs
- Conception des Scénarii
- Elaboration des plans d'actions
- Préparation de la Mise en oeuvre
- Suivi pour révision (vers étape 1)

- Décision de lancement
- Choix des objectifs
- Choix des Scénarii
- Choix des plans d'actions
- Choix des structures de mise en oeuvre et de suivi



Décisionnel : Étude préalable

■ Observation

- Structuration
- Sélection
- Diagnostic

■ Conception

- Solutions conceptuelles
- Solution logiques

■ Organisation

- Structures, Postes de Travail
- Contrainte de service
- Architecture technique

■ Appréciation

- Planning
- Bilan économique

► Choix des objectifs et orientations des solutions potentielles

► Validation des opérations et responsabilités d'exécution

► Validation des solutions types et charges à assumer

► Décision de poursuite totale ou partielle du projet

Patrick Nasarre ©96-2000



Décisionnel : Étude détaillée

► Choix des orientations communes et spécifiques

► Validation de la conception détaillée

► Validation des spécifications

► Validation du lancement et mise en oeuvre

► Décision ultime d'engagement partiel ou total

■ Exploration

- Détail des diverses situations
- Recherches solutions communes

■ Conception

- Solutions d'ensemble
- Fonctions automatisables

■ Spécification

- Maquettes fonctions
- Grandes lignes techniques

■ Organisation

- Structures, Postes travail
- Contraintes et Architecture tech.

■ Planification

- Organisation, Réalisation
- Plannings et Budgets

Patrick Nasarre ©96-2000



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 propositions 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.

Patrick Nasarre ©96-2000



Composition des groupes de travail

NIVEAUX	Comité directeur	Groupe Projet	Utilisateurs
Schéma Directeur (S.I.)	Direction Générale	Fonction plan et prospective	Directions des départements
Etude préalable (DOMAINES)	Direction des départements	Direction projet Administrateurs données/réseaux	Chefs de Service
Etude détaillée (Sous-domaine)	Chefs de Service	Direction de sous-projet	Utilisateurs finaux

Patrick Nasarre ©96-2000



Sommaire d'étude préalable

● Observation

- Recueil préliminaire
- Situation actuelle
- Diagnostics
- Documents recueillis

● Conceptions

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

● Orientations

- Améliorations d'organisation
- Méthodes et Règles de gestion
- Moyens Techniques

● Appréciations

- Coûts, Gains, Ratios
- Planification et besoins en ressources

Patrick Nasarre ©96-2000



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

- Description 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, 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

Patrick Nasarre ©96-2000



Diagnostique d'Etudes

● Axe qualitatif

- Etudes des flux, information, RG, traitements, acteurs pour les points de :
 - Redondances
 - Eléments inutiles
 - Sur-Complexité
 - Absences
 - Obsolescences
 - Multiplicité

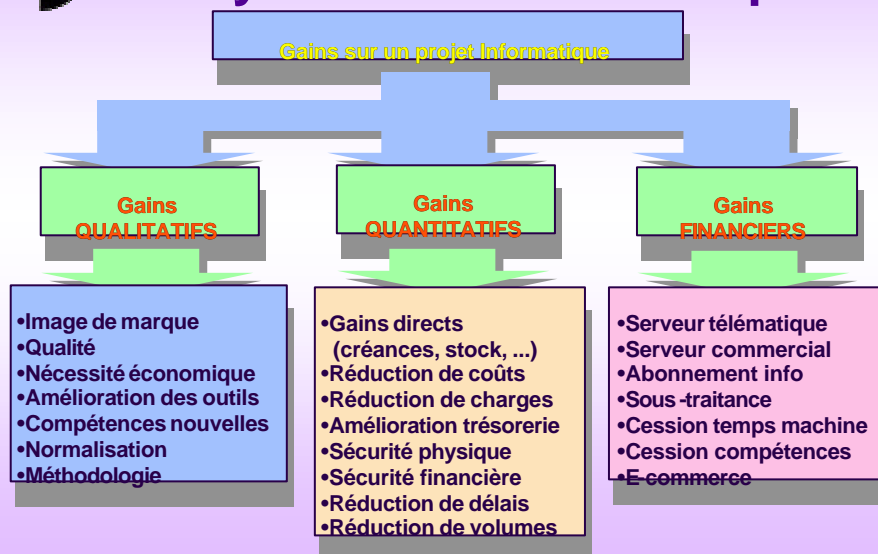
● Axe quantitatif

- Coûts et délais :
 - de recueil d'info
 - de mémorisation
 - de traitement
 - de support et éditions
 - de transmissions
- Coûts indirects
 - suite à erreur, perte
- Volumes

Patrick Nasarre ©96-2000



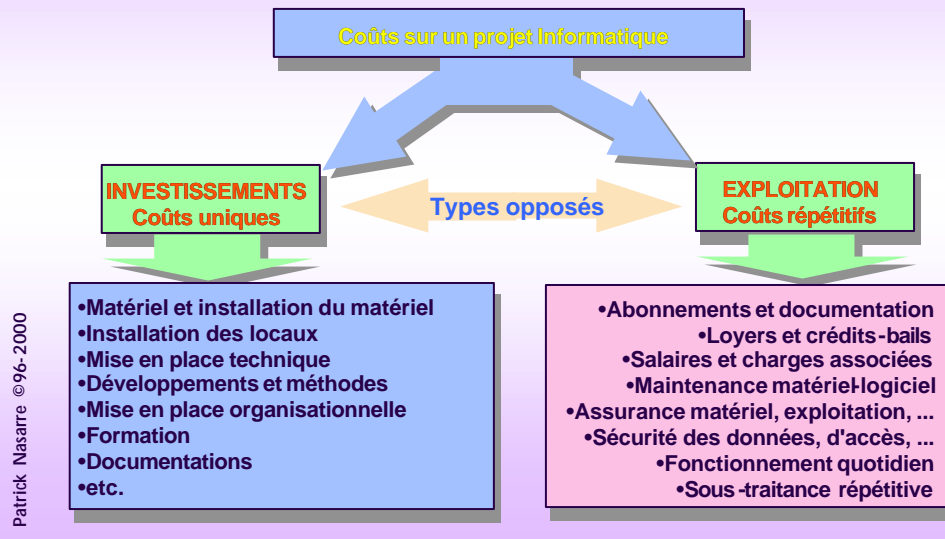
Analyse "Gain informatique"



Patrick Nasarre ©96-2000

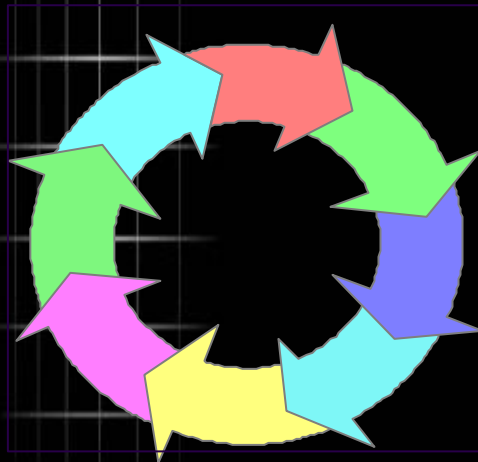


Analyse "Coût informatique"



Cycle de Vie d'un Système

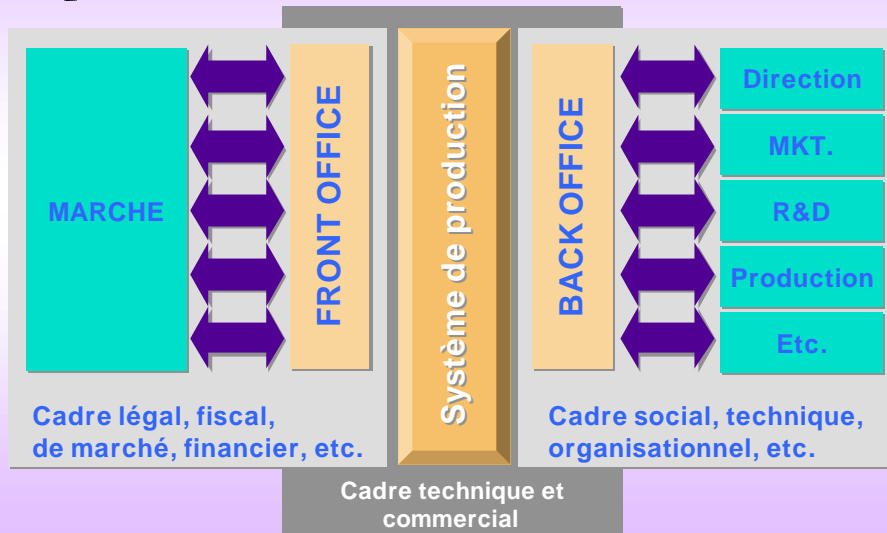
- Notion de « vie »
- Cycle logiciels (en V, spirale et cascade)
- Notion de conjoncture
- Cycle Merise
- Cycle linéaire
- Cycle des SI dits évolutifs





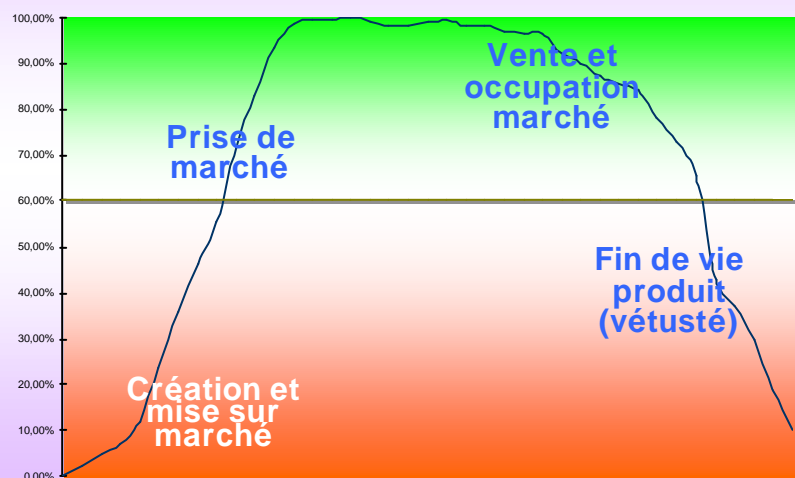
Entreprise et Produits

Patrick Nasarre ©96-2000



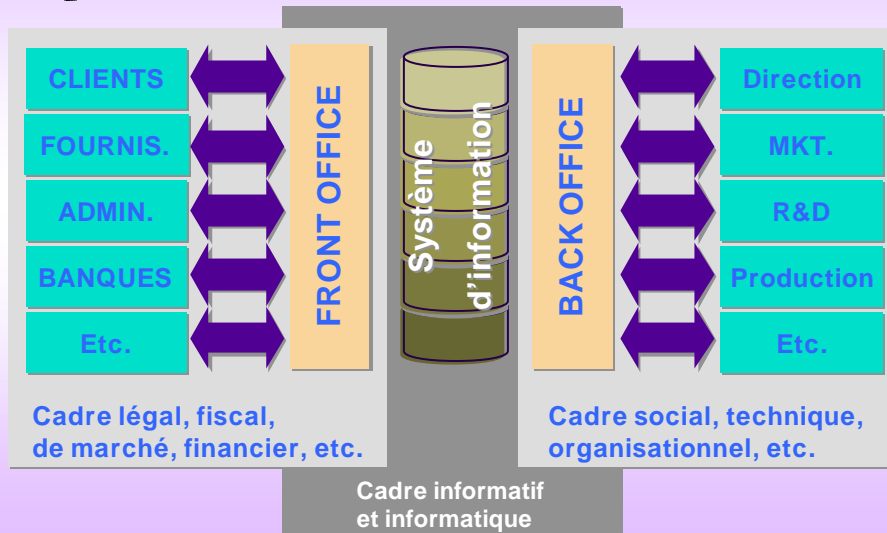
Evolution d'un produit dans le temps

Patrick Nasarre ©96-2000

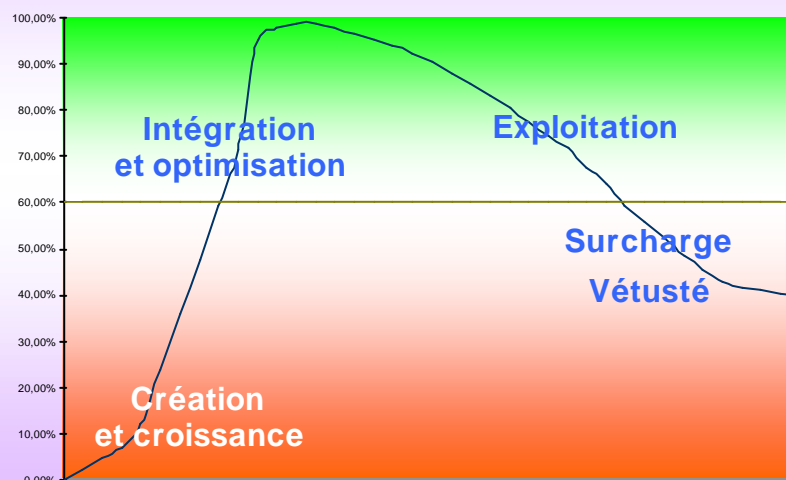




Entreprise et S.I.



Evolution d'un système informatique dans le temps





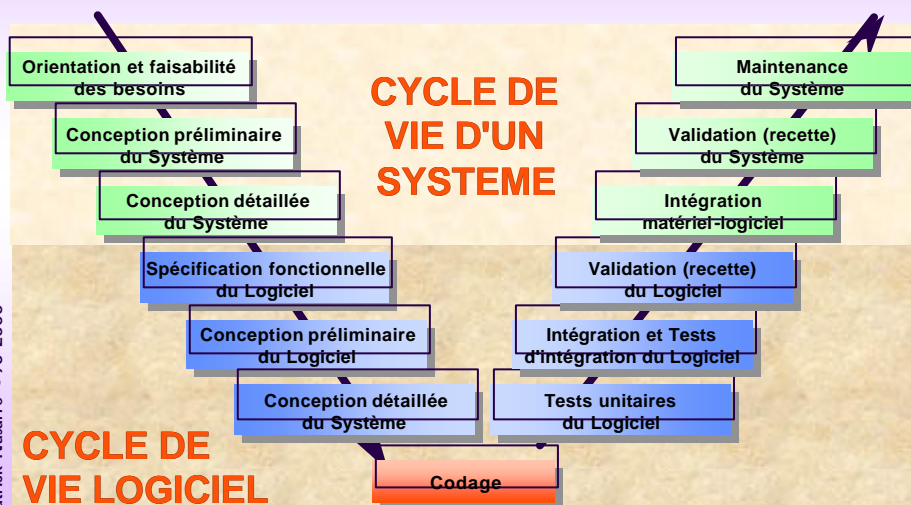
Système et Cycle de Vie

- L'existence d'un système est liée 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 ...

Patrick Nasarre ©96-2000



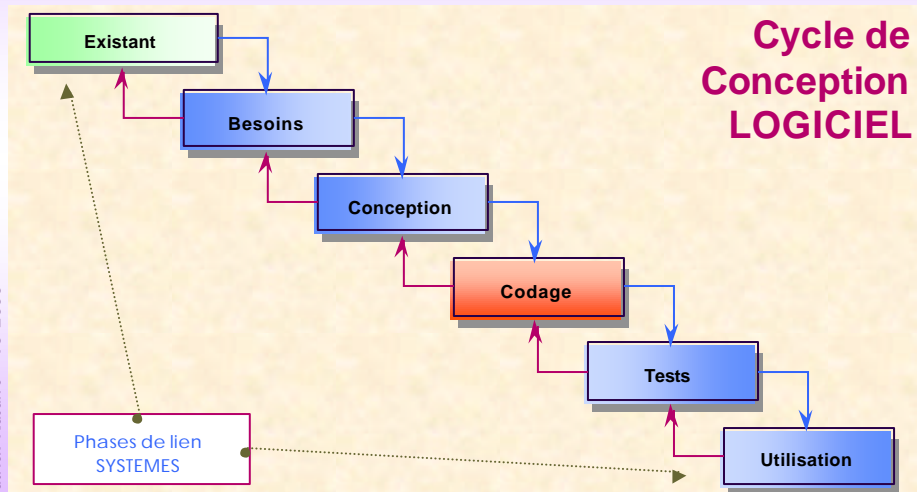
Cycle de Vie CYCLE EN V



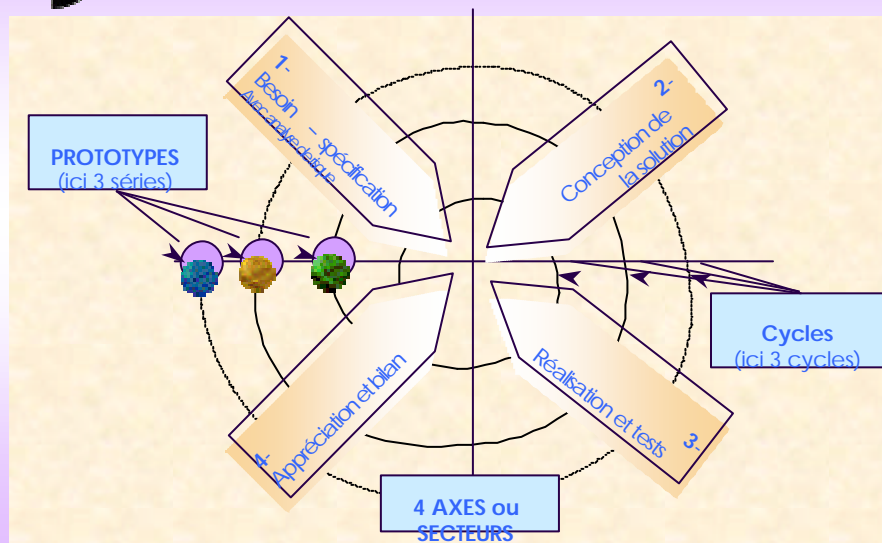
Patrick Nasarre ©96-2000

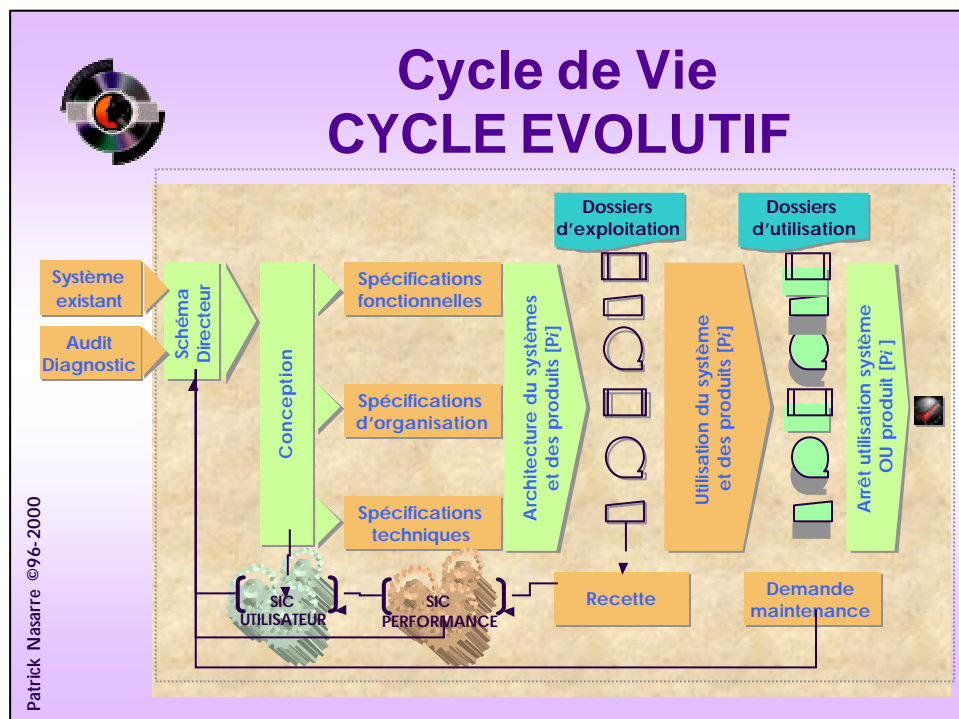
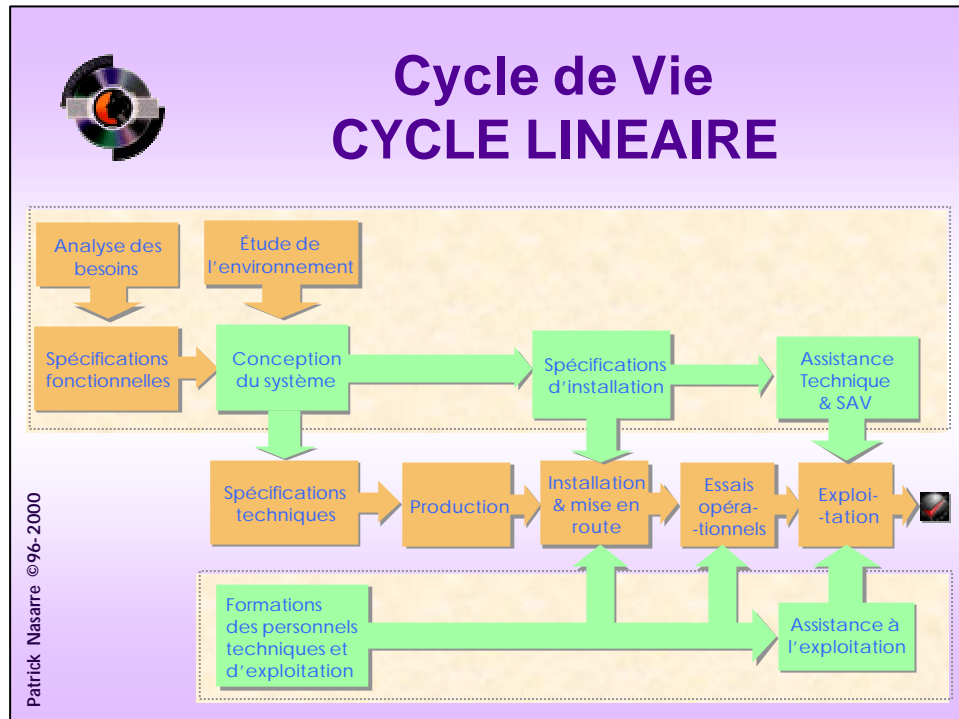


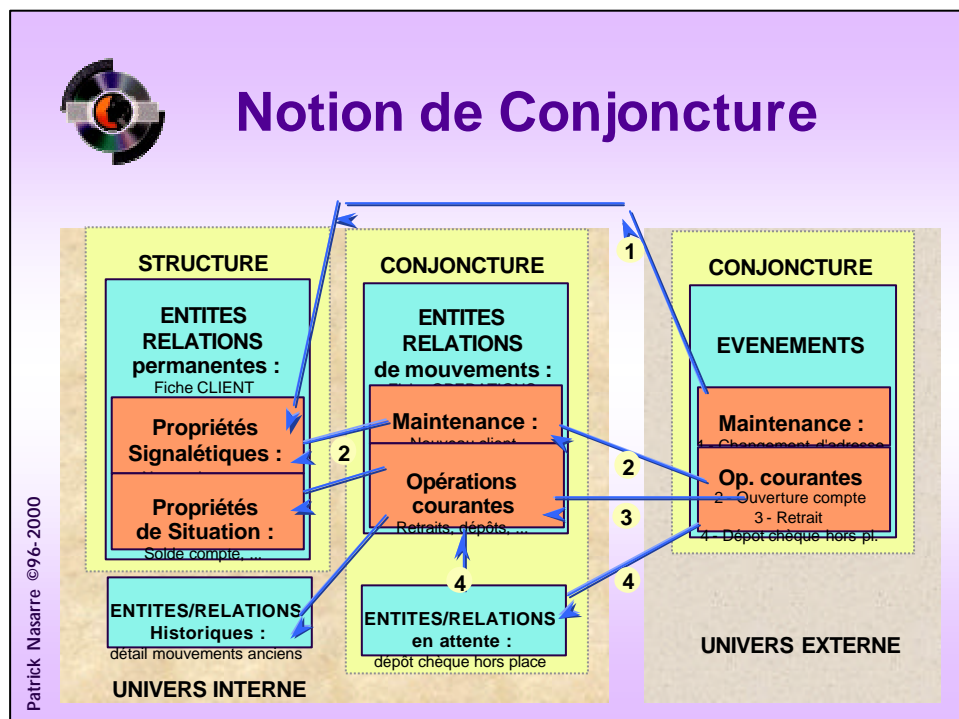
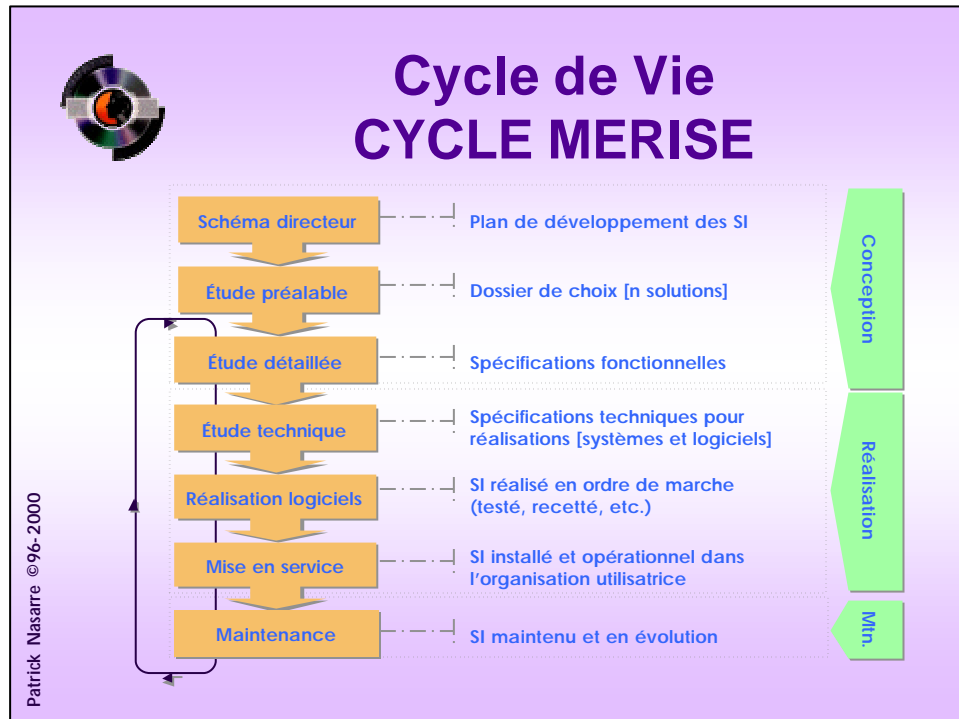
Cycle de Vie MODELE de la CASCADE

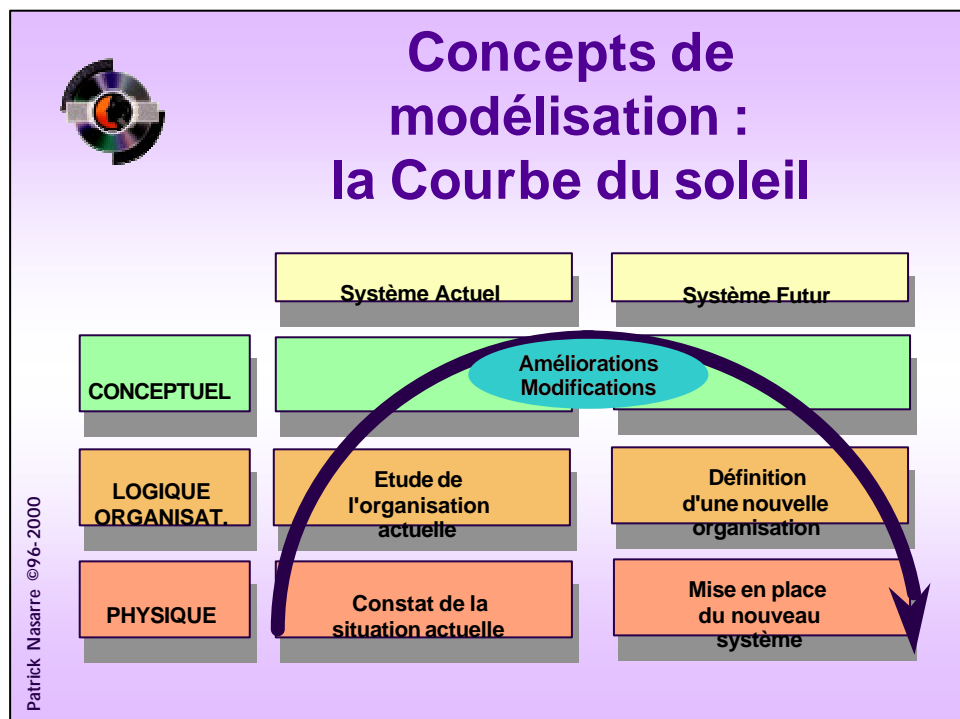
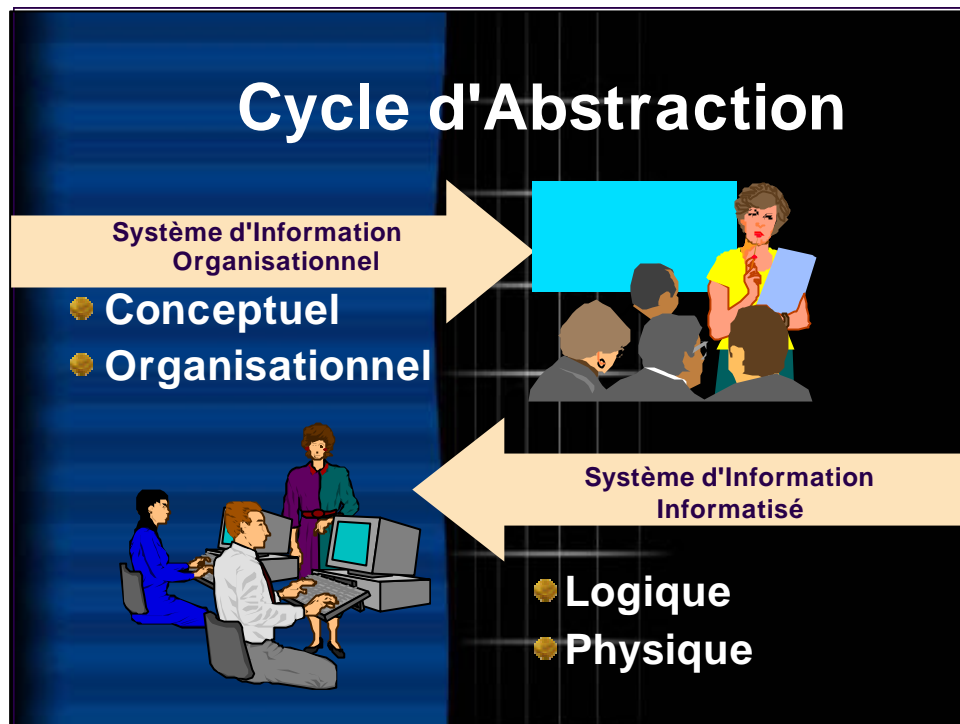


Cycle de Vie MODELE en SPIRALE



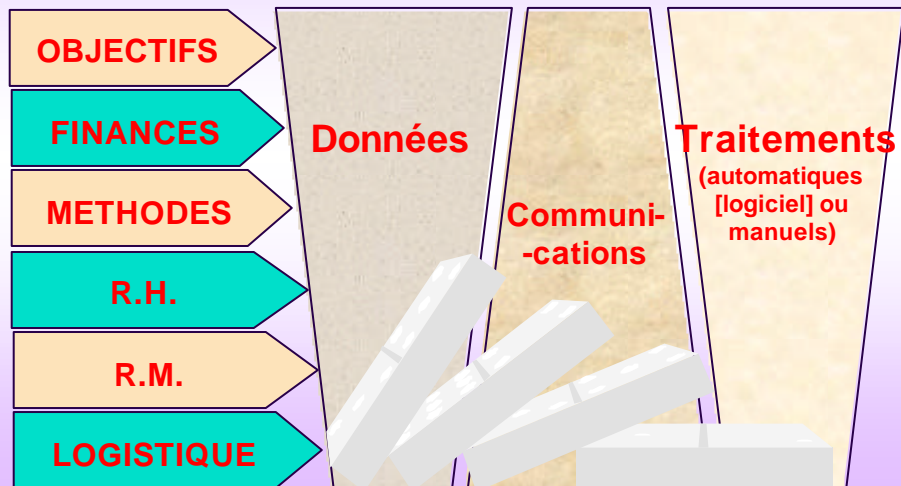








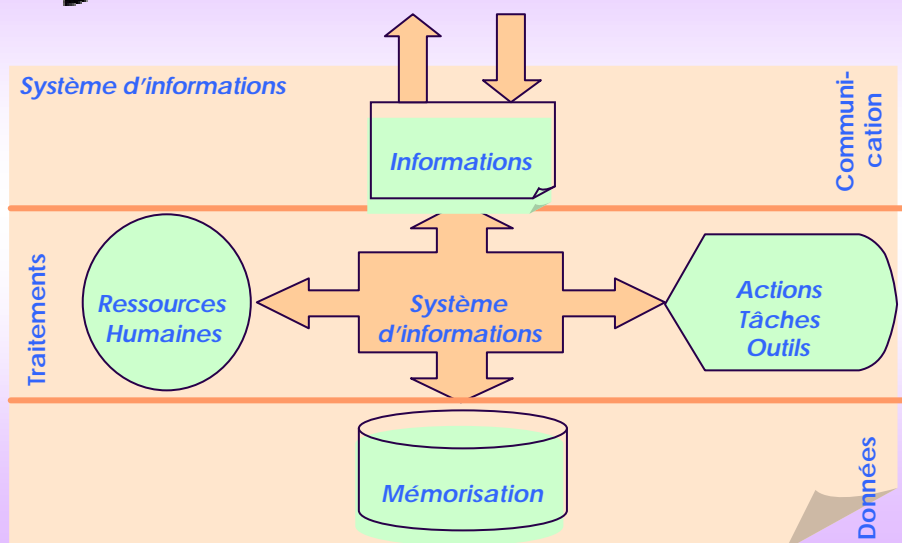
Organisation d'étude



Patrick Nasarre ©96-2000



Organisation en Axes du SI



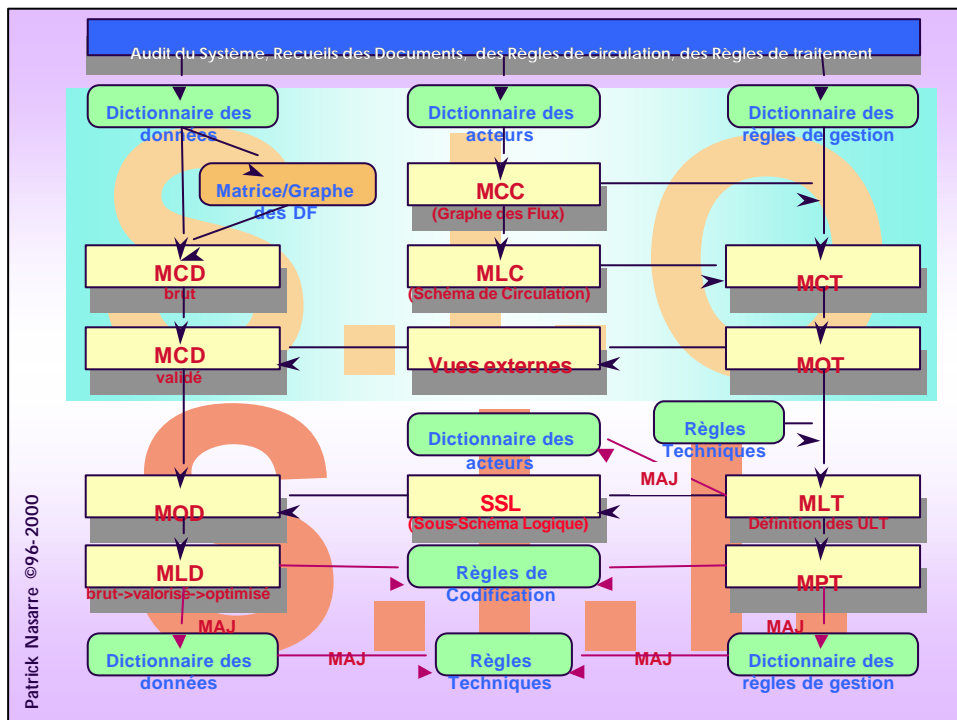
Patrick Nasarre ©96-2000



Niveaux-Axes et Modèles

		Axe des DONNEES	Axe de COMMUNICATION	Axe des TRAITEMENTS
S.I.O.	CONCEPTUEL	MCD	MCC <i>Grappe des Flux</i>	MCT <i>Processus</i>
	ORGANISATIONNEL	MOD	MOC <i>Schéma circulation</i>	MOT <i>Traitement</i>
S.I.I.	LOGIQUE	MLD	SSL <i>Réseau logique</i>	MLT <i>Operation</i>
	PHYSIQUE	MPD	SSP <i>Réseau physique</i>	MPT <i>Tâche</i>

Patrick Nasarre ©96-2000



Patrick Nasarre ©96-2000



Axe Communication



Patrick Nasarre ©96-2000



Terminologie

● Acteur

- Élément (humain) pouvant gérer de l'information, c.a.d. :
 - recevoir - émettre
 - transformer
 - mémoriser
- Un acteur interne (AI) est dans le système
- Un acteur externe (AE) est dans l'UE et ne peut que recevoir ou émettre

● Flux

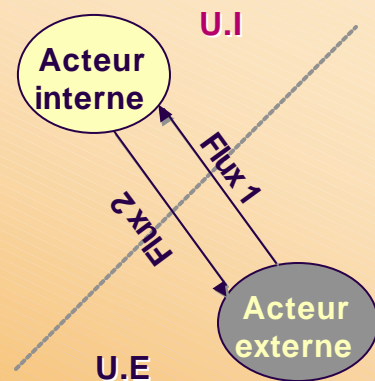
- Élément porteur d'informations (objet, document, ...) transmis entre 2 acteurs (dit source & destination)
- Un Flux d'entrée a pour source un AE et pour destination un AI
- Un Flux de sortie va d'un AI vers un AE
- Un Flux interne est entre 2 acteurs internes (AI)

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Conceptuel de Communication

- Définition des univers et domaines
- Spécification des flux entre univers ou domaines
- 3 niveaux d'analyse
 - ✗ Contexte
 - ✗ Domaine
 - ✗ Action



Patrick Nasarre ©96-2000



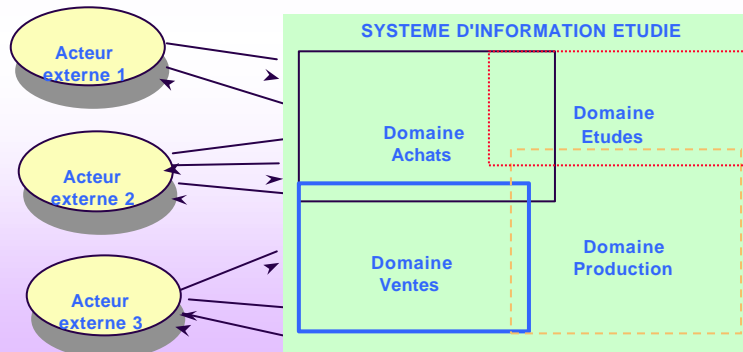
MCC Contextuel Système et domaines

Le système est étudié sous 3 aspects :

- Flux reçus d'acteurs externes
- Flux émis vers des acteurs externes
- Décomposition du SI en domaines

Un domaine est

- un sous-système complet
- ayant une ou des fonctions définies
- identifiable



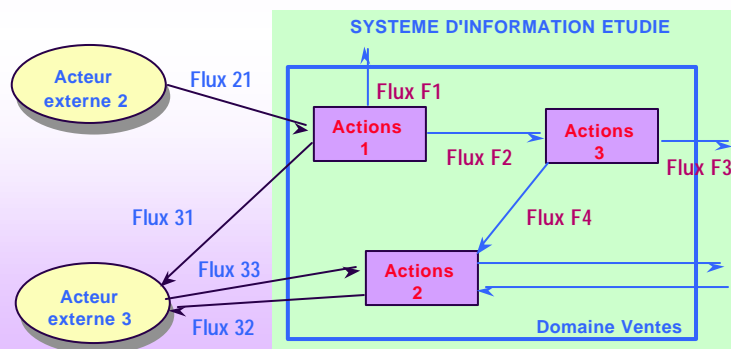
Patrick Nasarre ©96-2000



MCC Niveau 1 par domaine

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
- Les flux émis par ces actions et si besoin les actions qu'ils engendrent

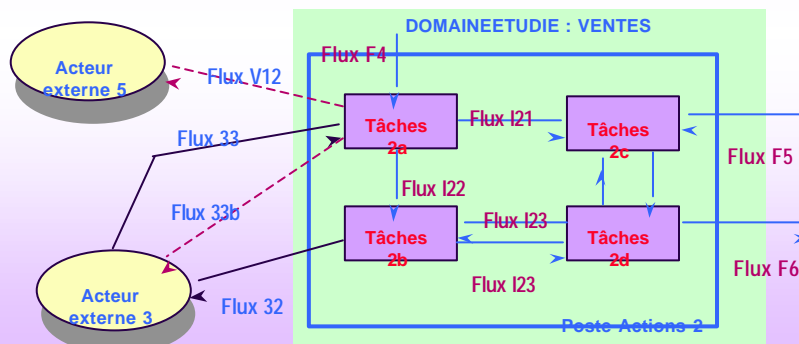


Patrick Nasarre ©96-2000



MCC Niveau 2 par poste

Les Postes d'actions (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.



Patrick Nasarre ©96-2000



Dictionnaire des acteurs

Liste des acteurs d'un système ou d'un domaine

- Spécifiant les postes de travail de chaque acteur
- Spécifiant le nombre de personnes occupant ces postes
- Spécifiant le rôle de chaque poste

Acteur/Service	Poste	Nbre	Rôle
CLIENTS		153	<ul style="list-style-type: none"> • Passe commande au service cial par téléphone, fax, ... • Reçoit un accusé de réception de cette cde • ...
COMMERCIAL	A.T.C.	4	<ul style="list-style-type: none"> • Reçoit les commandes clients lors des passages chez client ou dans l'entreprise • Conseille techniquement les clients • ...
COMMERCIAL	Responsable commercial	1	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle les disponibilités stocks vis à vis des commandes clients • Prépare les fiches de fabrication et d'expédition

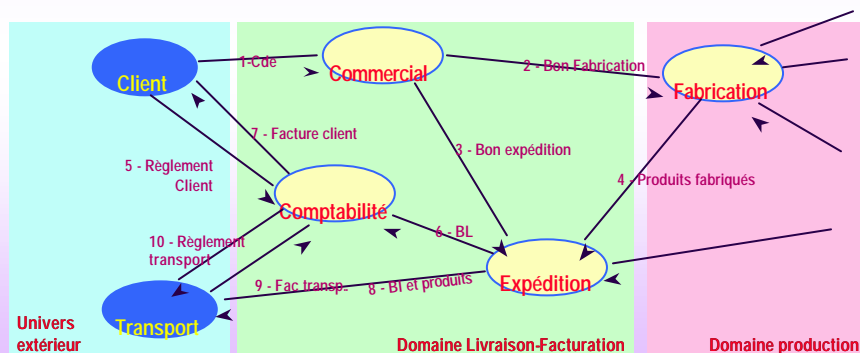
Patrick Nasarre ©96-2000



Vue de principe d'un MCC (Graphe des Flux)

Un MCC répond d'abord à la question **QUELS FLUX ?**.

Il fait apparaître les acteurs et les flux entre ces acteurs, *sans répondre aux questions de temps (chronologie/durée) ni aux questions de localisation physique des flux.*



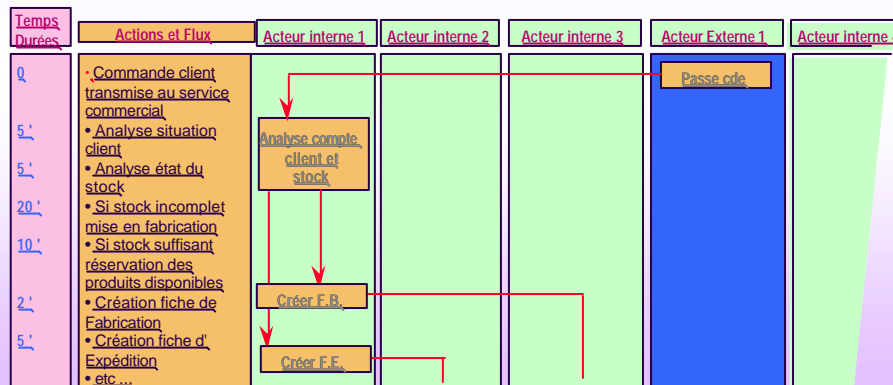
Patrick Nasarre ©96-2000



Vue de principe d'un MOC (Schéma de circulation)

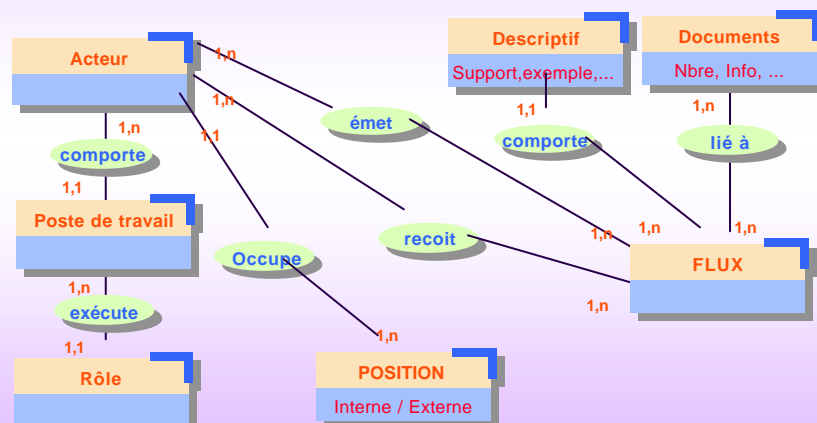
Un MOC répond aux questions d'enchaînement dans le TEMPS des FLUX. Il fait apparaître la chronologie de conception, modification, archivage, suppression, etc. de ces flux. Il spécifie les actions associées à la perception d'un flux, positionne la durée de ces actions et/ou les temps écoulés entre deux flux, etc.

Patrick Nasarre ©96-2000



Méta-Modèle du MCC

Patrick Nasarre ©96-2000





Axe Traitements



Patrick Nasarre ©96-2000



Terminologie

● Évènement :

Fait survenant dans l'Univers Extérieur du S.I. Il est perçu par le SI et peut provoquer une réaction de sa part : début d'un traitement.
Il est porteur d'informations
ex : réception d'une commande client

● Traitement :

Action du SI sur une ou plusieurs informations, réalisé lors de la perception d'un évènement ou d'une combinaison d'évènements. Il produit un flux d'informations vers l'UE

● Flux d'informations :

Transfert d'informations entre 2 systèmes ou sous systèmes

On distingue

● Flux externe

le flux se produisant entre l'UE et le système

● Flux interne

le flux se produisant entre deux composants du système

Patrick Nasarre ©96-2000



Dictionnaire des Règles de Gestion

- Liste de toutes les règles de gestion des informations utilisées. Elles se détaillent principalement en :

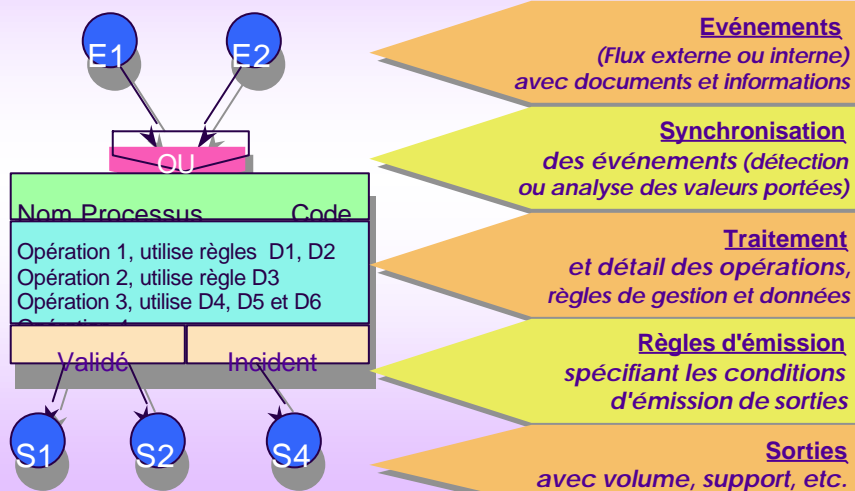
- des modalités de calcul ou de codification d'informations
- des règles de validité d'information
- des durées de vie et des quantifications (volumes) d'info
- des règles d'accès aux informations

N°	Règles	Concernant
RC 1	• Tout client est suivi par un seul commercial ou fait partie des clients divers	Domaine commercial
RC 2	• Tout client dispose d'un taux de remise globale compris entre 0 et 35%	
RC 3	• Le taux de remise globale est négocié pour un client donnée pour une année calendaire	
RC 4	• Le code d'identification d'un client est composé de n° de département du client sur 2 chiffres et d'un n° d'ordre dans le département sur 6 chiffres	

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle des traitements



Patrick Nasarre ©96-2000



Définitions

• Tâche

- Action dite élémentaire de type :
 - Création - Ajout
 - Modification
 - Effacement
 - Recherche
- Réalisée par un poste
- D'une durée finie

• Opération

- Ensemble de tâches en séquence réalisées par un seul poste de travail

• Traitement

- Séquence de tâches
- Déclenché par au moins un événement externe
- Se terminant par au moins une sortie externe

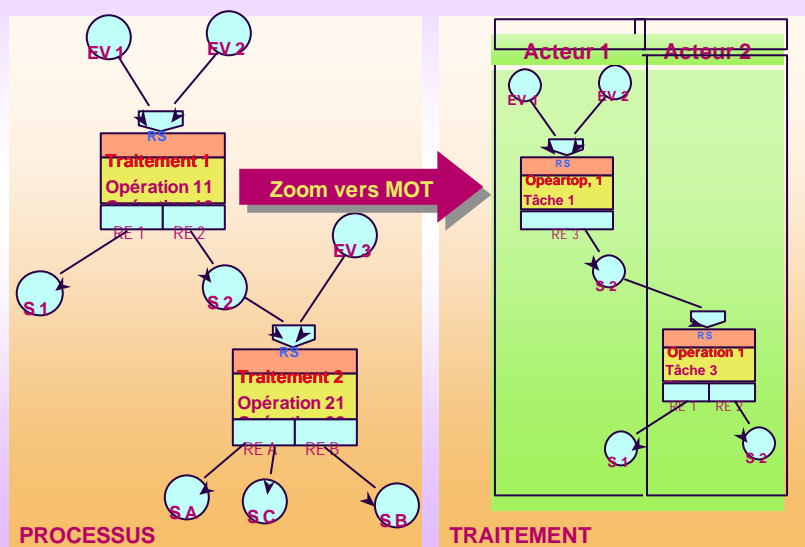
• Processus

- Séquence de traitements
- Déclenché uniquement par des événements externes
- Terminé uniquement par des sorties externes

Patrick Nasarre ©96-2000



Processus et traitements



Patrick Nasarre ©96-2000



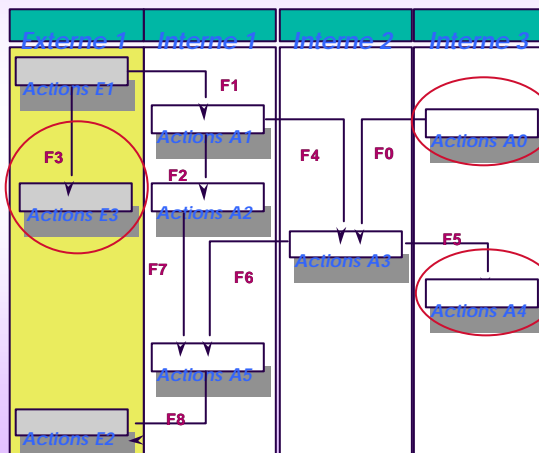
Réalisation du MCT

- Création issue d'une traduction du **MCC** et du **MLC**
- Analyse réalisée Domaine par Domaine
- Analyse issue des E/S 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

Patrick Nasarre ©96-2000



Recherche des processus issus des modèles de communication



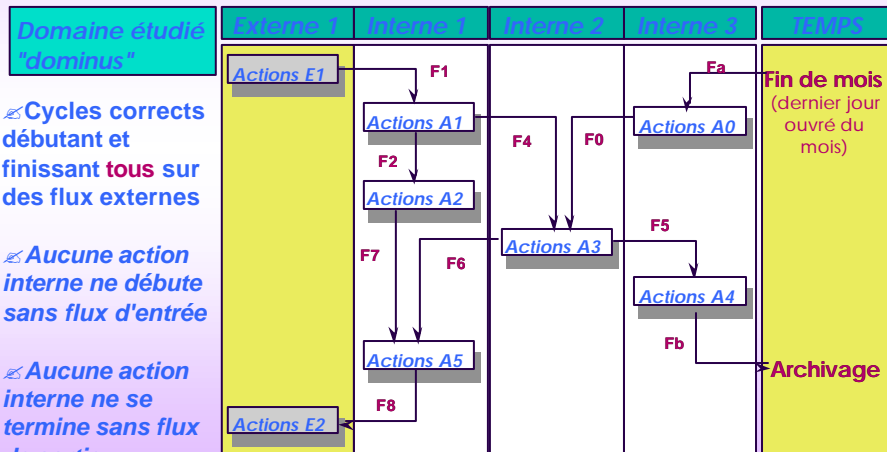
Analyse du MLC

- Cycle F1-F2-F4-F6-F7-F8 correct car débutant par un flux issu de l'extérieur et finissant sur un flux vers l'extérieur
- F3 inutile (flux entre acteurs externes)
- Actions A4 erronées car ne générant aucun flux
- Actions A0 erronées ne débutant par flux externe
- Cycle F0-F6 erroné

Patrick Nasarre ©96-2000



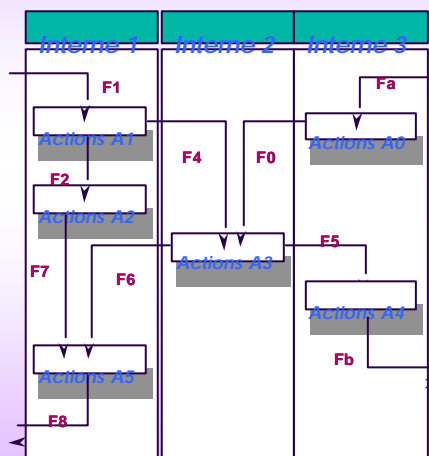
Intégration de l'acteur TEMPS



Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MLC vers 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

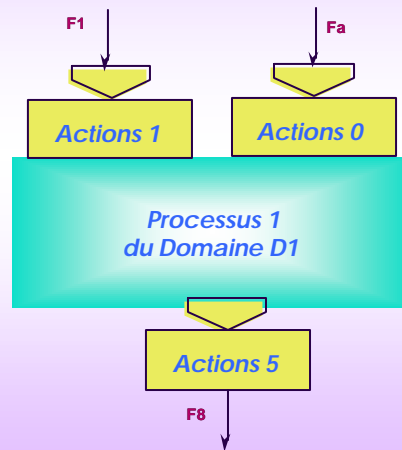
Le groupe forme un **PROCESSUS**

Patrick Nasarre ©96-2000



Phase 1 : Évènements et sorties

- Les flux externes dirigés sur des actions A_i deviennent **Évènements** 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



Patrick Nasarre ©96-2000



Phase 2 : Flux internes

• Règles :

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

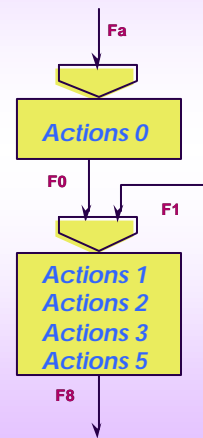
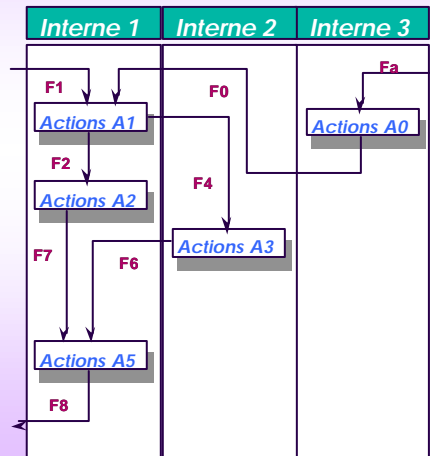
• Un ensemble d'actions $\{A_i\}$ formera un traitement si et seulement

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

Patrick Nasarre ©96-2000



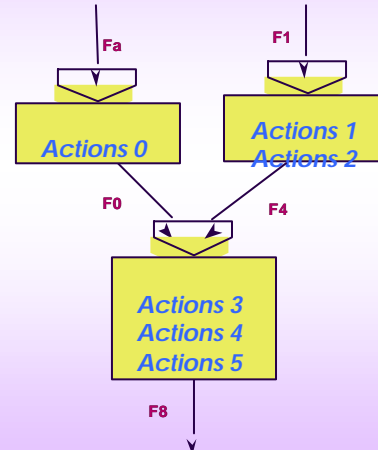
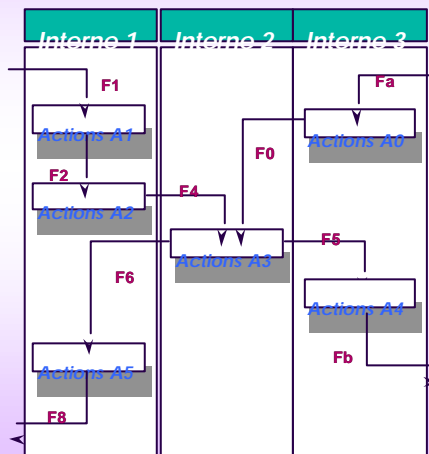
Traduction MCT : exemple 1



Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MCT : Exemple 2

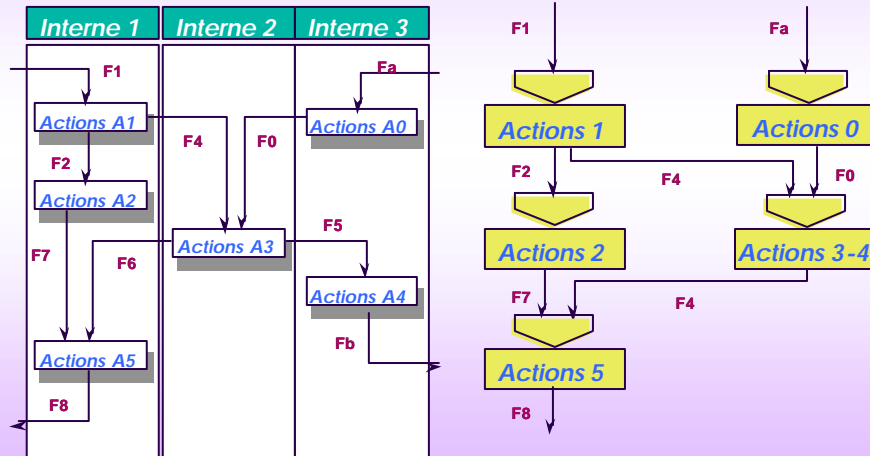


Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MCT : Exemple 3

Patrick Nasarre ©96-2000



Spécification d'un MCT

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

De manière **synthétique**, ces fiches se présenteront comme ceci :

Processus P1 : Réception des commandes		✓ Général ✗ Variante
Évènements Sorties	Réception commande client Fiche de commande Atelier Bon de livraison à réaliser	CLIENT RESPONSABLE ATELIER EXPEDITION
Traitements :		
1 - Analyse compte client	Amène au refus commande, si solde négatif et mise au contentieux ou client non couvert par SFAC, ou ...	RG 12 RG 21
2 - Analyse commande	Si accord en traitement précédent ou accord donné par direction, analyse des états de stock et délai de fabrication, ...	RG 13 RG 51 RG 52
3 - etc.

Patrick Nasarre ©96-2000



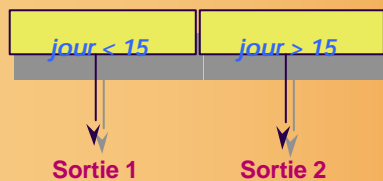
Règles de validation des MCT

- I. Synchronisation obligatoire s'il y a plus d'un évènement
- II. Un processus est déclenché par un évènement externe
- III. Un évènement externe ne peut être la sortie d'un traitement
- IV. Un évènement interne est toujours la sortie d'un traitement
- V. Si une synchronisation dépend de valeurs, celles-ci doivent être portées par l'évènement
- VI. Une règle de gestion est utilisée par 1 et 1 seule opération
- VII. Les règles d'émission doivent être complètes et disjointes
- VIII. Pas de conflit entre traitements, ni de cycles.
- IX. Tous les évènements doivent être réalisables

Patrick Nasarre ©96-2000

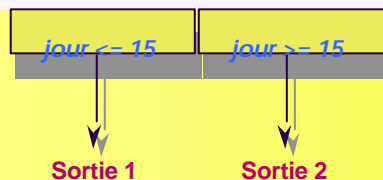


Règles d'émission



Règles incomplètes.

- ☑ que doit-on faire lorsque jour vaut 15 ?



Règles non disjointes

- ☑ que doit-on faire lorsque jour vaut 15 ?

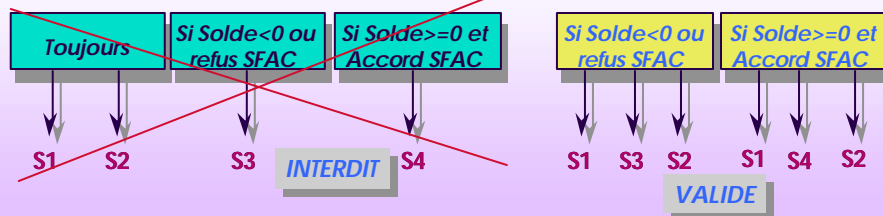
Patrick Nasarre ©96-2000



Sorties et règles d'émission

- Un règle d'émission est une fonction booléenne pouvant utiliser les opérateurs "ET-OU"
- Pour chaque règle décrite, on affectera l'ensemble des sorties lui afférant
- Les sorties, indépendantes de certaines règles, seront dupliquées

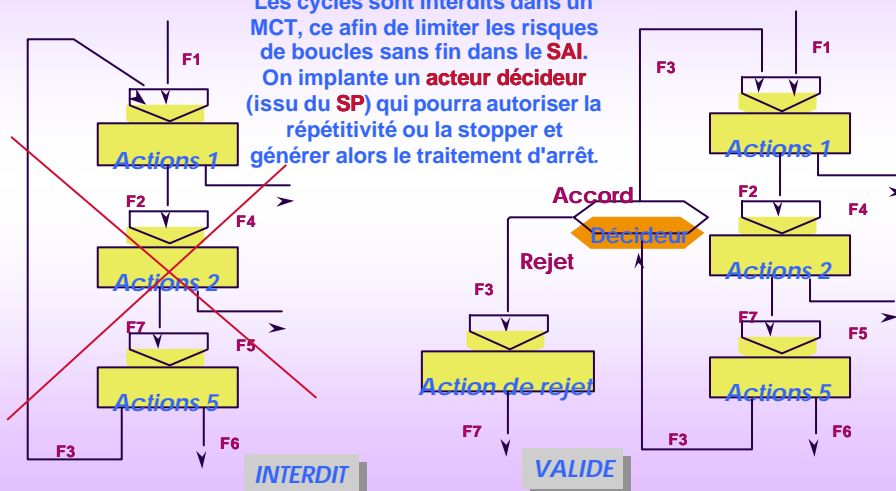
Patrick Nasarre ©96-2000



Cycles dans un MCT

Les cycles sont interdits dans un MCT, ce afin de limiter les risques de boucles sans fin dans le SAI. On implante un **acteur décideur** (issu du **SP**) qui pourra autoriser la répétitivité ou la stopper et générer alors le traitement d'arrêt.

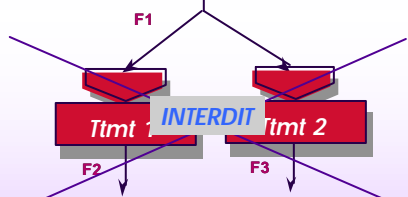
Patrick Nasarre ©96-2000



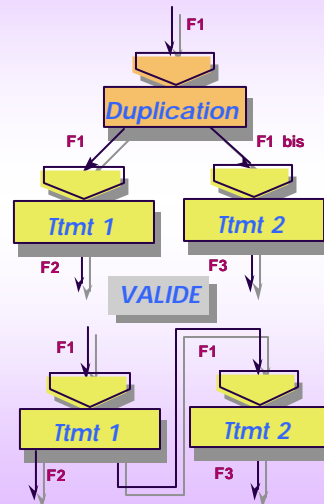


Unicité des évènements

- Un évènement E_i ne peut servir à déclencher plus de 1 traitement sauf s'il est consommable



- Si tel n'est pas le cas, il devra être dupliqué ou transmis

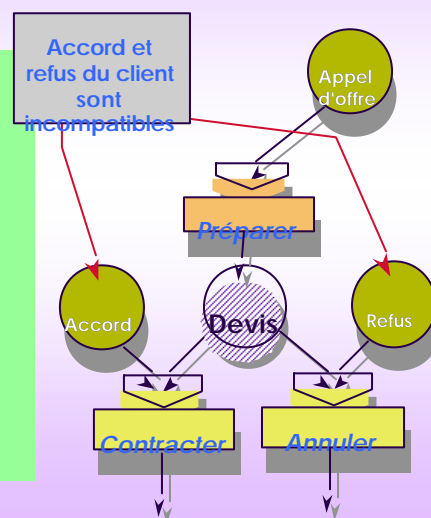


Patrick Nasarre ©96-2000



Évènement consommable

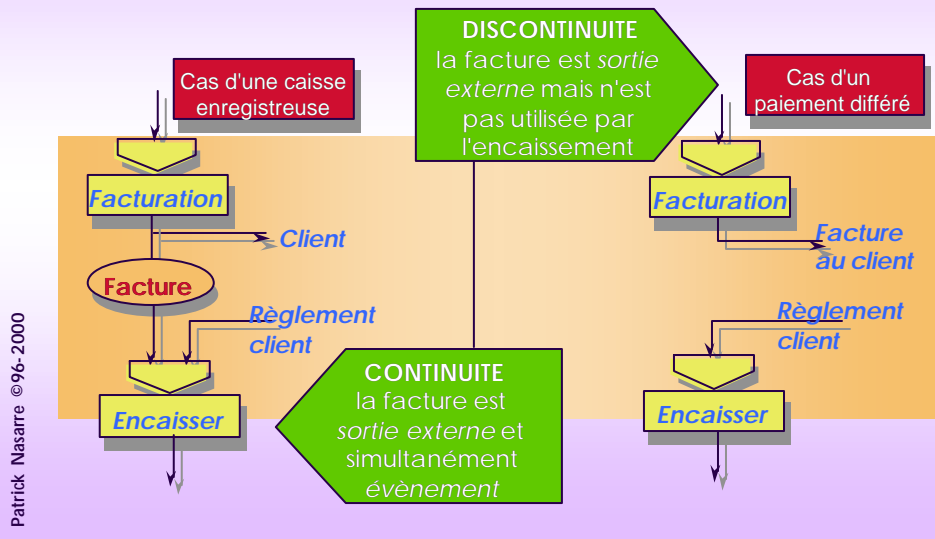
- Un évènement est dit consommable
 - s'il est évènement de plus d'un traitement de manière exclusive
 - s'il ne peut déclencher que l'un de ces traitements lors de son apparition
 - si son exclusion est basée sur un décalage dans le temps ou sur les informations qu'il porte
- Il est représenté en gris



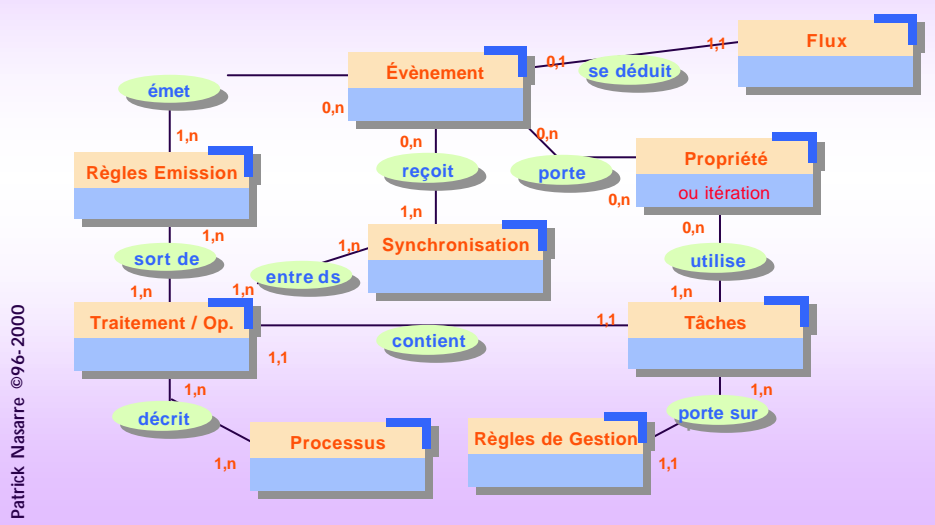
Patrick Nasarre ©96-2000



Continuité et Discontinuité



Méta-Modèle MCT





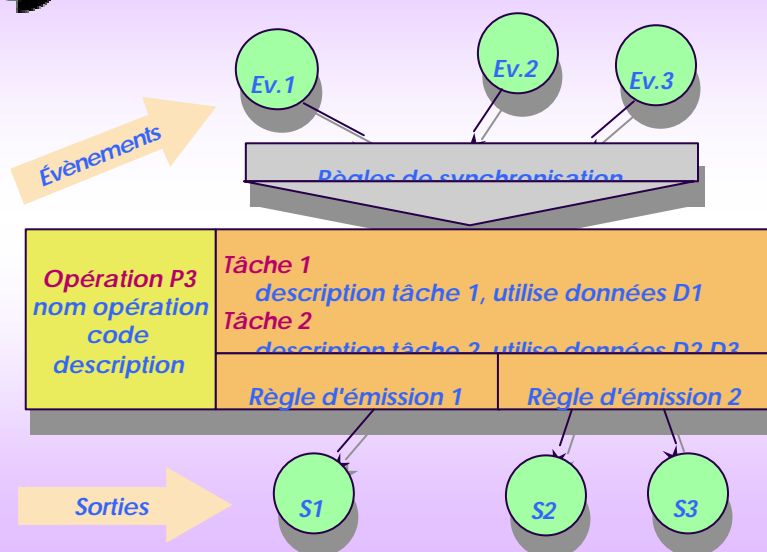
Les M.L.T et M.O.T

- Décrit, pour chaque processus ou traitement d'un MCT, le détail des opérations réalisées
- Prend en compte 3 facteurs supplémentaires
 - le temps (**QUAND?**) : durée et périodicité
 - les acteurs (**QUI fait QUOI?**)
 - les modes et les lieux de traitements (**OU?**)
 - Manuel, Interactif ou Différé
 - Local ou distant
- Intègre **contrôle**, **gestion des erreurs** et **interruptions** de traitement

Patrick Nasarre ©96-2000



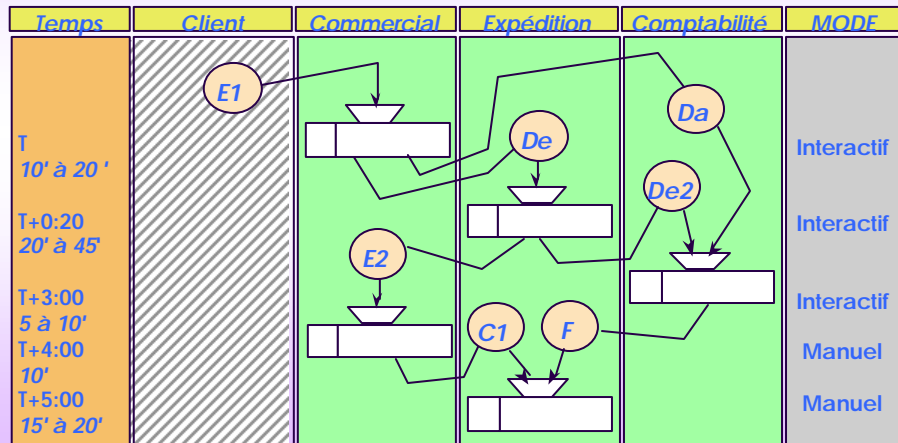
Forme graphique MLT/MOT



Patrick Nasarre ©96-2000



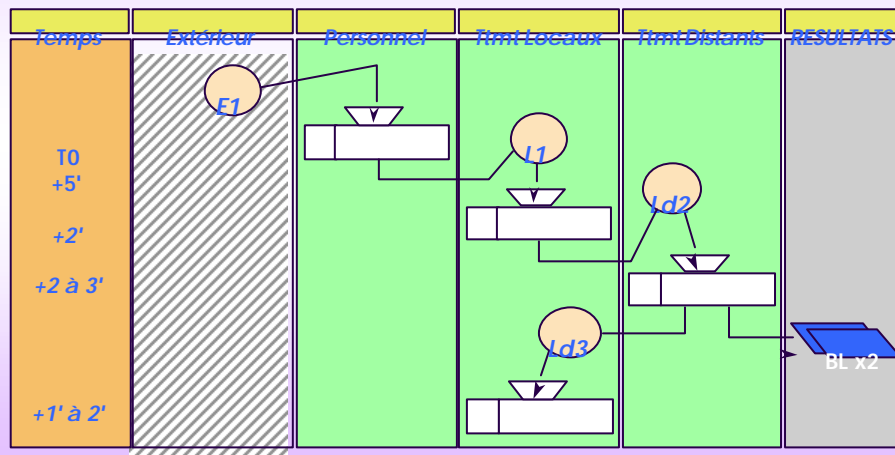
Structure graphique du MOT



Patrick Nasarre ©96-2000



Structure graphique de MLT



Patrick Nasarre ©96-2000



Description d'un MOT

Chaque opération décrite dans le MOT comporte

- Le code et le libellé de l'opération
- L'indication "variante", s'il s'agit d'1 variante d'opération
- Durée et périodicité
- Évènements déclencheurs avec
 - libellé, code, origine, propriétés portées, volume, fréquence, etc.
 - Règle de synchronisation détaillée
- Les émissions générées (avec leur support, volume, fréquence, etc.)
- Les règles d'émission (qui seront toujours complètes et disjointes)

Patrick Nasarre ©96-2000



Description d'un MOT

• Le descriptif de l'opération tâche par tâche avec

- ▶ Code et libellé de la tâche
- ▶ Mode de traitement informatique (manuel, interactif, automatique)
- ▶ Type de tâche (Procédure/Fonction, Programme, Gestion client/serveur)
- ▶ Règles de gestion utilisées
- ▶ Modules ou Unités Logiques utilisés (Programme, écrans, états ou éditions, requêtes, etc...)
- ▶ Tables de données utilisées et mode d'accès (Création, suppression, interrogation, suppression)
- ▶ Limitations des droit d'accès en fonction de l'acteur (cas des variantes d'opérations)

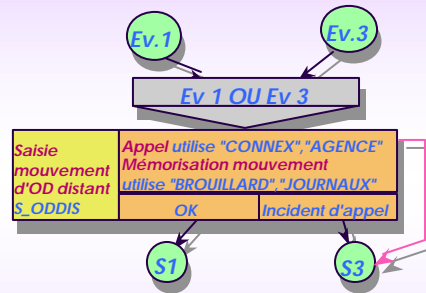
Patrick Nasarre ©96-2000



Particularité MOT/MLT

Les sorties en cours de traitement ou d'opération (c'est à dire réalisées par une opération ou une tâche autre que la dernière) sont autorisées dans 2 cas seulement

- pour un MOT, si ce sont des sorties pour arrêt ou exception
- pour un MLT ce sont des sorties qui génèrent des événements internes vers d'autres traitements ou opérations

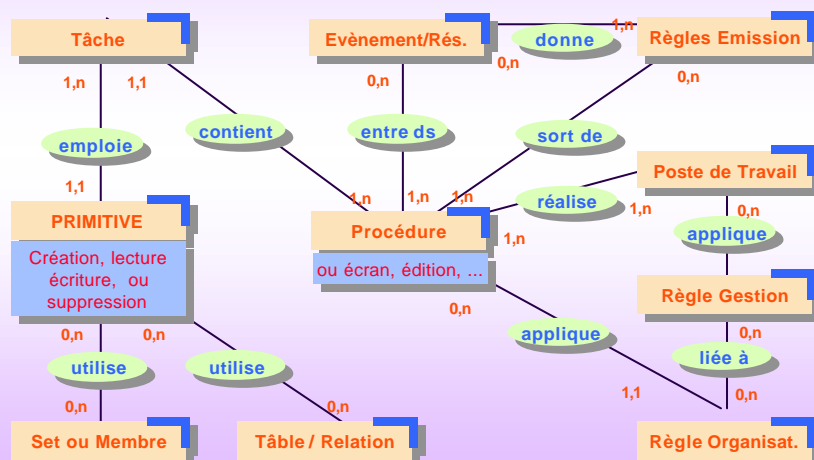


La sortie S2 peut être réalisée par la tâche "APPEL", car il s'agit d'un arrêt d'opération pour gérer un incident ici l'impossibilité de réaliser une connexion via un modem

Patrick Nasarre ©96-2000



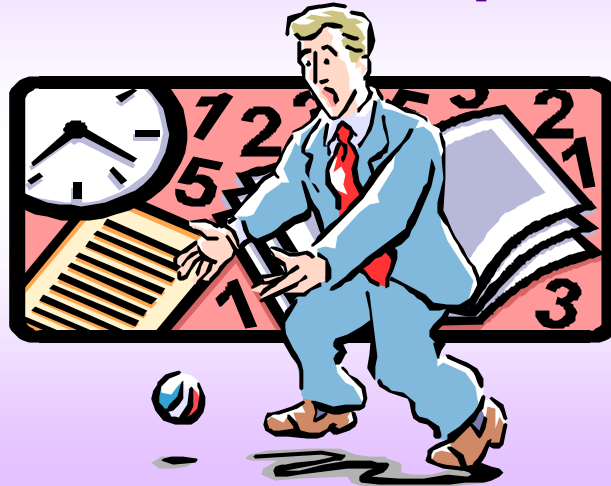
Méta-Modèle MOT



Patrick Nasarre ©96-2000



Axe Données Niveau Conceptuel



Patrick Nasarre ©96-2000



Terminologie

● 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 objets, traduisant
une dépendance. Elle se
représente par un verbe et se
quantifie.
ex : Une facture est établie pour
un et un seul client

● Occurrence ou Individu :

Composant d'une entité pour
lequel chaque propriété dispose
d'une valeur définie
ex : fiche du client DUPONT SA

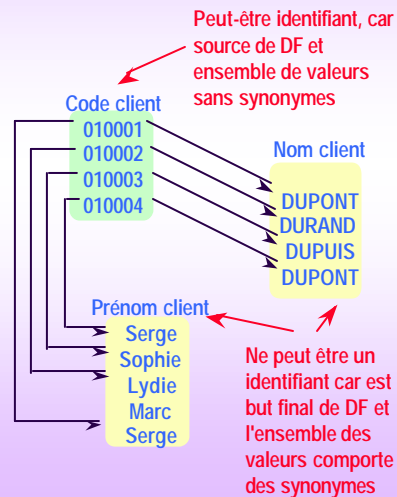
Patrick Nasarre ©96-2000



Terminologie

● Identifiant

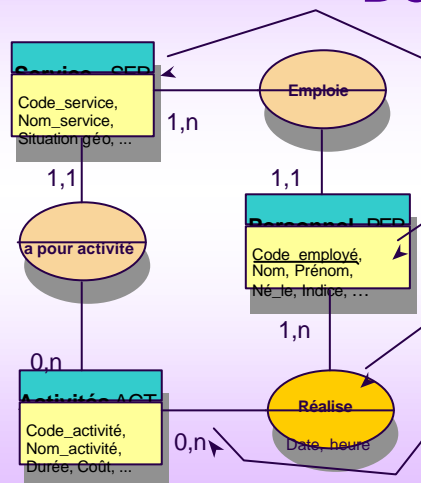
- Propriété d'une entité dont l'ensemble des valeurs utilisées ne comporte aucun synonyme
- Propriété qui est tête d'un ensemble de DF directes (arc terminaux)
- Chaque valeur possible de l'identifiant permet de connaître une et une seule occurrence de l'entité



Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Conceptuel de Données



- Entités = Objets réels
- Propriétés = Descripteur, caractéristiques d'objet ou d'action
- Relations = Liens entre objets
- Cardinalité = Définition du volume des liens

Patrick Nasarre ©96-2000



Dictionnaire des données

- Liste ordonnée des informations utilisées par le système ou le domaine étudié

- Ne comporte aucun **synonyme** (plusieurs désignations pour une même information : TVA et Taxe_Valeur_Ajoutée)
- Ne comporte aucun **polysème** (une même désignation pour plusieurs informations différentes : adresse pour adresse de client et adresse de fournisseur)

N°	Identificateur	Information	Type	Domaine-Règle de Gestion
1	CLI_NUMERO	N° client	C 6	RG 45
2	CLI_NOM	Nom de client	C 40	
3	CLI_ADRES	Adresse client	Adr	Domaine Adresse
4	CLI_SOLDE	Solde actuel du client	R 10,2	RG 33
5	PRO_CODE	Code produit fini	C 8	RG 12
6	PRO_NOM	Libellé produit fini	C 50	
7	PRO_PUHT	Prix unitaire hors taxe de vente	R 8,2	RG 14
8	PRO_STOCK	Quantité en stock de produit fini	I 6	RG 17

Patrick Nasarre ©96-2000



Conception d'un MCD

- Approche Descendante**

- Recherche des entités prédéfinies (objet/lieu physique, personne morale/physique, document, ...)
- Description des propriétés
- Mise en relation et descriptions des relations
- Quantification des relations

- Approche Ascendante**

- Création de la Matrice des DF
- Création (ou Traduction) du graphe des DF
- Traduction en MCD

Patrick Nasarre ©96-2000



Dépendance Fonctionnelle

Deux propriétés A et B sont dites en Dépendance Fonctionnelle 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

$A \text{ - df } \longrightarrow B$

Patrick Nasarre ©96-2000



Propriétés des D.F.

- I. **Réflexivité** $A \text{ - df } \rightarrow A$
- II. **Transitivité** si $A \text{ - df } \rightarrow B$ et $B \text{ - df } \rightarrow C$ alors $A \text{ - df } \rightarrow C$
- III. **Associativité**
si $A \text{ - df } \rightarrow C$ et $B \text{ - df } \rightarrow C$ alors $A+B \text{ - df } \rightarrow C$
- IV. **DF Directe**
la DF de A sur B est dite directe s'il n'existe aucune transitivité entre A et B
- V. **DF Élémentaire**
la DF de A sur B est dite élémentaire si A n'est pas la concaténation de plusieurs propriétés

Patrick Nasarre ©96-2000



Matrice de D.F : Etape 1

	Sources								
	A	B	C	D	E	F	G	H	
A - Code client	1			1					1
B - Nom client	1	1							1
C - Adresse client	1		1						1
D - N° Facture				1					0
E - Date Facture				1	1				1
F - Code Produit						1			0
G - Libellé Produit						1	1		1
H - Qté facturée								1	0
	2	0	0	1	0	1	0	0	

Destinations (rows A-H)

Sources (columns A-H)

Identifiants (bottom row)

Propriété sans Df directe (points to column H)

A-df->B (points to cell B-A)

Reflexivité (points to cell A-A)

Patrick Nasarre ©96-2000



Matrice de DF : Etape 2

	Identifiants			
	A	D	F	I
A - Code client	1	1		
B - Nom client	1			
C - Adresse client	1			
D - N° Facture		1		
E - Date Facture		1		
F - Code Produit			1	
G - Libellé Produit			1	
H - Qté facturée				1
I - [D] & [F]				1

Destinations (rows A-H)

Identifiants (columns A-I)

Relation avec CIM
Relation de type 0-n ou 1-n entre deux entités et portant les propriétés en DF de l'identifiant concaténé

Relation avec CIF
Relation de type 0-1 ou 1-1 entre deux entités

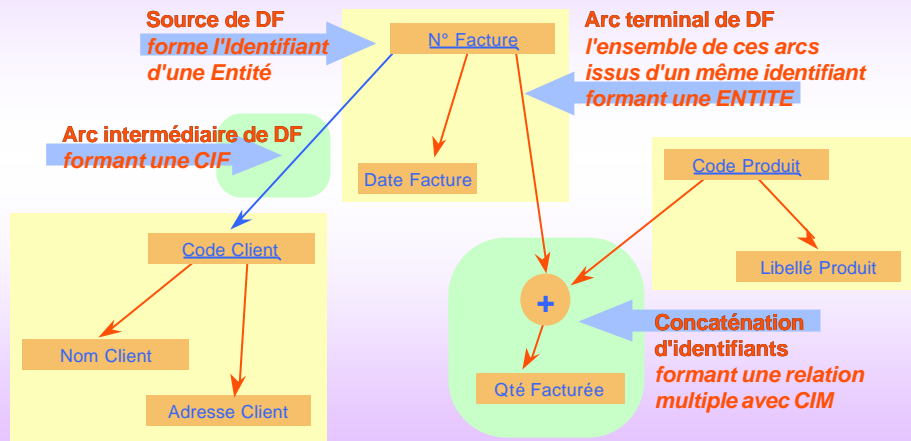
Entités
La source est l'identifiant
Les autres informations en df sur l'identifiant sont des propriétés de l'entité sauf si elles sont identifiant

Seules les colonnes dont le total est non nul sont conservées
On adjoint les informations créées par concaténation comme source de df sur les propriétés sans df directe (total en ligne ET en colonne valant zéro)

Patrick Nasarre ©96-2000



Graphe des D.F.

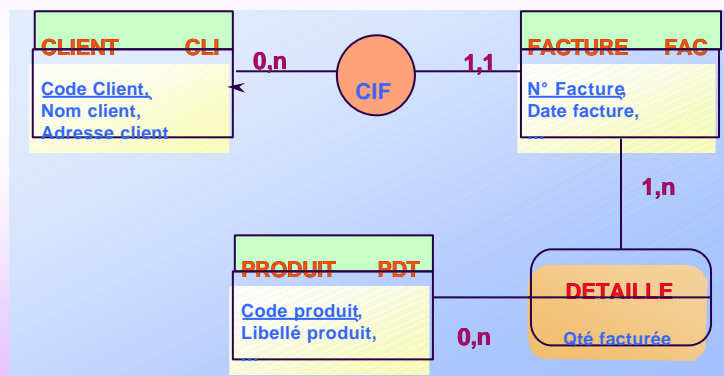


Patrick Nasarre ©96-2000



MCD issu de la matrice DF

Chaque colonne portant une propriété source élémentaire devient une entité
Chaque colonne portant une propriété concaténée devient une relation n,n
Chaque DF d'une source vers une autre devient une relation CIF



Patrick Nasarre ©96-2000



Cardinalités d'un MCD

Dans un modèle Entité-Relations (E-R) utilisé pour le MCD, certaines cardinalités sont à vérifier systématiquement

	<div>A \ B</div>	0-1	1-1	0-n	1-n
0-1		AT			
1-1		CIF	Interdit		
0-n		AT	CIF	CIM	
1-n		AT	CIF	CIM	CIM

L'entité A n'est-elle pas intégrée dans l'entité B ?

Légende :
 AT = structure alternative
 CIF = Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle
 CIM = Contrainte d'Intégrité Multiple

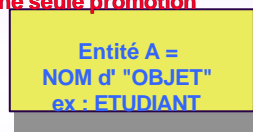
Les entités A et B forment une seule et même entité

Patrick Nasarre ©96-2000

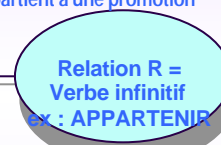


Mise en oeuvre des cardinalités

UN étudiant appartient à **une et une seule** promotion

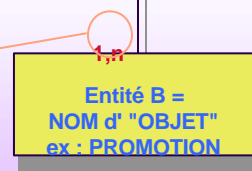


Le verbe indique le sens privilégié de la relation. A savoir ici, un étudiant appartient à une promotion



Pour définir les cardinalités, on construit deux phrases
 1° Entité A comme sujet
 2° Entité B comme sujet
 et l'on quantifie le lien établi par le verbe et l'autre entité servant de complément d'objet

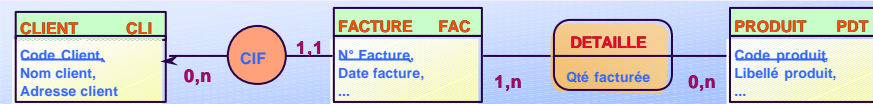
Une promotion se compose d'**au moins UN** étudiant mais habituellement de **plusieurs**



Patrick Nasarre ©96-2000



Mise en oeuvre des cardinalités



Les cardinalités sont placées sur le MCD entre l'entité SOURCE et la RELATION

SOURCE	BUT	RELATION	Cardin.	Justification
Client	Facture	Reçoit (CIF)	0,n	• Un client reçoit 0 facture (il est livré mais pas encore facturé) mais vraisemblablement plusieurs
Facture	Client	est reçue (CIF)	1,1	• Une facture est éditée pour un et un seul client
Facture	Produit	Détaille	1,n	• Facture détaille (comporte) au moins un produit
Produit	Facture	est porté sur	0,n	• Un produit peut ne pas encore avoir été facturé (produit nouveau) mais le sera plusieurs fois

Patrick Nasarre ©96-2000



Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle ou CIF

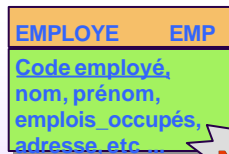
- Une CIF de E1 sur E2 est une relation telle que le quantificateur de E1 vers E2 vaut 1,1
 - ⚡ Chaque individu de E1 est en relation avec un et un seul individu de E2.
 - ⚡ La connaissance d'un individu de E1 entraîne automatiquement la connaissance d'un individu de E2
 - ⚡ Il y a dépendance fonctionnelle de l'identifiant de E1 vers l'identifiant de E2
- Une CIF est une relation orientée ayant pour source l'entité E1 et pour but l'entité E2

Patrick Nasarre ©96-2000



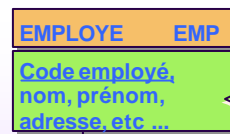
Forme Normale 1 (FN1)

Une entité est en 1^o Forme Normale si :
chacune de ses propriétés dépend fonctionnellement (DF) de l'identifiant et
n'est pas répétitive pour une occurrence de celui-ci

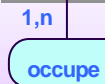


NON

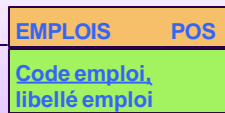
Les emplois occupés sont
en nombre variable pour
un employé donné et ne peuvent
figurer dans l'entité employé



OUI



1,1
ou
0,n

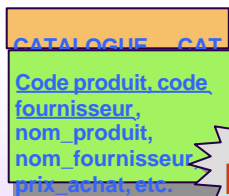


Patrick Nasarre ©96-2000



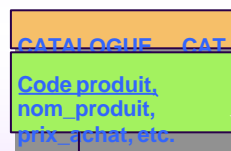
Forme Normale 2 (FN2)

Une entité est en 2^o Forme Normale si :
chacune de ses propriétés non identifiant dépend fonctionnellement (DF) de la
totalité de l'identifiant (si celui-ci est donc une propriété concaténée)



NON

L'identifiant est composé du
code produit ET du code fournisseur.
Le nom produit dépend du code produit
Le nom fournisseur du code fournisseur



OUI



1,n

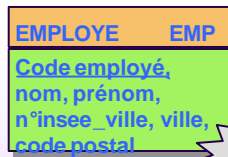


Patrick Nasarre ©96-2000



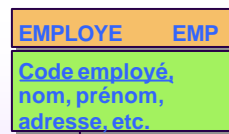
Forme Normale 3 (FN3)

Une entité est en 3° Forme Normale si :
elle est en 2° Forme Normale et s'il n'y a aucune dépendance fonctionnelle (DF) entre ses attributs non clés.

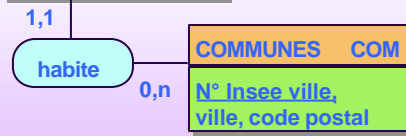


NON

Une ville (nom) et son code postal dépendent directement du n° INSEE de ville qui est unique pour chaque commune



OUI

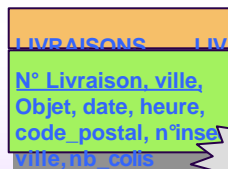


Patrick Nasarre ©96-2000



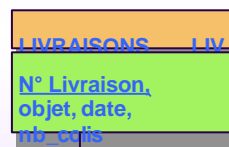
Forme Normale de Boyce-Codd

Une entité est en Forme Normale de Boyce-Codd (BCFN) si :
elle est en 3° FN et si elle ne contient aucune autre DF que celle pour laquelle la totalité de l'identifiant déterminé une propriété non identifiant

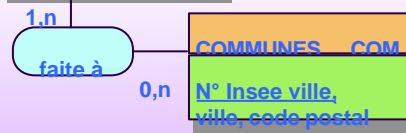


NON

La ville qui est une partie de l'identifiant est déterminée par le n° INSEE de ville qui est une propriété non identifiante



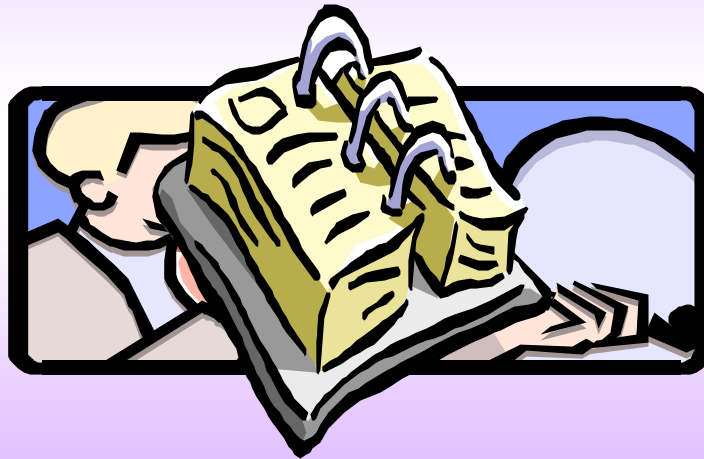
OUI



Patrick Nasarre ©96-2000



Axe Données Niveau organisationnel



Patrick Nasarre ©96-2000



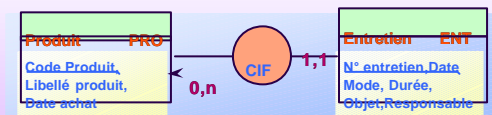
Structure Père-Fils : CIF

Chaque produit dispose d'une fiche d'entretien.
Chaque entretien réalisé est porté sur la fiche du produit à raison d'une ligne par entretien.

Il y a dépendance fonctionnelle d'un entretien vers un produit.
Ceci se traduit par une CIF.

On a ici l'exemple type d'une organisation dite HIERARCHIQUE que l'on visualisera dans un SGBD de ce type.

Fiche Entretien				
Produit : TRT5601 - Tour rotatif Modèle 5 60 x 60				
12/05/95	P	15'	Contrôle 300 H	Dugier
24/06/95	P	10'	Contrôle 900 H	Bertrand
14/09/95	P	10'	Contrôle 1200 H	Bertrand
22/09/95	C	1:30	Incident Bobinage R1 (remplacement)	Dugier
17/10/95	P	12'	Contrôle Bobinage	Dugier



Patrick Nasarre ©96-2000

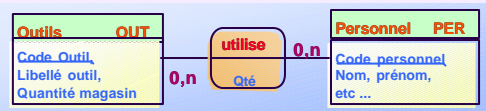


Structure tableau : CIM

On dispose pour chaque mois d'une fiche d'emprunt d'outils, cette fiche mensuelle comporte un tableau avec, en ligne, la liste de tous les outils du magasin et, en colonne, la liste du personnel des ateliers. On note le nombre d'outils empruntés chaque jour.

Utilisation des outillages									
Période : Janvier 1995									
Outils	DG	AT	VI	BG	MD	IK	...	TV	
PR 001	1	1	-	-	1	-		2	
PR 002	-	-	2	-	-	-		1	
PR 003	2	-	5	-	-	-		1	
RA 001	1	1	-	1	-	-		3	
RA 101	-	2	1	-	-	1		1	
RB 098	-	-	1	-	-	-		2	

Chaque quantité n'est manipulable que par la connaissance de deux informations « OUTIL » ET « EMPLOYE ». On a une relation multiple porteuse de la propriété « Quantité »



Patrick Nasarre ©96-2000

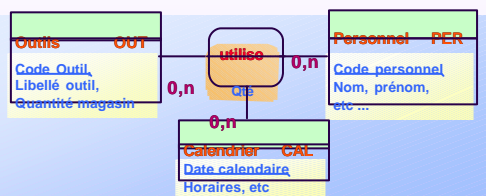


Structure Planning

On dispose par employé d'une fiche des emprunts d'outils réalisés chaque jour. Chaque fiche mensuelle porte un tableau avec en ligne les outils et en colonne les dates du mois.

Utilisation des outillages									
Code employé : 245									
Outils	DG	AT	VI	BG	MD	IK	...	TV	
PR 001	1	1	-	-	1	-		2	
PR 002	-	-	2	-	-	-		1	
PR 003	2	-	5	-	-	-		1	
RA 001	1	1	-	1	-	-		3	
RA 101	-	2	1	-	-	1		1	
RB 098	-	-	1	-	-	-		2	

Chaque quantité n'est reconnue que par la connaissance de 3 éléments : EMPLOYE, OUTILS ET DATE. On a une relation tertiaire portant la quantité en propriété



Patrick Nasarre ©96-2000



Structure réflexive

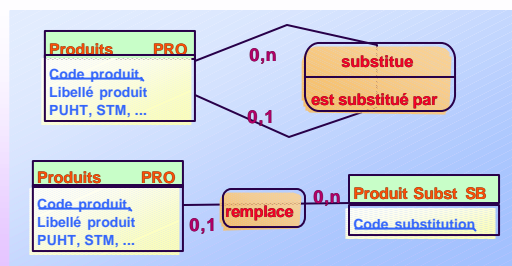
On dispose, pour chaque produit géré, d'un produit dit de substitution. Chaque produit a au plus un produit de substitution. Chaque produit peut remplacer 0 à n autres produits.

On se trouve dans un cas particulier que l'on peut interpréter de 2 façons.

En méthode Descendante :
Chaque produit est associé à d'autres produits.

En méthode Ascendante :
On crée une propriété Code_Susb et une double DF, donnant lieu à une entité Virtuelle *Produit de Substitution*.

Catalogue produit					
Code	Libellé	PUHT	STM	...	Substitué par
PR 001	A...	12F	10	-	PR 002
PR 002	A...	35F	50	-	-
PR 003	D...	50F	20	-	PR002
PR 004	M...	110F	0	-	MT101
RA 001	R...	20F	12	-	RA101
RA 101	T...	355F	30	-	-
RB 098	E...	45F	10	-	RB123



Structure alternative (0-x)

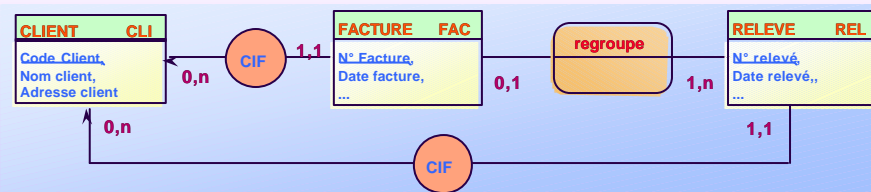
- Le MCD doit refléter une modélisation de l'ensemble des informations du Système suivant une **vue STATIQUE** valide à tout instant de la vie du Système.
- C'est l'intervention du temps qui dictera le choix entre des cardinalités { 1,1 ; 1,n } ou les cardinalités { 0,1 ; 0,n }
- L'alternativité repose sur le lien minimal**
 - une cardinalité 1,x se traduit par "est lié à au moins 1"
 - une cardinalité 0,x se traduit par "peut ne pas être lié à"



Structure alternative (2)

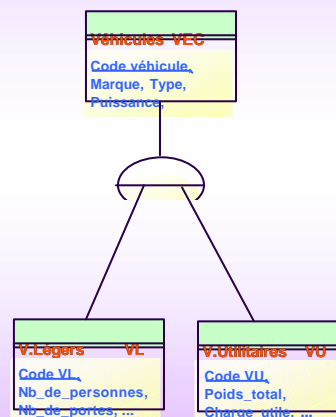
- Relation à cardinalité $\{0 - 1\}$ ou $\{0 - n\}$ dite OUI-NON
- Cas des opérations de fin de période :
 - Les factures émises sont regroupées en fin de mois sur un relevé remis au client
 - En milieu de mois, les factures du mois seront liées à ZERO relevé
 - En fin de mois, toutes les factures seront liées à UN relevé
 - De même, un client recevra plusieurs relevés ... mais pas avant la fin du mois où il a reçu sa 1^{re} facture

Patrick Nasarre ©96-2000



Notion d'héritage

- Lorsque plusieurs entités disposent d'un groupe de propriétés communes et d'un groupe de propriétés différenciés, on utilise la notion d'entité en Héritage :
 - l'ensemble des propriétés communes forme 1 entité Ancêtre
 - chaque entité conserve ses "propriétés différenciées" et devient une entité Héritière
 - chaque entité reçoit en Héritage l'entité Ancêtre décrivant une relation 0-1 de type OU EXCLUSIF

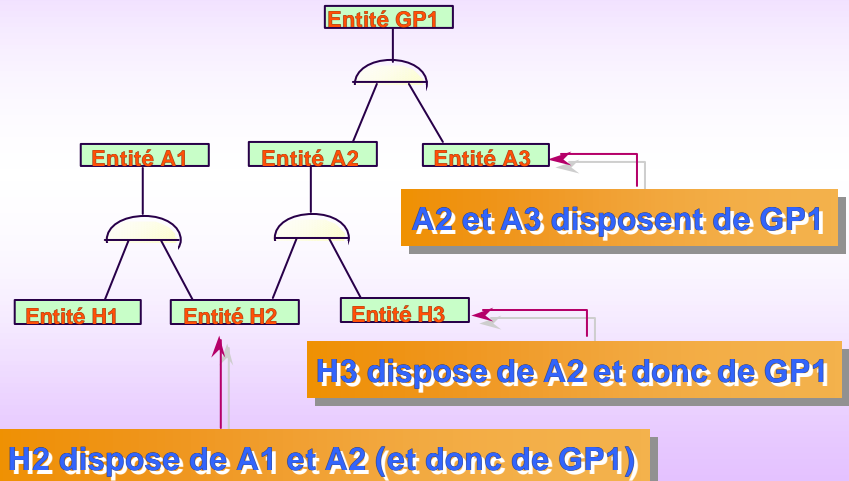


Patrick Nasarre ©96-2000



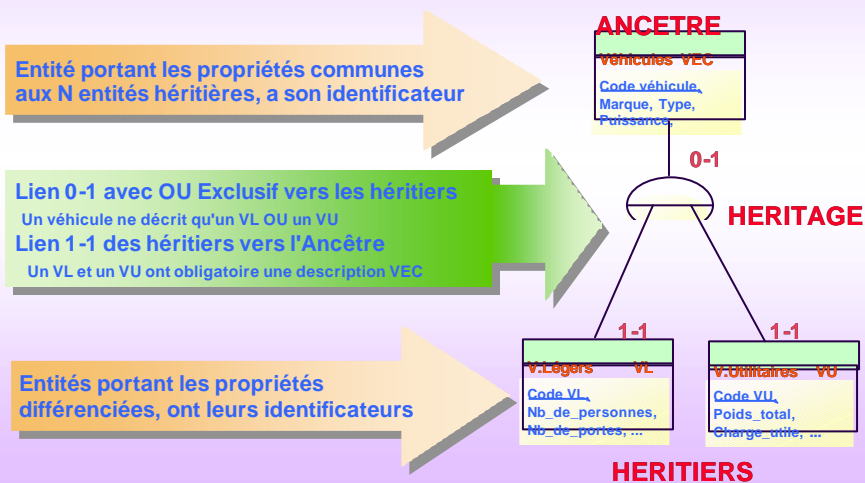
Héritages Multiples

Patrick Nasarre ©96-2000



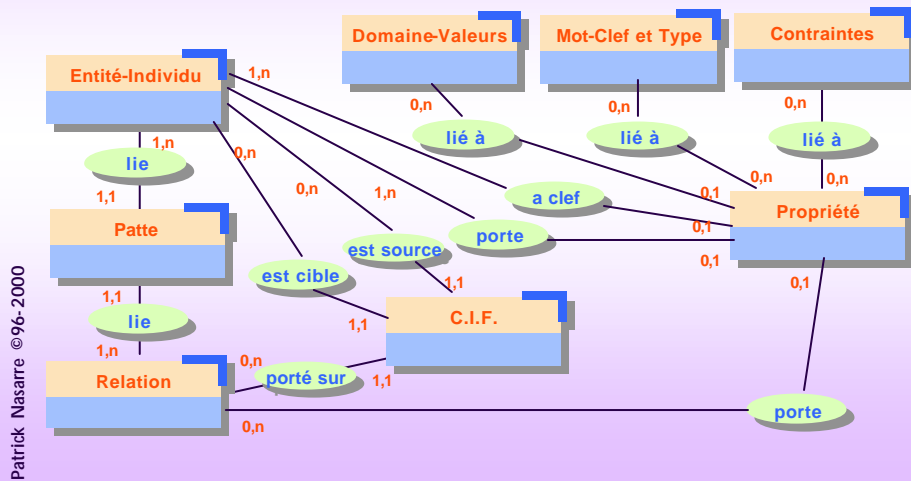
Formalisme de l'Héritage

Patrick Nasarre ©96-2000





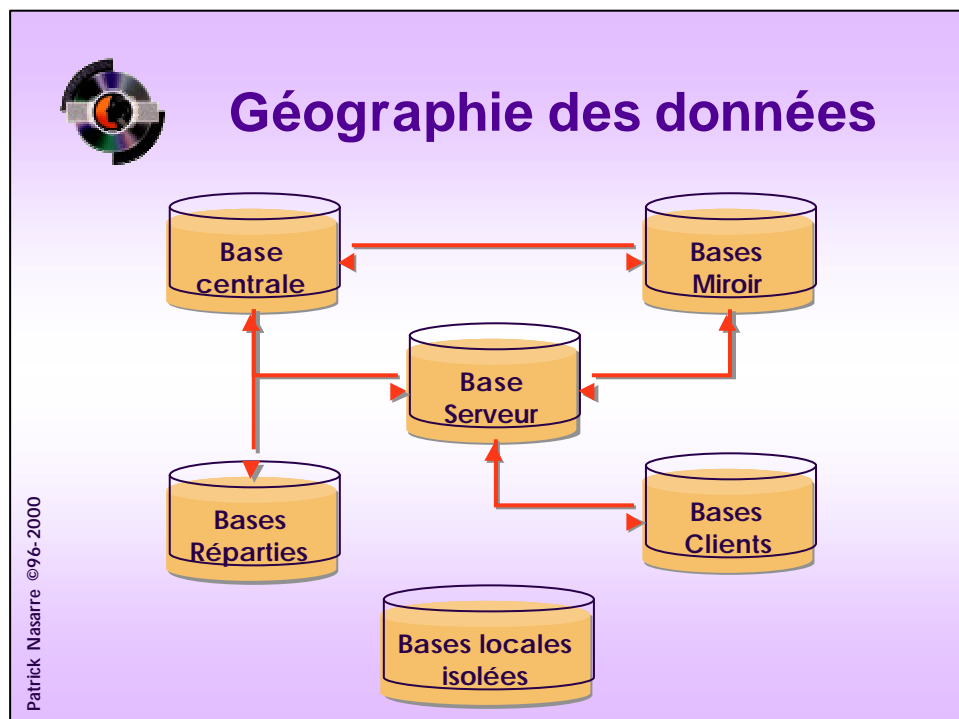
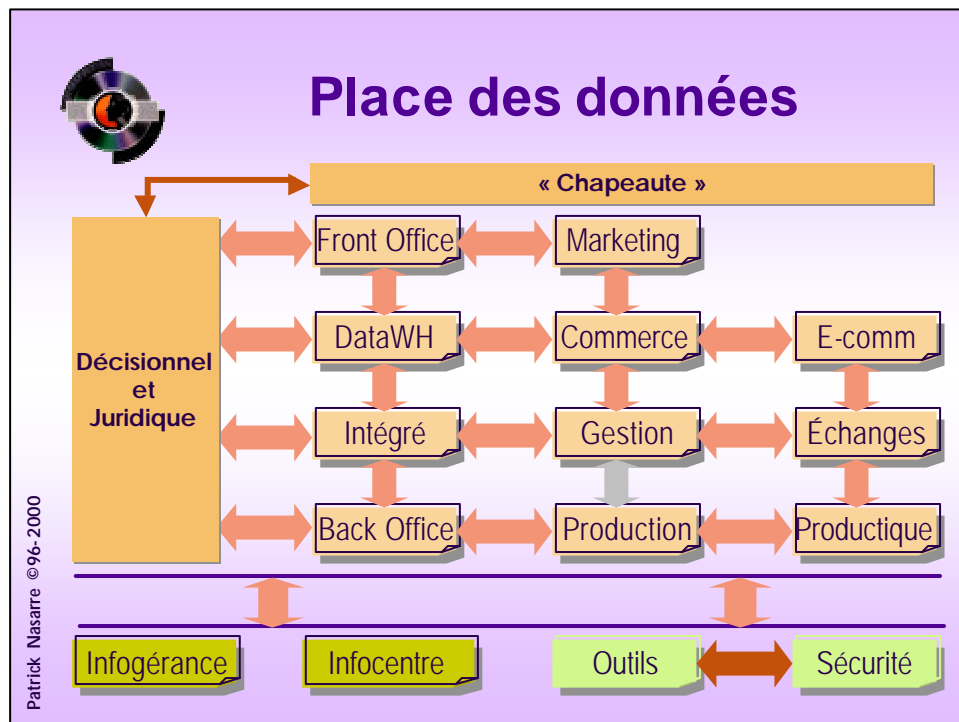
Méta-Modèle : MCD



Axe Données Niveaux Logique & Physique



Patrick Nasarre ©96-2000





Fichier et Base de données

● Fichier

Collection d'Informations, structurée et organisée

● Système de Gestion de Fichier (S.G.F)

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

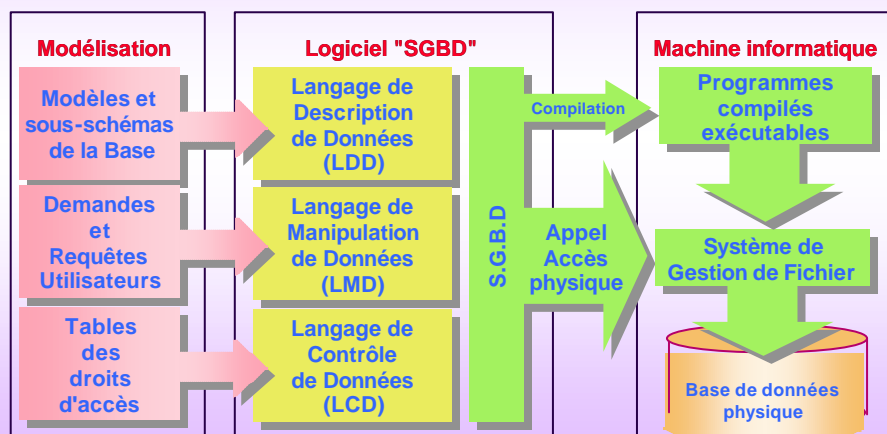
✍ Système de Gestion de Base de Données (S.G.B.D.)

Programmes assurant la gestion physique d'une base de données (Spécification - Navigation - Contrôle)

Patrick Nasarre ©96-2000



Organisation d'un SGBD (Principe général)



Patrick Nasarre ©96-2000



Typologie des SGBD

On peut les répartir en 4 grandes familles

- **Hiérarchique**

- Les liens entre entités sont hiérarchisés, obligeant à dupliquer des informations par des entités virtuelles

- **Réseau**

- Les liens entre entités sont réalisés par un réseau de pointeurs, épinglant ainsi les données

- **Relationnel**

- Les liens entre entités ne sont créés qu'au moment d'une requête et basés sur les identifiants

- **Objet**

- Les entités sont des objets comportant donc données (data) et traitements de manipulations (méthodes)

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Réseau dit CODASYL

- Les règles et formalismes ont été définis par la **CONF**érence on **DA**ta **SY**stems **L**angage par les recommandations COD71 (1971) et COD78 (1978)

- Utilise 6 composants de base

- Repose sur un formalisme graphique préconisé par Bachman en 1969

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Réseau (Codasyl)

● Segment

- Ensemble des informations décrivant un objet ou une relation
- Equivalent d'une entité ou d'une relation CIM

● Set ou Lien

- Lien entre deux segments
- Un lien est orienté d'un segment propriétaire (Owner) vers un segment fils ou membre (Member)

● Area ou Zone

- Regroupement de segments et liens en une zone de travail pour un traitement

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Réseau (Codasyl)

● Attribut ou item

- information élémentaire
- équivalent d'1 propriété
- nommé champ ou field

● Clé

- Attribut de reconnaissance d'1 occurrence
- équivalent d'identifiant

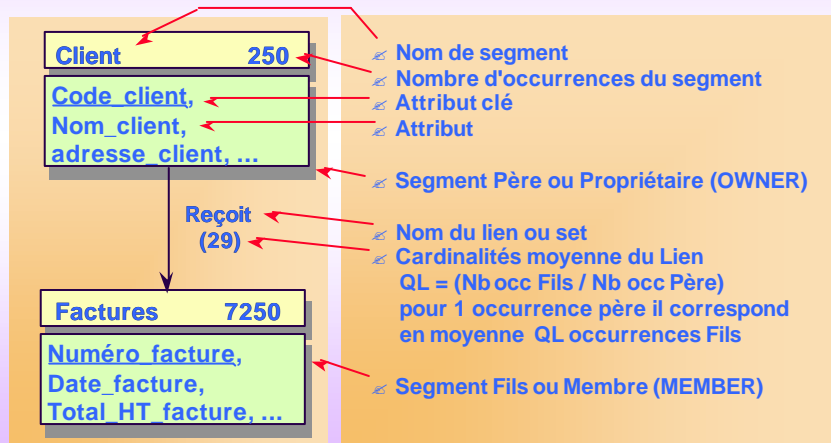
● Article ou record

- ensemble des valeurs définies pour le t-uple des attributs d'1 membre (enregistrement logique)

Patrick Nasarre ©96-2000



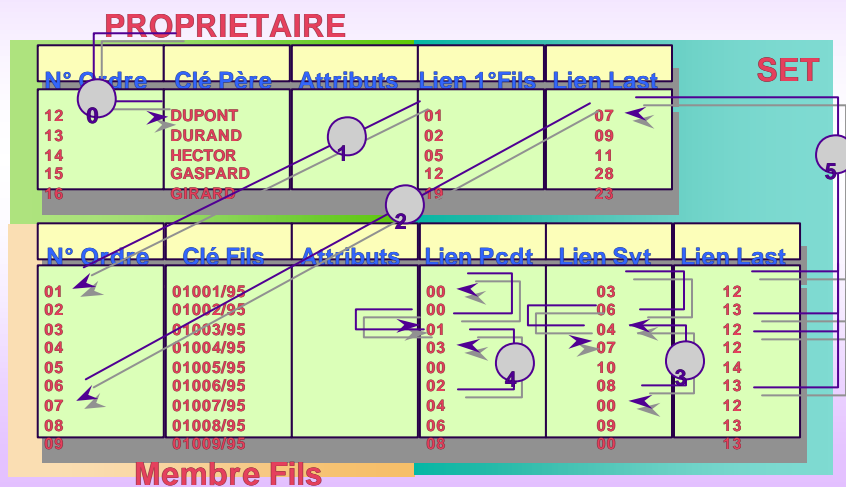
Formalisme de Bachman



Patrick Nasarre ©96-2000



Implantation physique d'un modèle réseau



Patrick Nasarre ©96-2000



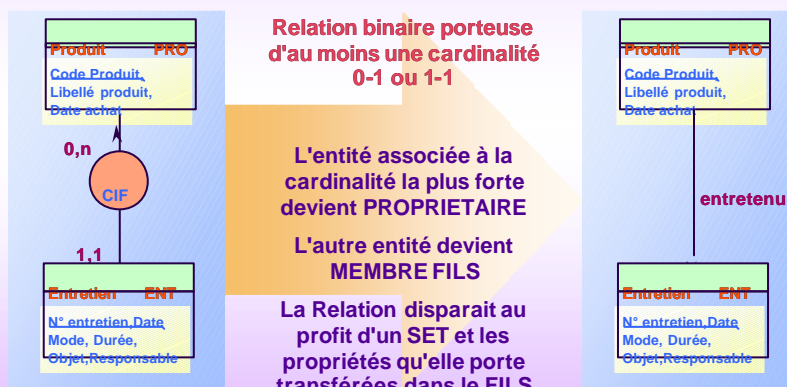
Navigationnel réseau

- **Exemple : Instructions Cobol de Navigationnel**
 - **FIND ANY membre**, recherche d'une occurrence dont on connaît la règle de recherche
 - **FIND membre DB-KEY IS valeur**, recherche d'une occurrence dont on connaît la valeur de la clé
 - **FIND FIRST Membre WITHIN set**, permet de rechercher le premier fils d'un propriétaire dans une relation donnée
 - **FIND LAST Membre WITHIN set**, idem pour le dernier
 - **FIND NEXT Membre WITHIN set**, fils suivant
 - **FIND PRIOR Membre WITHIN set**, fils précédent
 - **FIND OWNER WITHIN set**, permet de rechercher le père à travers une relation donnée

Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction vers MLD Réseau



Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction vers MLD Réseau



Patrick Nasarre ©96-2000



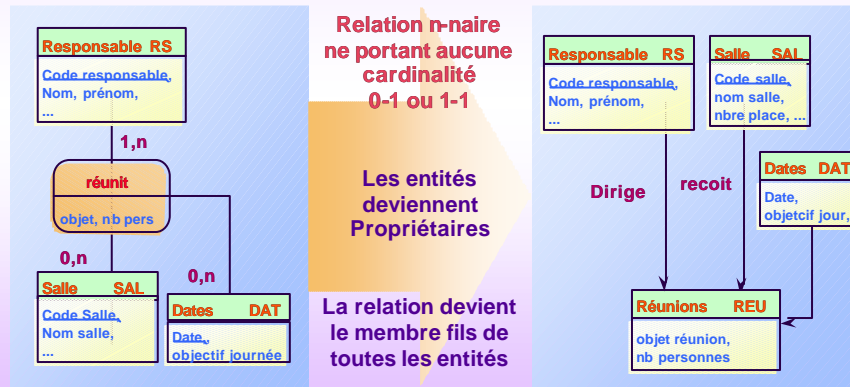
Traduction vers MLD Réseau



Patrick Nasarre ©96-2000



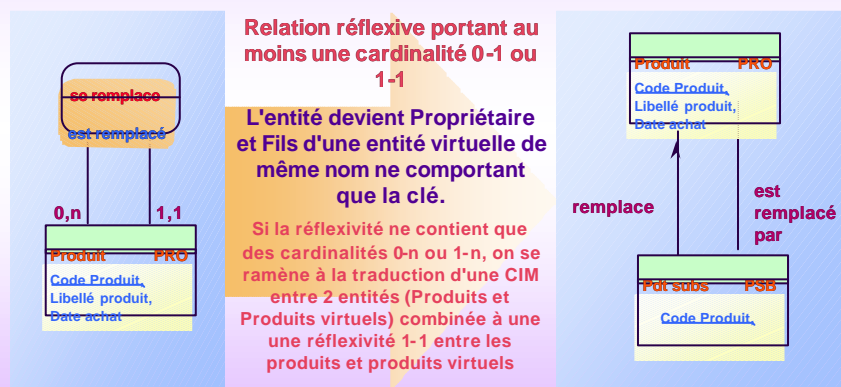
Traduction vers MLD Réseau



Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction vers MLD Réseau



Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Relationnel

- Modèle basé sur la définition de **DOMAINES** de valeurs et de liens logiques nommés **VUES**
- Une relation n'existe pas physiquement mais est construite logiquement par reconnaissance de 2 valeurs dans deux domaines Di et Dj, lors de son utilisation
- Concepts créés en 1970 par **E.F.Codd**

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Relationnel (E.Codd)

- **Domaines**
 - Ensemble spécifié de valeurs définies
 - Correspondant à un type de variable (entier, réel, caractère)
- **Ensemble de Dom.**
 - Produit cartésien de n domaines distincts ou non formant des n-uples
 - Ex : entier x entier donne des couples d'entiers
- **Relation**
 - Sous-ensemble d'un produit cartésien de N domaines
 - N représente alors l'**ARITE** de la relation
 - Ne pas confondre avec une relation dans un MCD
- **Table**
 - Représentation d'1 Relation
 - Correspond à une Entité, à un Membre, ...

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Relationnel

● Colonne :

- Domaine identifié, ordonné dans une table, formant un attribut de relation {identifiant|domaine}
- équivalent à d'une propriété sous la forme {champ|type}

● Ligne (ou t-uple) :

- Occurrence d'une relation, c'est à dire t-uple de valeurs pour tous les attributs
- équivalent à un individu

● Schéma de relation

- Suite ordonnée des attributs décrivant la relation
- Employé (code employé : int ; nom_employe : char(10); etc.)

Patrick Nasarre ©96-2000



Modèle Relationnel

● Clé principale

- Attribut pour lequel à chaque valeur sera associé un t-uple (ligne) unique de la table

■ Index ou First Key

● Clé candidate

- Attribut pouvant remplir le rôle de clé principale mais non utilisé comme tel dans le schéma relationnel
- Next Key

● Clé secondaire ou index

- Attribut servant de critère de tri ou de recherche annexe mais non soumis à l'obligation d'unicité

■ Secondary Key

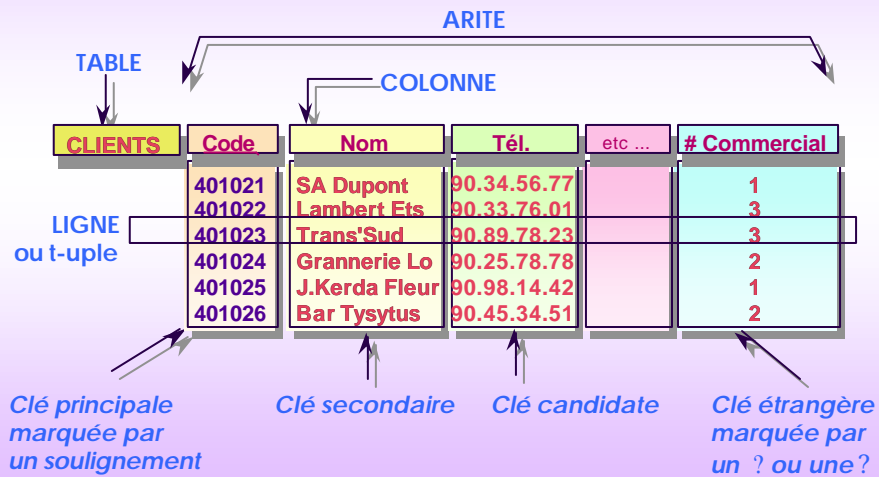
● Clé étrangère

- Attribut clé issu d'un autre schéma relationnel et disposant du même domaine que celui de ce schéma originel
- Foreign Key

Patrick Nasarre ©96-2000



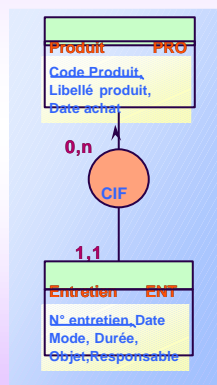
Présentation d'une table



Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MLD Relationnel



Relation binaire porteuse d'au moins une cardinalité 0-1 ou 1-1

Chaque entité devient une table relationnelle.

La table portant la cardinalité la plus faible (0-1 ou 1-1) reçoit en

CLE ETRANGERE
la clé de l'autre table

Produit

(code_produit, libellé, date_achat)

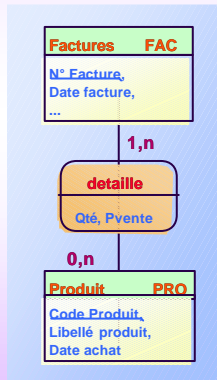
Entretien

(num_entretien, date, mode, durée, objet, responsable, #code_produit)

Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MLD Relationnel



Relation binaire
ne portant aucune
cardinalité 0-1 ou 1-1

Les entités deviennent
tables relationnelle.
L'association devient une
table relationnelle qui
reçoit en

CLES ETRANGERES
les clés des autres tables

Factures

(Num_facture,
date_facture, ...)

Produit

(Code_produit,
libellé_produit, date_achat)

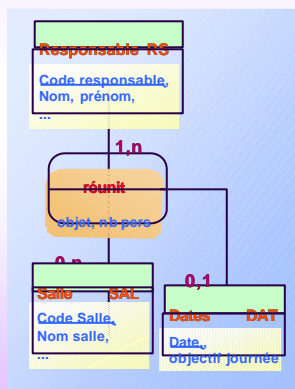
Détail_facture

(#num_facture,
#code_produit, qté,pvente)

Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MLD Relationnel



Relation n-naire
portant au moins
une cardinalité
0-1 ou 1-1

Chaque entité
devient une table
L'entité de plus
faible cardinalité
reçoit les propriétés
et en **CLES**

ETRANGERES, les
clés des autres
tables

Responsable

(Code_responsable,
nom, prénom, ...)

Salle

(Code_salle,
nom_salle, ...)

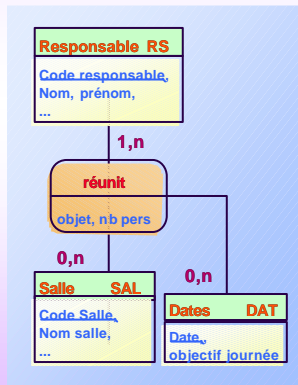
Dates

(Date, objectif, objet,
nb_pers, #code_salle,
#code_responsable)

Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MLD Relationnel



Relation n-naire
ne portant aucune
cardinalité
0-1 ou 1-1

Chaque entité
devient une table
relationnelle

L'association
devient table et
reçoit en CLES
ETRANGERES les
clés des autres
tables

Responsable

(Code_resp, nom_resp,
prénom_resp, ...)

Salle

(Code_salle, nom_salle, ...)

Dates

(Date, objectif, ...)

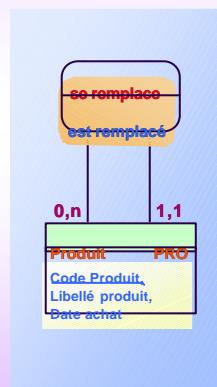
Réunion

(objet, nb_pers, #date,
#code_salle, #code_resp)

Patrick Nasarre ©96-2000



Traduction MLD Relationnel



Relation réflexive portant au
moins une cardinalité
0-1 ou 1-1

L'entité devient une table
portant sa propre clé en CLE
ETRANGERE. Ou l'on crée
une table virtuelle de produit
de remplacement.

Si la réflexivité ne contient que
des cardinalités 0-n ou 1-n, on se
ramène à la traduction d'une CIM
entre 2 entités (Produits et
Produits virtuels) combinée à une
une réflexivité 1-1 entre les
produits et produits virtuels

Produit

(code_produit,
libellé, date_achat,
#code_remplace)

Produit

(code_produit,
libellé, date_achat)

Produit_remplace

(code_produit_remp,
#code_produit)

Patrick Nasarre ©96-2000



Exemple de requête SQL

On recherche les entretiens de machines qui ont duré plus de 200 minutes, classés par date :

```
SELECT date,durée, objet FROM machine INNER  
JOIN entretien ON machine.code_machine =  
entretien.code_machine WHERE durée>200  
ORDER BY date;
```

Patrick Nasarre ©96-2000



Exemple de requête QBE

Champs	NomSociété	Code action
Table	DateMise	action
Tri		Croisement
Alphab.		
Colonne		
Du		

Schéma
des tables et
relations

Données
utilisées et
critères

Pas de connaissance
« LANGAGE » nécessaire

Patrick Nasarre ©96-2000

Outils logiciels

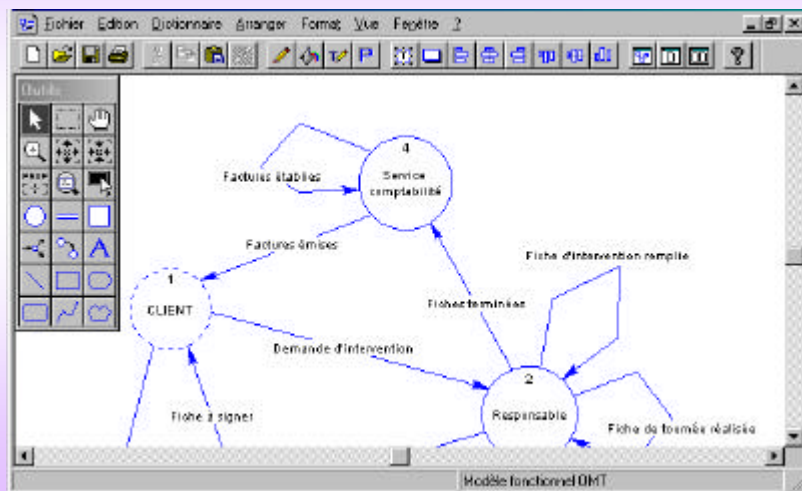
(quelques exemples non propriétaires)

- AMC*Designor de SYBASE
- Win'Design de CECIMA
- Silverrun de SILVERRUN TECHNOLOGIES LTD



AMC*Designor AMC Flux [Modèle OMT]

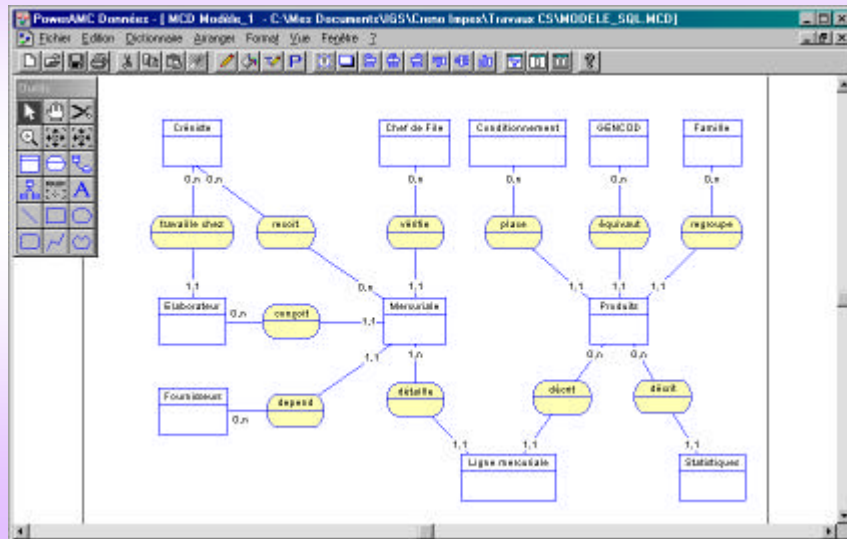
<http://www.powersoft.com/>



Patrick Nasarre ©96-2000



AMC*Designer devenu PowerDesigner

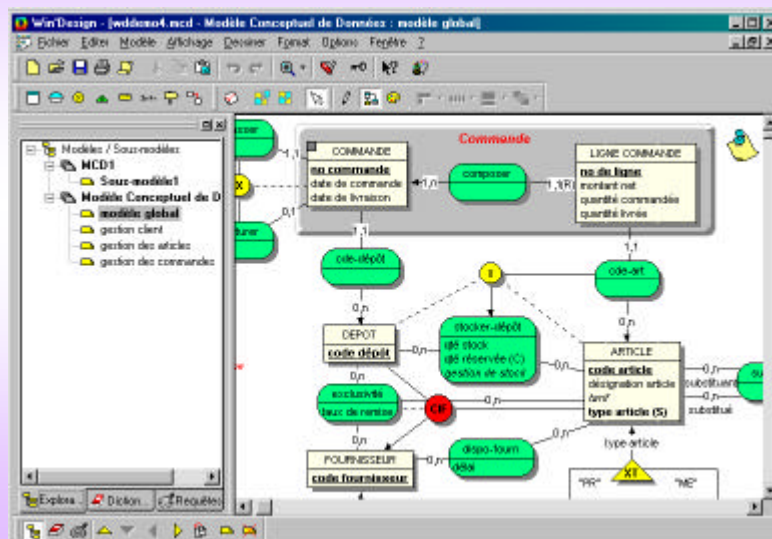


Patrick Nasarre ©96-2000



Win'Design [MCD]

<http://www.win-design.com/index.html>

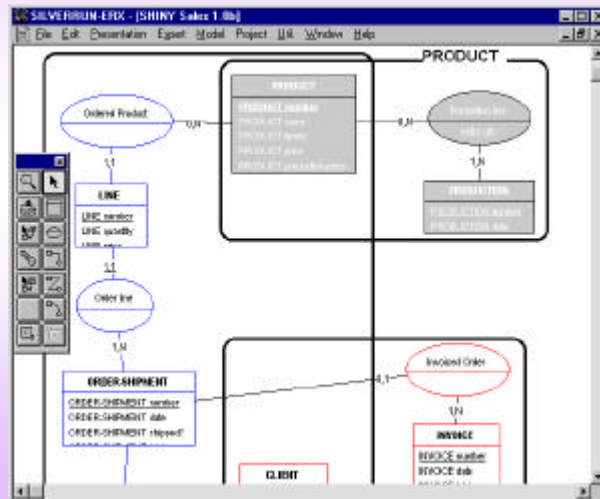


Patrick Nasarre ©96-2000



Silverrun EAX [Modélisation ERX]

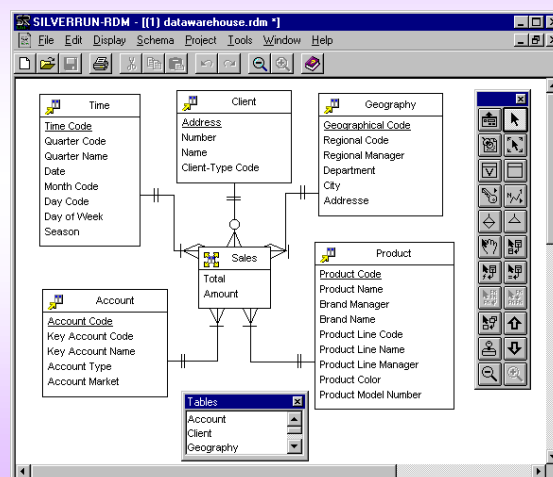
<http://www.silverrun.com/Welcomer.html>



Patrick Nasarre ©96-2000



Silverrun MRD [RDM pour Datawarehouse]



Patrick Nasarre ©96-2000



FIN

P.Nasarre
Cabinet FIN-IGS

Version
2000-01