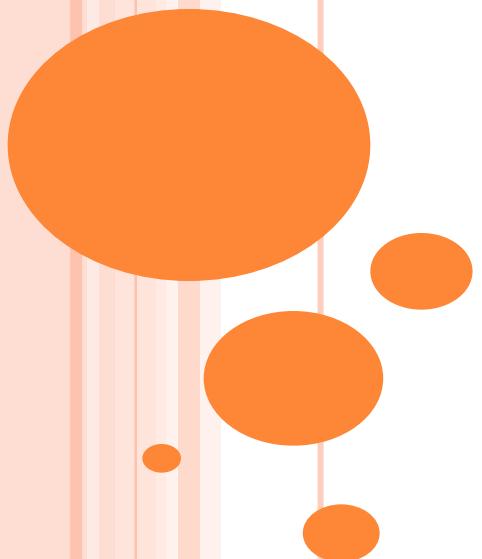


**École Supérieure de Technologie  
Sidi Bennour**

Année Universitaire 2019/2020



**INGÉNIERIE DES SYSTÈMES D'INFORMATION**

**Pr. H TOUMI**

## REFERENCES

- MERISE : Études de cas
  - Joseph Gabay
- INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION :MERISE 4ième GENERATION
  - Dominique NACI - Bernard ESPINASSE
- Merise - Tome 1. La méthode de conception
  - de Hugues (Jean) et Laroche (Bernard) Collongues (Alain)

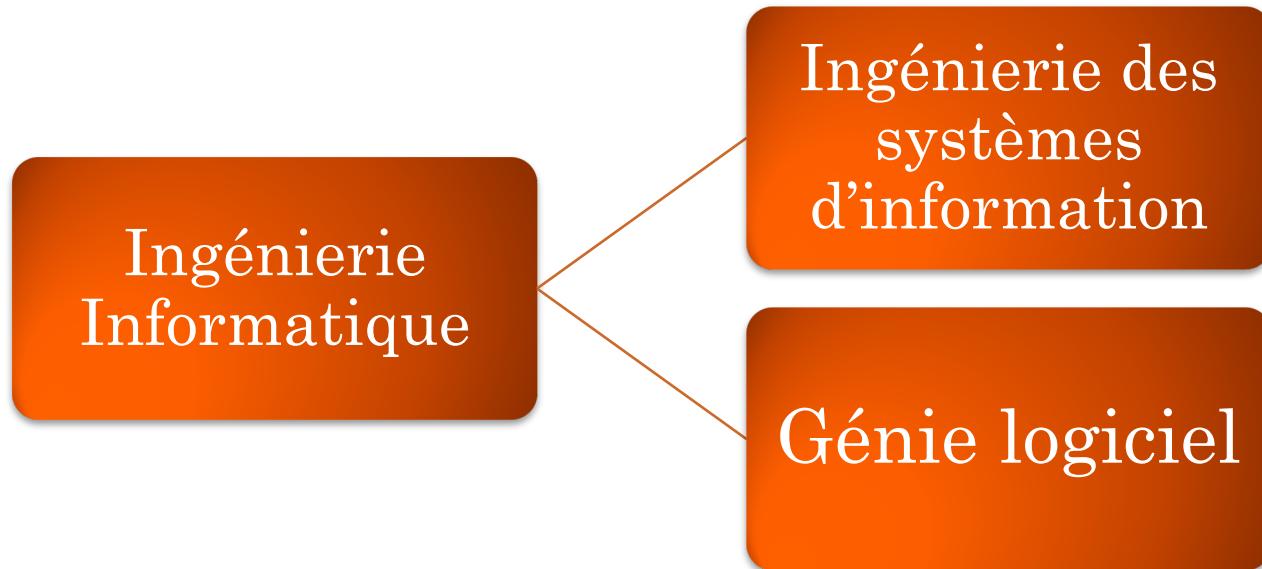
## PLAN DU COURS

- Introduction;
- Principes généraux et fondements des SI relationnels;
- Conception du système d'information *organisationnel*;
- Conception du système d'information *informatisé*;
- Mises en œuvre de la méthode Merise:
  - Démarche classique;
  - Démarche rapide
- Etudes de cas.

# INTRODUCTION

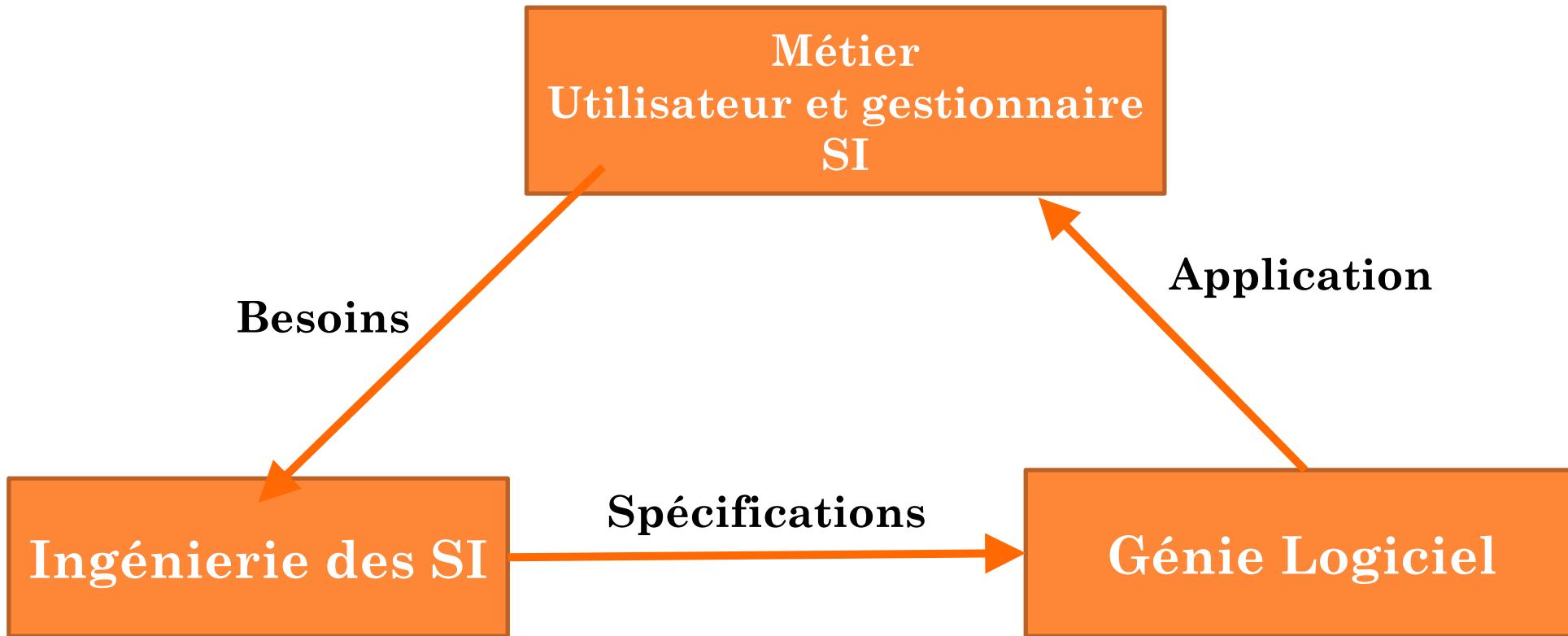
- L'information n'est plus considérée comme une ressource opérationnelle, mais une ressource stratégique;
  - Ce qui rend un système d'information (**SI**) un facteur concurrentiel.
- Toutes démarches et méthodes de conception du **SI** représentent une étape importante de son cycle de vie;
- Pour assurer un SI, plusieurs métiers (Informaticien, manager, client, employé...) interviennent ensemble dans un processus de production, constitué d'activités exercer dans un environnement organisationnel et technique.

## INTRODUCTION II

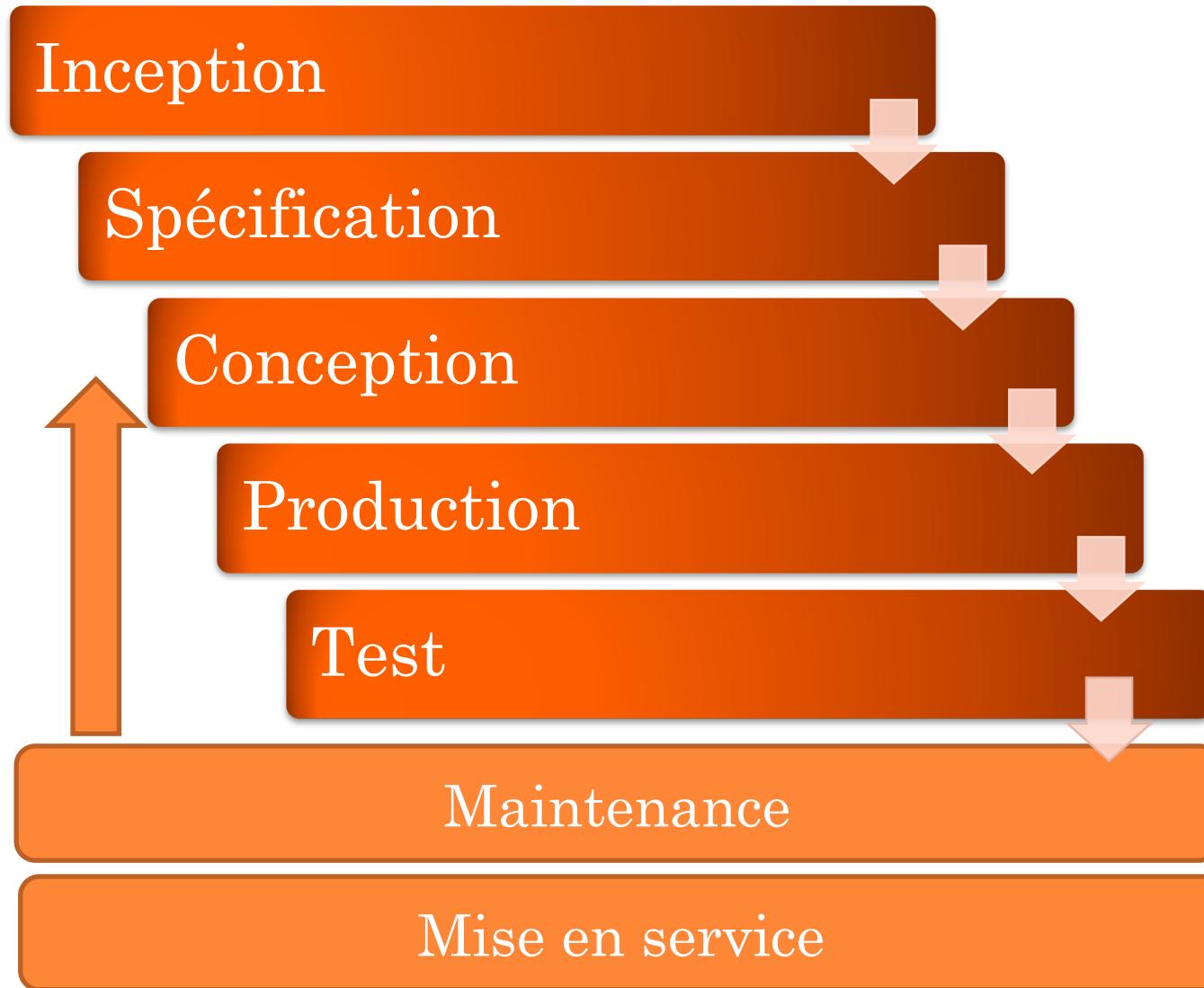


- Génie logiciel: Maitrise de la technique Informatique et la technologie;
- Ingénierie des SI: Transformation des besoin et les attentes des clients à une spécification formalisées d'un système informatique.

# COMPOSANTES D'UN SI



# CYCLE DE VIE



## INCEPTION « DÉBUT »

- Etude de faisabilité en terme:
  - Budget et coût;
  - Planification et le temps de production;
  - Complexité et contraintes de développement;
  - Compétence et ressources humaines;
  - Benchmarking des cooccurrents;

## SPÉCIFICATION

- Capture des besoins et les attentes des clients (éventuellement les utilisateurs du produits);
- Déterminer les fonctionnalités que doit avoir le logiciel;
- Collectes des exigences;
- Analyse du domaine: determiner les tâches et les structures;

# CONCEPTION

- Déterminer la façon dont le logiciel fournit les différentes fonctionnalités recherchées;
- Conception générale:
  - Conception architecturale : déterminer la structure du système
  - Conception des interfaces : déterminer la façon dont les différentes parties du système agissent entre elles;
- Conception détaillée : déterminer les algorithmes pour les différentes parties du système.

# PRODUCTION

- Implémentation de la conception
- Développement logiciel
- Ecriture des programmes

# TEST

- Essayer le logiciel sur des données d'exemple pour s'assurer qu'il fonctionne correctement
  - Tests unitaires : faire tester les parties du logiciel par leurs développeurs;
  - Tests d'intégration : tester pendant l'intégration;
  - Tests de validation : pour acceptation par l'acheteur;
  - Tests système : tester dans un environnement proche de l'environnement de production;
  - Tests Alpha : faire tester par le client sur le site de développement;
  - Tests Bêta : faire tester par le client sur son environnement;
  - Tests de régression : enregistrer les résultats des tests et les comparer à ceux des anciennes versions pour vérifier si la nouvelle n'en a pas dégradé d'autres.

# MAINTENANCE

- Mettre à jour et améliorer le logiciel pour assurer sa pérennité « **continuité** »;
- Pour limiter le temps et les coûts de maintenance, il faut porter ses efforts sur les étapes antérieures;

	Répartition effort dév.	Origine des erreurs	Coût de la maintenance
Définition des besoins	6%	56%	82%
Conception	5%	27%	13%
Codage	7%	7%	1%
Intégration Tests	15%	10%	4%
Maintenance	67%		

# MÉTHODE DE CONCEPTION

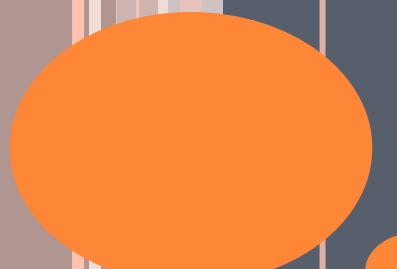
- **Définition:** un guide continu indiquant la manière d'aborder les problèmes;
  - Elle se base sur un formalisme pour représenter les différentes informations, acteurs, communications et activités dans un système organisationnel;
  - Une démarche, proposant une succession progressive d'étapes.
    - Cette démarche est fréquemment appuyée sur des raisonnements qui permettent sa mise en œuvre plus aisément.
- La méthode doit proposer des **modèles** : exprimés et validés en utilisant des formalismes, langages permettant de désigner et décrire tous les concepts nécessaires à la spécification des systèmes étudiés.
  - Méthode vs langage (formalisme);

## LA MÉTHIODE: MERISE

- MERISE est une méthode de conception largement utilisée par les ingénieurs informaticiens;
- Elle se base sur un ensemble de modèle qui couvrent les différents niveaux d'abstraction d'un système d'information:
  - Organisationnel;
  - Conceptuel;
  - Logique;
  - Physique au niveau infrastructure.

# DISCUSSION

- Il n'y a pas de méthodes unique:
  - Plusieurs contextes.
- Il n'y a pas de méthode éternelle:
  - une méthode correspond à un savoir-faire dépendant d'un environnement culturel et technique.
- Une méthode peut être associée à un ensemble de pratique et démarche visant un problème organisation ou technique pointu:
  - Test, planification, déploiement, instantiation d'objet...



17

# PRINCIPES GÉNÉRAUX ET FONDEMENTS

## Méthode MERISE

## MÉTHODE: MERISE

- Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise;
- Objectif: Comprendre les traitements, le type et la structure des données durant l'étape d'étude;
- Valeur ajoutée: Comprendre et résoudre la complexité et les problèmes de l'application visée.

## DONNÉES VS TRAITEMENTS

- Pour étudier et développer l'informatique d'une organisation, il est nécessaire de connaître:
  - comment elle réagit à une sollicitation externe;
  - quelle est la structure des informations qu'elle utilise;
- MERISE modélise cette connaissance de manière duale :
  - Modèles des Traitements (réaction aux événements...);
  - Modèles des Données (vocabulaire de la structure...);
  - Les 2 aspects sont complémentaires, synchronisés et validés entre eux.

# COMPOSANTES DE MERISE

- **La démarche ou cycle de vie;**
- **Le raisonnement ou cycle d'abstraction;**
- **La maîtrise ou cycle de décision.**

# CYCLE DE VIE

- Le cycle de vie est l'ensemble d'étape par lesquelles passe un projet relatif à un SI: la spécification des besoins, conception, réalisation, maintenance...Mort et renaissance.



- Schéma directeur
- Etude préalable
- Etude détaillée



- Etude technique
- Réalisation logicielle
- Mise en service

## CONCEPTION: SCHÉMA DIRECTEUR

Il s'agit de la première étape de la conception, il détermine le cadre général du projet en terme d'objectifs et de contraintes. Il se base sur les points suivants:

- le découpage en domaines;
- les orientations d'informatisation;
- les axes organisationnels;
- les options socio-personnelles;
- la politique matérielle et logicielle;
- la planification globale du développement;
- les cadres budgétaires.

## L'ÉTUDE PRÉALABLE

- Une étape fondamentale de Merise qui permet d'élaborer les différentes solutions avec l'évaluation de leurs conséquences;
- Deux objectifs à assurer:
  - Une analyse complète pour évaluer suffisamment;
  - Réduire le temps de la conception dès que possible.

## L'ÉTUDE PRÉALABLE

L'étude préalable permet de proposer des solutions en précisant pour chacune :

- le processus de fonctionnement du domaine;
- le degré et le type d'automatisation;
- la perception des informations;
- le coût des moyens à mettre en œuvre (informatique en particulier);
- les délais et étapes transitoires;
- les avantages et contraintes de la solution;
- la situation par rapport au schéma directeur.

## L'ÉTUDE DÉTAILLÉ

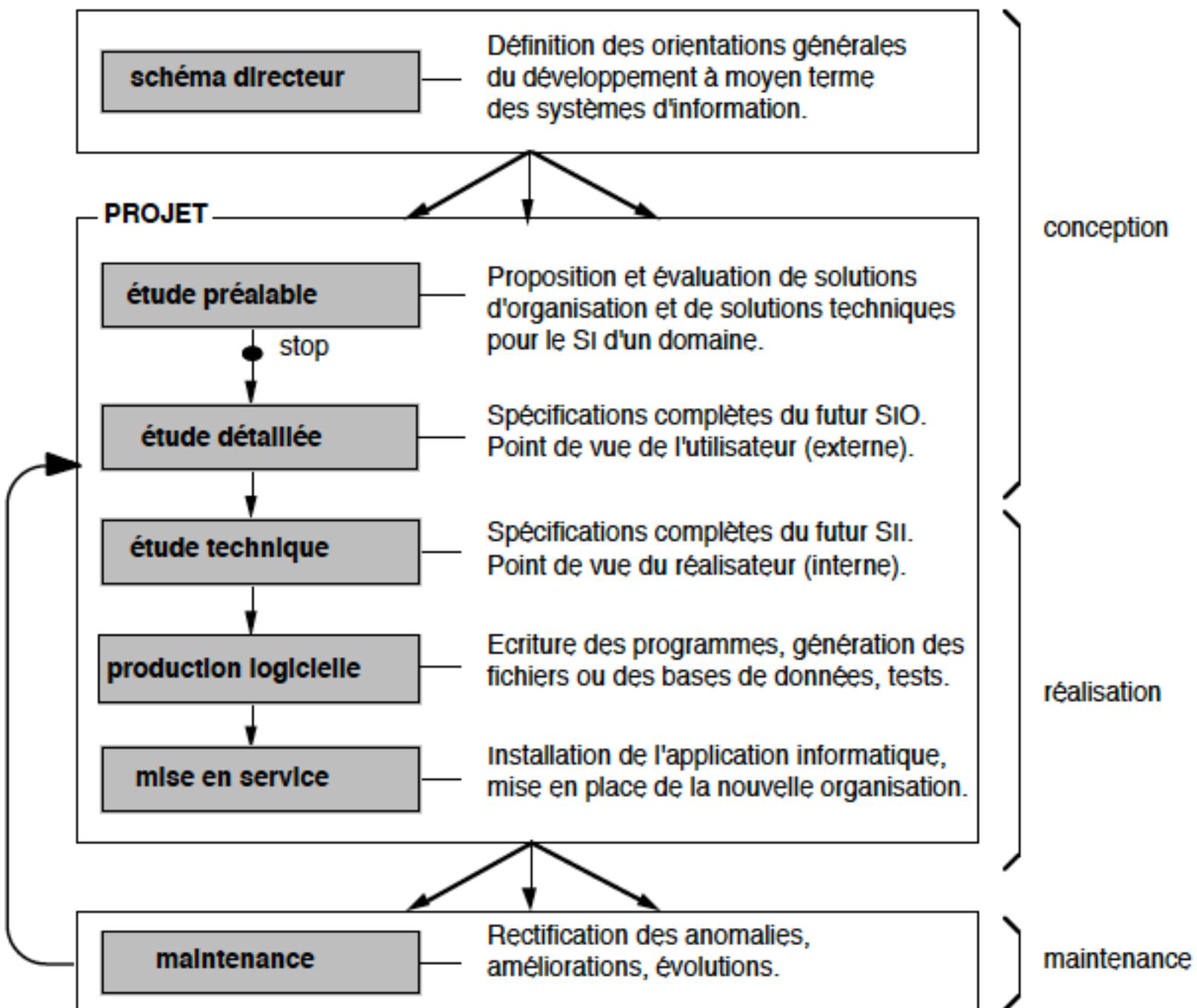
Elle permet, à partir des choix issus de l'étude préalable, de spécifier complètement le futur système d'information. Cette conception comporte deux phases :

- **La conception générale**, dont l'objet est d'étendre à l'ensemble du domaine les principes de fonctionnement retenus sur le sous-ensemble représentatif. Les différentes spécifications sont complétées et validées.
- **La conception détaillée**, qui produit, au niveau de chacune des tâches à automatiser, une description complète en termes de support (dessin écran, imprimé), d'algorithme (règles de calcul, de contrôle...), d'action sur les données (mise à jour, consultation).

## L'ÉTUDE TECHNIQUE

Elle est la traduction informatique des spécifications issues de l'étude détaillée.  
Elle permet de déterminer :

- la structure informatique de la base de données,
- l'architecture des programmes (transactionnel et batch),
- la structure de chaque programme et des accès aux données.



## LA PRODUCTION LOGICIELLE

Elle consiste à traduire, dans des langages appropriés, les spécifications exprimées dans les étapes précédentes. Cette production comprendra, entre autres :

- l'écriture des programmes dans un langage de programmation,
- la génération des fichiers ou des bases de données,
- les tests de mise au point.

## DERNIÈRES ÉTAPES



## CYCLE D'ABSTRACTION (RAISONNEMENT)

Lors de la conception, plusieurs problèmes peuvent s'imposer:

- la description du fonctionnement de l'activité,
- la définition de règles de gestion,
- la définition des informations,
- la répartition des traitements entre l'homme et la machine,
- l'organisation physique des fichiers,
- le choix du matériel,
- la répartition des responsabilités au sein de la structure.

Besoin d'hiérarchisation homogène des besoins

# LA NATURE DES PROBLÈMES

- La nécessité d'aborder successivement les différents types de préoccupations a conduit à proposer différents niveaux d'abstraction, ou de hiérarchisation des préoccupations.
    1. niveau conceptuel
    2. niveau organisationnel
    3. niveau logique
    4. niveau physique
- Système d'information  
organisationnel
- Système d'information Informatisé

# SYSTÈME D'INFORMATION ORGANISATIONNEL (SIO)

## Niveau conceptuel

- Recherche des éléments stables indépendamment des moyens à mettre en oeuvre, de leurs contraintes et de leur organisation. (Trop lié au cahier de charge)

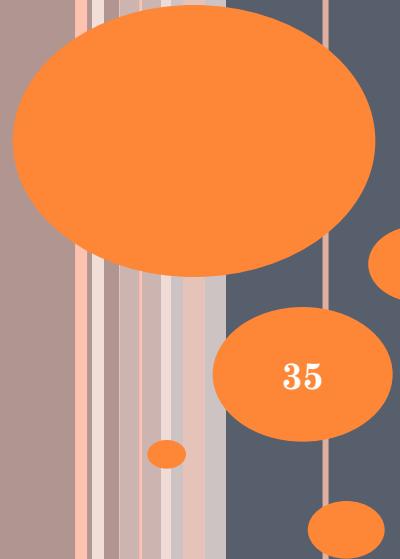
## Niveau organisationnel

- exprime les choix d'organisation de ressources **humaines** et **matérielles**, au travers notamment de la définition de poste de travail.

## SYSTÈME D'INFORMATION INFORMATISÉ (SII)

- Le niveau logique exprime les choix de moyens et de ressources informatiques, en faisant abstraction de leurs caractéristiques techniques précises.
- Le niveau physique traduit les choix techniques et la prise en compte de leurs spécificités.

	<b>Données</b>	<b>Traitements</b>	
<b>Niveau conceptuel</b>	<b>MCD</b> <i>Modèle Conceptuel de Données</i>	<b>MCT</b> <i>Modèle Conceptuel de Traitements</i>	<b>SIO</b> <i>Système d'Information Organisationnel</i>
<b>Niveau organisationnel</b>	<b>MOD</b> <i>Modèle Organisationnel de Données</i>	<b>MOT</b> <i>Modèle Organisationnel de Traitements</i>	
<b>Niveau logique</b>	<b>MLD</b> <i>Modèle Logique de Données</i>	<b>MLT</b> <i>Modèle Logique de Traitements</i>	<b>SII</b> <i>Système d'Information Informatisé</i>
<b>Niveau physique</b>	<b>MPD</b> <i>Modèle Physique de Données</i>	<b>MPT</b> <i>Modèle Physique de Traitements</i>	



# SYSTÈMES D'INFORMATION ORGANISATIONNEL

35

# PLAN

- Analyse des flux;
- Modèle conceptuel des traitements;
- Modèle conceptuel des données;
- Modélisation organisationnelle des traitements;
- Cycle de vie des objets;
- Modélisation organisationnelle des données.

## L'INTÉRÊT DE DÉCOUPAGE D'UN SI

- La complexité de la réalité oblige les concepteurs à découper le système en domaine d'activité afin avoir des modules maitrisables: Vente, achat, RH...
- Le découpage se base principalement sur les grandes activités dont l'analyse de chaque domaine est considérée autonome → Gestion de l'interdépendance;
- La prise en considération du découpage est importante lors de l'étude préalable et détaillée, sachant que la prise en compte des dépendances entre les domaines est importantes;
- le concepteur doit, dans la première phase de l'étude préalable, procéder à la délimitation du domaine dont il va élaborer le système d'information informatisé. Pour ce faire, il peut utiliser la technique d'**analyse des flux**.

## ANALYSE DE FLUX

- Analyse du système de l'entreprise (organisation) traite le système opérant comme étant un ensemble coordonné **d'unités actives** échangeant de flux entre elles;
- L'analyse des flux permet d'avoir une vue générique sur le fonctionnement du système et préciser les activités qui nous intéressent sans se soucier de leurs origines et leurs détails;
- L'analyse de flux est représentée par des **Acteurs** et des **flux**.

## ACTEUR

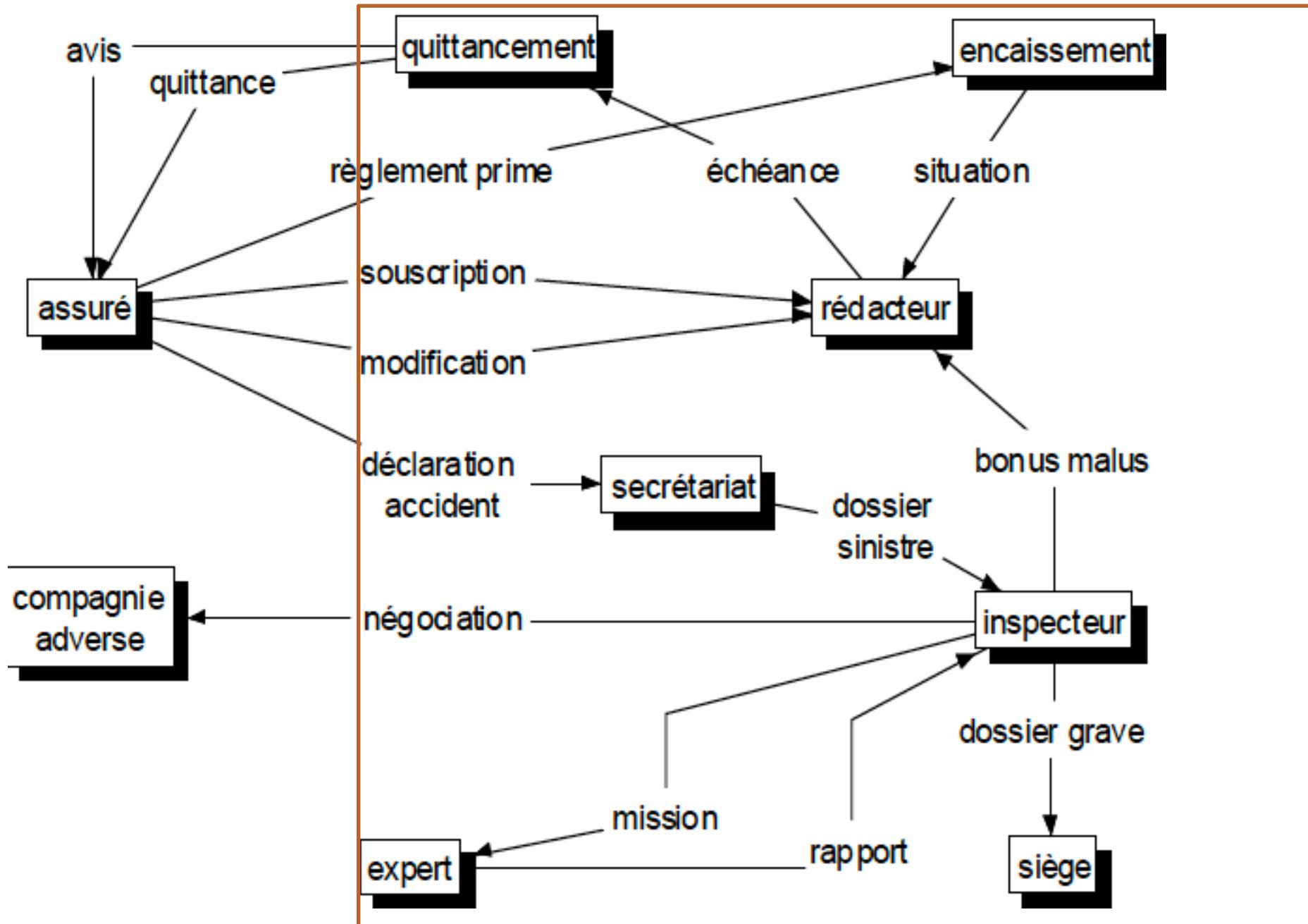
- L'acteur représente une unité active intervenant dans le fonctionnement du système opérant. Stimulé par des flux, il les transforme, les renvoie ; un acteur « fait quelque chose », il est actif.
- Dans la pratique, un acteur peut modéliser:
  - Employé;
  - Partenaire externe;
  - Processus;
  - Element structurel de l'entreprise: service, unité fonctionnelle..

## FLUX

- Le flux est identifié par la conception comme étant un échange entre un acteur et/ou une unité logicielle;
- L'échange entre les acteurs peut avoir plusieurs formes:
  - Données;
  - Message;
  - Ordre;
  - Confirmation...

## DIAGRAMME DE FLUX. (APPELÉ AUSSI) MCC

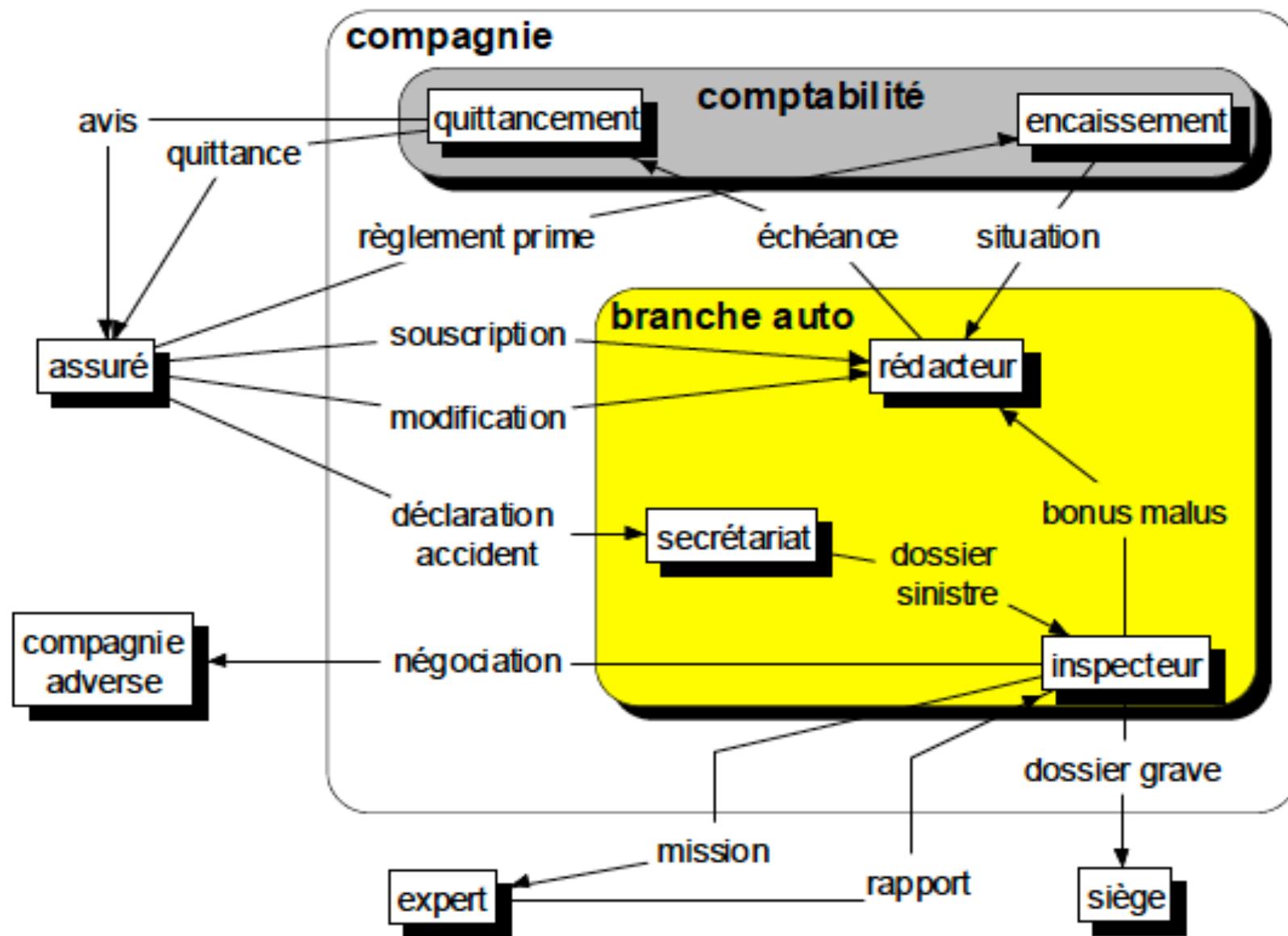
- C'est une représentation graphique (une « cartographie ») des acteurs et des flux échangés;
- La représentation des éléments du diagramme se fait par un ensemble de symboles (normalisation ?);
- L'aspect visuel et la simplicité du symbolisme font du diagramme des flux un support efficace pour le dialogue avec l'utilisateur, en particulier lors des premiers entretiens.
- NB: dans la pratique, le diagramme de flux est transformé en matrice de flux pour recenser les flux d'une manière systématique, en s'interrogeant à chaque case.



# MATRICE DES FLUX

vers de	assuré	cie adverse	Quittan- tement	encais- sement	rédacteu r	secrétar iat	inspecte ur	exper t	siège
assuré				règleme- nt prime	souscripti on modificati on	déclarati on			
cie adverse									
quittan- tement	quittan- ce avis								
encais- sement					situation				
rédacteu r			échéan- ce						
secrétar iat							dossier		
inspecte ur		négociati on						missi on	dossi er grave
expert							rapport		

## DÉCOUPAGE EN DOMAINES

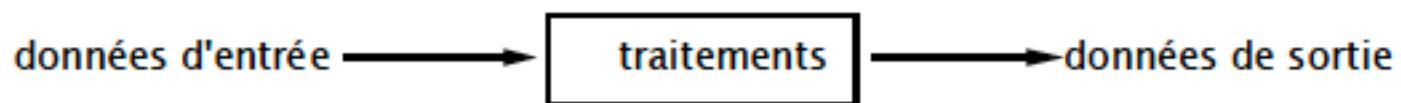


## ACTEUR EXTERNE VS INTERNE

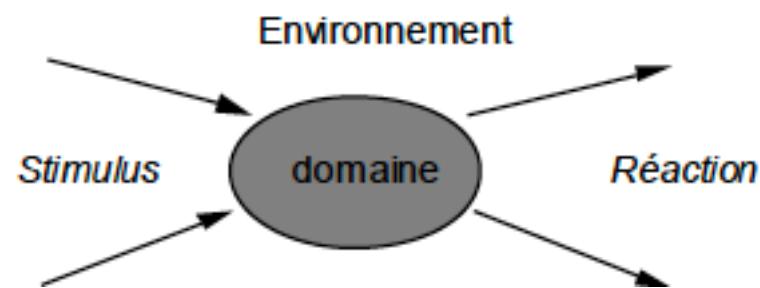
- L'établissement de la frontière du domaine induit une distinction entre les acteurs internes et les acteurs externes au domaine étudié.
- **Les acteurs internes:** traduisent fréquemment une répartition des activités, au sein du domaine, selon des choix d'organisation (postes).
- **Les acteurs externes** conservent une importance capitale dans l'étude et la modélisation du système d'information.
  - Les flux qu'ils émettent vont être des stimuli déclenchant l'activité du domaine;
  - les flux qu'ils reçoivent sont les réponses des activités du domaine.
  - Ces flux entre les acteurs externes et le domaine sont un des éléments stables que nous recherchons pour la conception d'un système d'information.

# MODÈLE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

- Un traitement est une transformation de données;
- Un traitement doit avoir une description: algorithme;



- Plus de description avec Merise (en relation avec le domaine):



## FORMALISME DE MODÉLISATION DES TRAITEMENTS

- La modélisation des traitements dans la méthode Merise s'exprime dans un formalisme spécifique, élaboré pour permettre de représenter le fonctionnement d'activités aux différents niveaux de préoccupations (conceptuel, organisationnel, logique, physique);
- Pour décrire le niveau conceptuel, le formalisme des traitements comporte les concepts suivants :
  - l'acteur
  - L'événement/résultat-message
  - L'état
  - L'opération

## ACTEUR

- Les acteurs pris en compte dans un MCT sont donc uniquement les acteurs externes au domaine. Les acteurs internes au domaine mis en évidence dans l'analyse des flux traduisent un découpage organisationnel dont on doit faire abstraction au niveau conceptuel.
- L'acteur est formalisé graphiquement de la façon suivante :

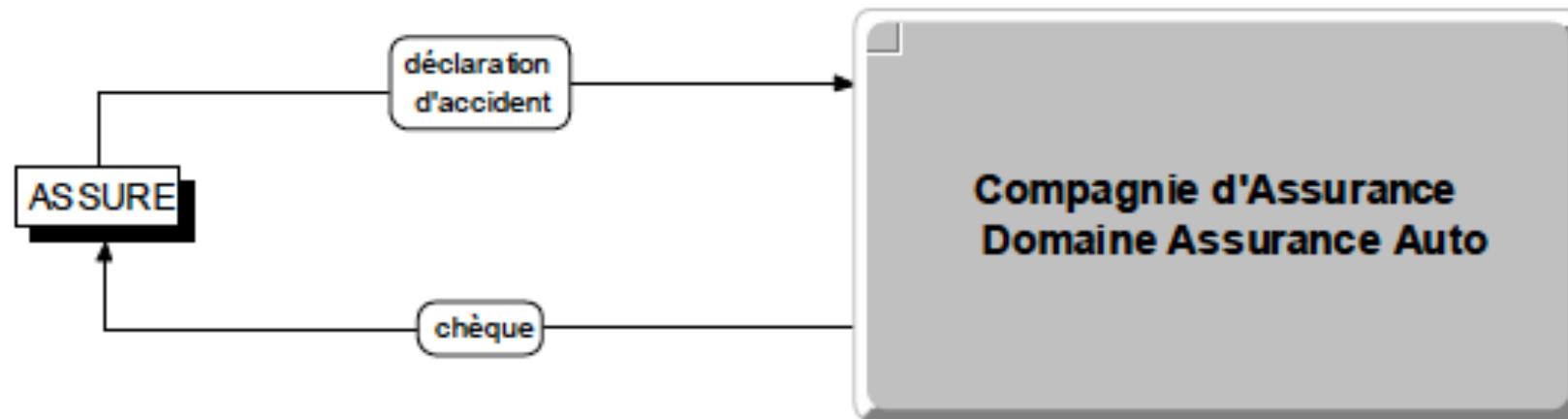
Client

## EVENEMENT/ RÉSULTAT

- Les flux reçus (déclencheur) et émis (réactions) par le domaine sont respectivement modélisés en événements et résultats;
- Un événement émis par un acteur à destination du domaine afin de déclencher une opération;
- Un résultat est la formalisation d'une réaction du domaine et de son système d'information. Un résultat est donc émis par une activité du domaine à destination d'un acteur.

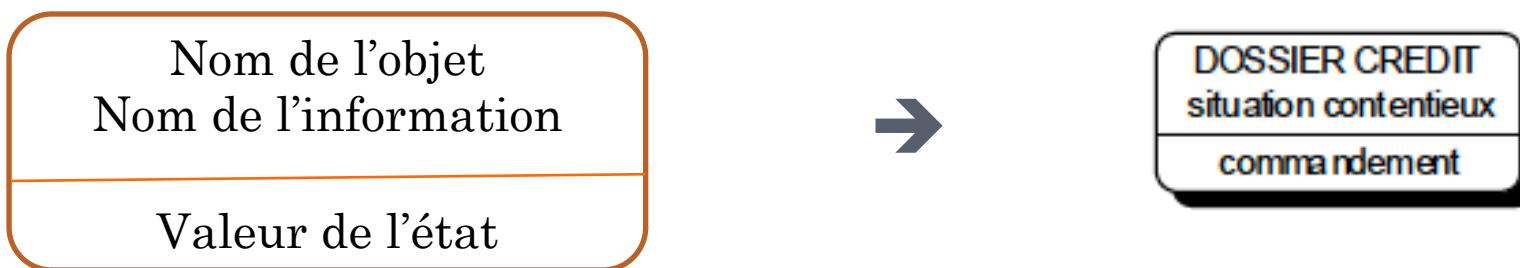
Evènement ou Résultat

## EXEMPLE



## ETAT

- L'état modélise une situation du système d'information.
- L'état peut s'exprimer par:
  - une valeur prise par une information (statut dossier = en cours),
  - le fait qu'une activité à été réalisée (calcul des pénalités effectué),
  - une règle de traitement (délai de règlement dépassé de 15 j.)



## OPÉRATION

- L'opération est la description du comportement du domaine et de son système d'information par rapport aux événements types.
- Elle est déclenchée par la survenance d'un (ou plusieurs) événement(s) et/ou d'un (ou plusieurs) états synchronisés;
- L'opération comprend l'ensemble des activités que le domaine peut effectuer à partir des informations fournies par l'événement;
- L'opération est décrite par un ensemble d'activités ou fonctions élémentaires à assurer et peuvent comporter :
  - des actions sur les données mémorisées,
  - des traitements sur les données,

## DESCRIPTION D'UNE OPÉRATION

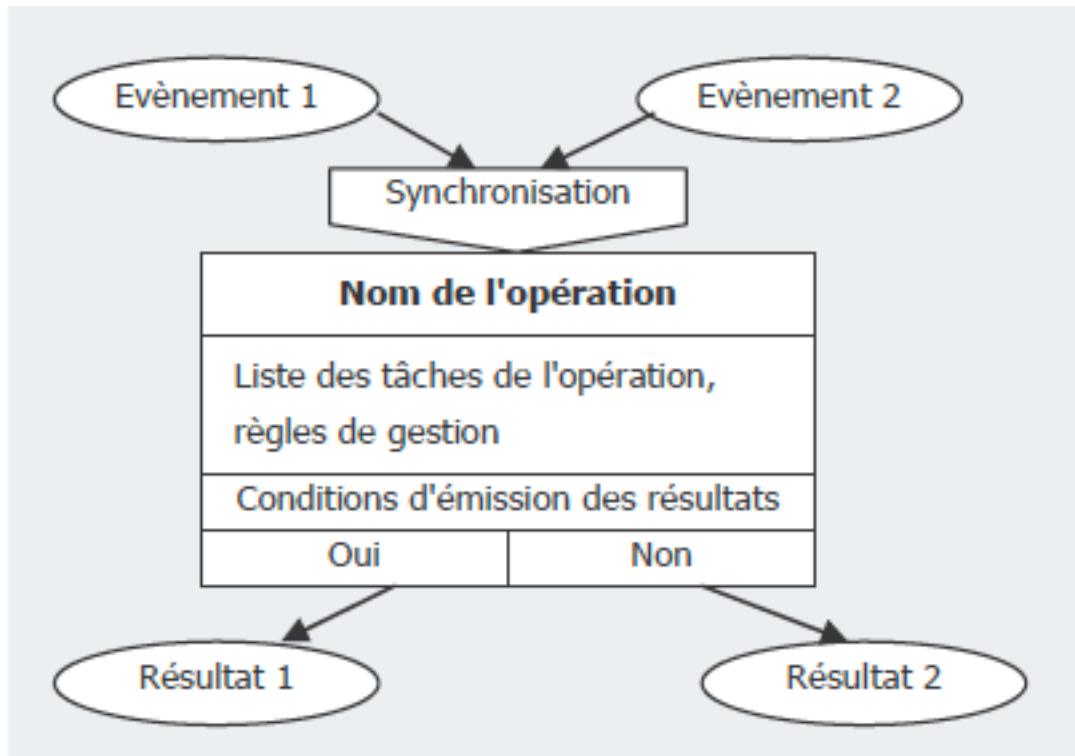
- L'opération est décrite par un ensemble d'activités ou fonctions élémentaires à assurer et peuvent comporter :
  - des décisions,
  - des règles de gestion,
  - des actions sur les données mémorisées,
  - des traitements sur les données,
  - des actions quelconques.

## SYNCHRONISATION

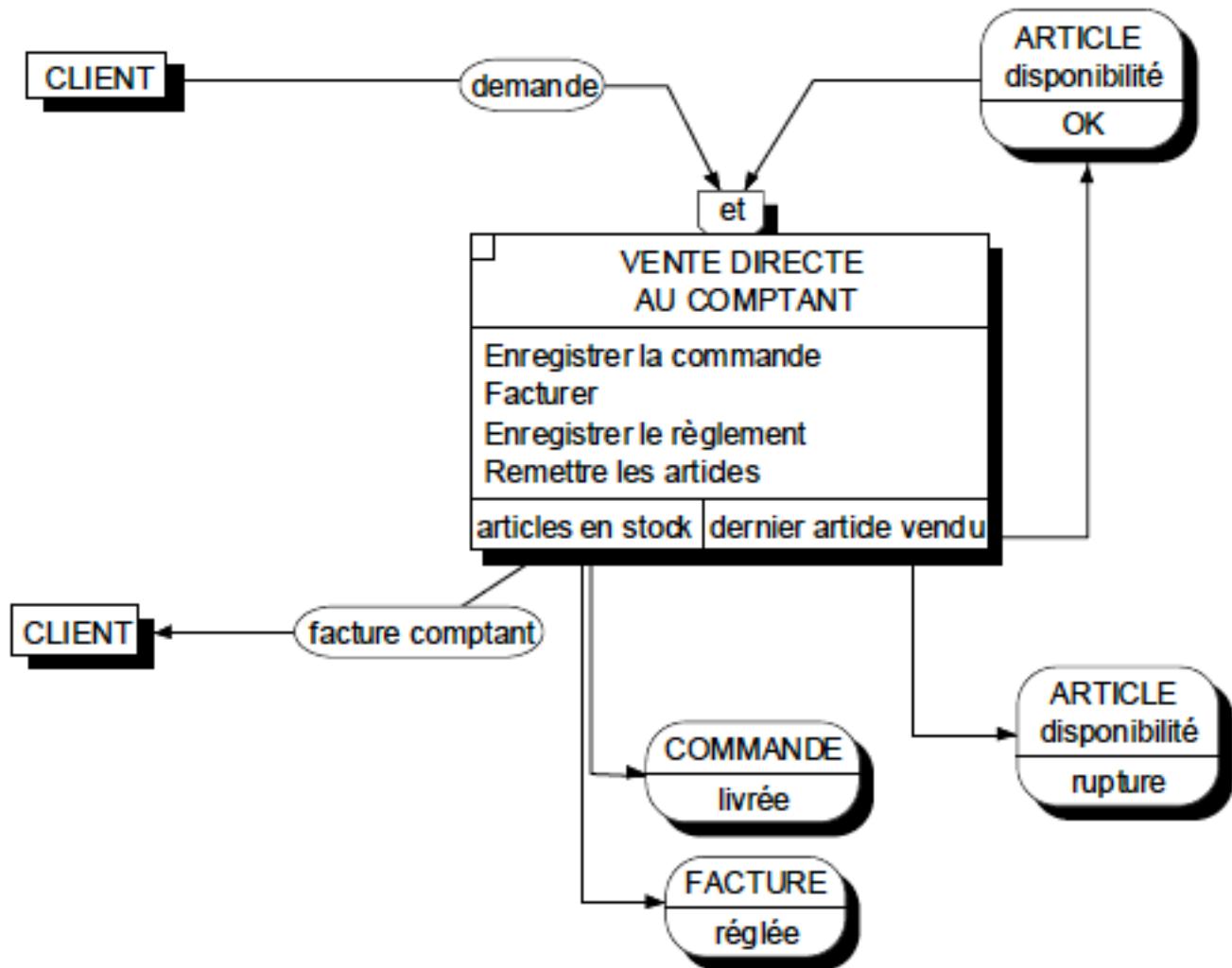
- La synchronisation représente une condition de présence d'évènements et/ou d'états préalables au démarrage de l'opération.
- Elle se traduit par une expression logique s'appliquant sur la présence des occurrences des événements et/ou des états.
- L'expression logique de la synchronisation utilise les opérateurs classiques ET, OU, NON, ou toute combinaison admise par la logique.

Acteur	[nom de l'acteur]
Evénement/Résultat	[nom du message]
Etat	[OBJET] [état-type] [valeur état]
Opération	[expression] [nom opération] [liste des fonctions] - - -[conditions] -----

## EXEMPLE

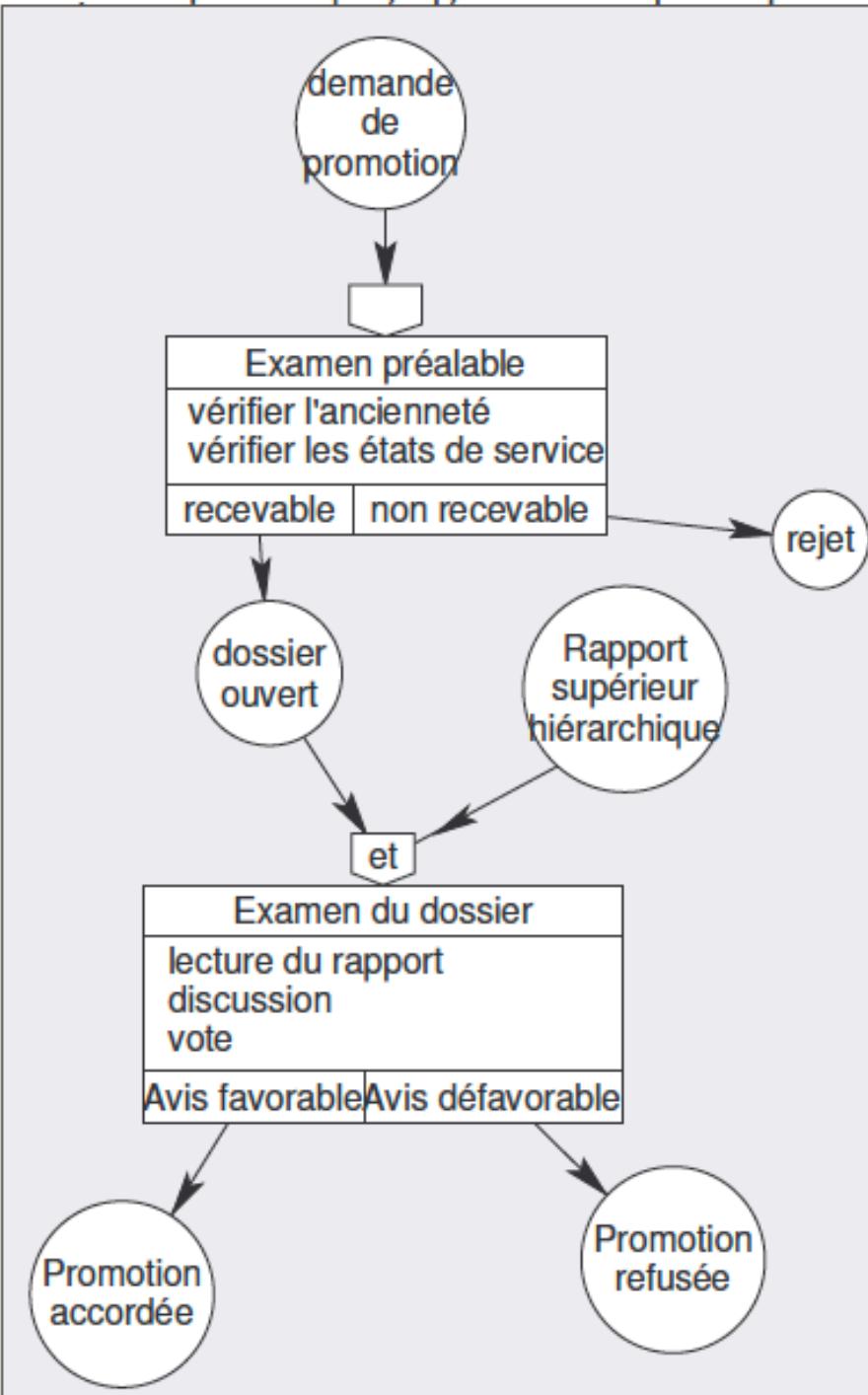


## EXEMPLE 2



## EXERCICE

Reconstruisez le texte relatif au MCT de la figure



## CONSTRUCTION D'UN MCT

- Recenser les acteurs et les flux échangés.
- Identifier les principaux processus,
- Découper chaque processus en opérations,

## EXERCICE 2

- Le demandeur désirant obtenir une carte de crédit doit en faire la demande auprès de la BANQUE. La carte de crédit n'est pas acceptée si le demandeur n'est pas un client de la BANQUE.
- Chaque jour, la BANQUE transmet les demandes carte de crédit de ses clients au Centre de Gestion des cartes. Dès que la BANQUE a reçu la carte de crédit en provenance du Centre de gestion des cartes, elle adresse au client un avis de prélèvement de cotisation annuelle.
- Si au bout de deux mois la carte n'a pas été retirée, elle est détruite.
- Établir le MCT.

## MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES (MCD)

- Le modèle conceptuel de données (MCD) est la représentation de l'ensemble des données du domaine;
- Ces données sont principalement utilisées, produites et émises à travers un traitements, ou par une opération;
- Le modèle conceptuel de données (MCD) est la représentation de l'ensemble des données du domaine, référence à des objets concrets ou abstraits (client, location) et leurs relations (client a des contrats et des factures);

## DÉMARCHE

- Dans la démarche de construction d'un modèle conceptuel de données, on distingue deux attitudes, correspondant en fait à la connaissance de l'univers du discours acquise par le concepteur :
  - **Une démarche déductive** qui s'appuie sur l'existence préalable d'une liste d'informations à structurer; le discours est décortiqué en informations élémentaires.
  - **Une démarche inductive** qui cherche à mettre rapidement en évidence les différents concepts évoqués dans le discours, puis à les décrire par des informations.

## DÉMARCHE

- Précisons toutefois que la démarche déductive est plus lourde à mettre en oeuvre, et donc difficilement opérationnelle en étude préalable. Par ailleurs l'expérience nous incite à préférer la démarche inductive qui s'avère plus créative et efficace. En résumé :
  - Si le concepteur opte pour une démarche déductive, il doit d'abord constituer une liste d'informations.
  - Si le concepteur choisit la démarche inductive, il peut directement, à l'aide du formalisme, construire le modèle conceptuel de données.
- Dans les deux cas, la base essentielle reste le discours (parlé ou écrit) de l'utilisateur ou du gestionnaire, exprimé en langue naturelle.

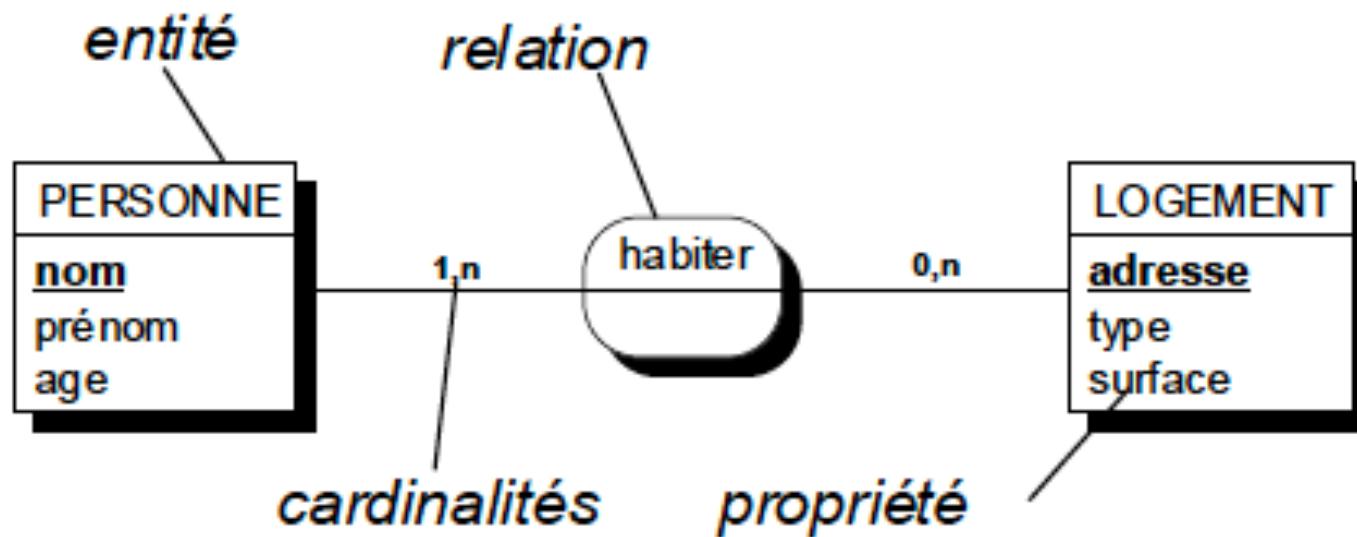
## CONSTITUTIONS DE LA LISTE D'INFORMATION

- La liste d'informations est le résultat d'un recueil d'informations circulant dans le domaine. Elle se présente sans aucune structure de regroupement a priori, tout au plus un classement alphabétique:
  - Ratisser, au gré des entretiens, les informations présentes sur quelques documents.
  - Exprimer les messages associés aux événements et résultats, et spécifiés dans le modèle conceptuel de traitements ou le modèle organisationnel de traitements

# FORMALISME DE DESCRIPTION DES DONNÉES AU NIVEAU CONCEPTUEL

- Un formalisme de description et représentation de données est l'ensemble de notation qui représente une réalité, régi par l'ensemble des règles d'expression;
  - Merise, UML, OOSE, BARKER.....
- Le formalisme (Methode) Merise comporte quatre concepts types de base, deux concepts sont structuraux et deux sont descriptifs:
  - Structuraux:
    - Entité
    - Relation
  - Descriptif
    - Propriété
    - Cardinalité

## EXEMPLE



## PROPRIÉTÉ TYPE

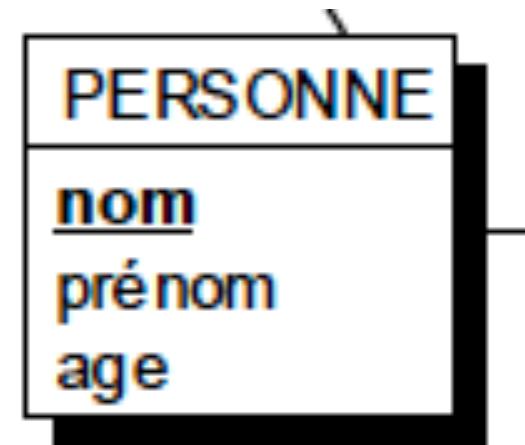
- Une propriété type est la modélisation d'une information élémentaire présente dans le discours. Elle peut prendre des valeurs; par exemple:
  - Nom: Ahmed, Bouchra...
  - Téléphone: 0666666666, 0537656666
- Information et propriété: La propriété est une manière de modéliser une information, mais toutes les informations ne seront pas systématiquement traduites par une propriété.
- La propriété est l'élément descriptif de l'entité type ou de la relation type. Pour prendre sa signification, une propriété est obligatoirement rattachée à une entité type ou à une relation type..

## PROPRIÉTÉ COMPOSÉE

- Dans certains cas, la signification d'une propriété peut être obtenue par la composition d'autres informations, par exemple:
  - Adresse: Rue, Boulevard, ville, pays...
- Considérer cette propriété "construite" comme une propriété normale qui suit les mêmes règles que toute propriété et a sa signification intrinsèque;
- Utiliser une propriété composée en modélisant éventuellement sa composition sous forme de propriétés (plusieurs sous propriétés).

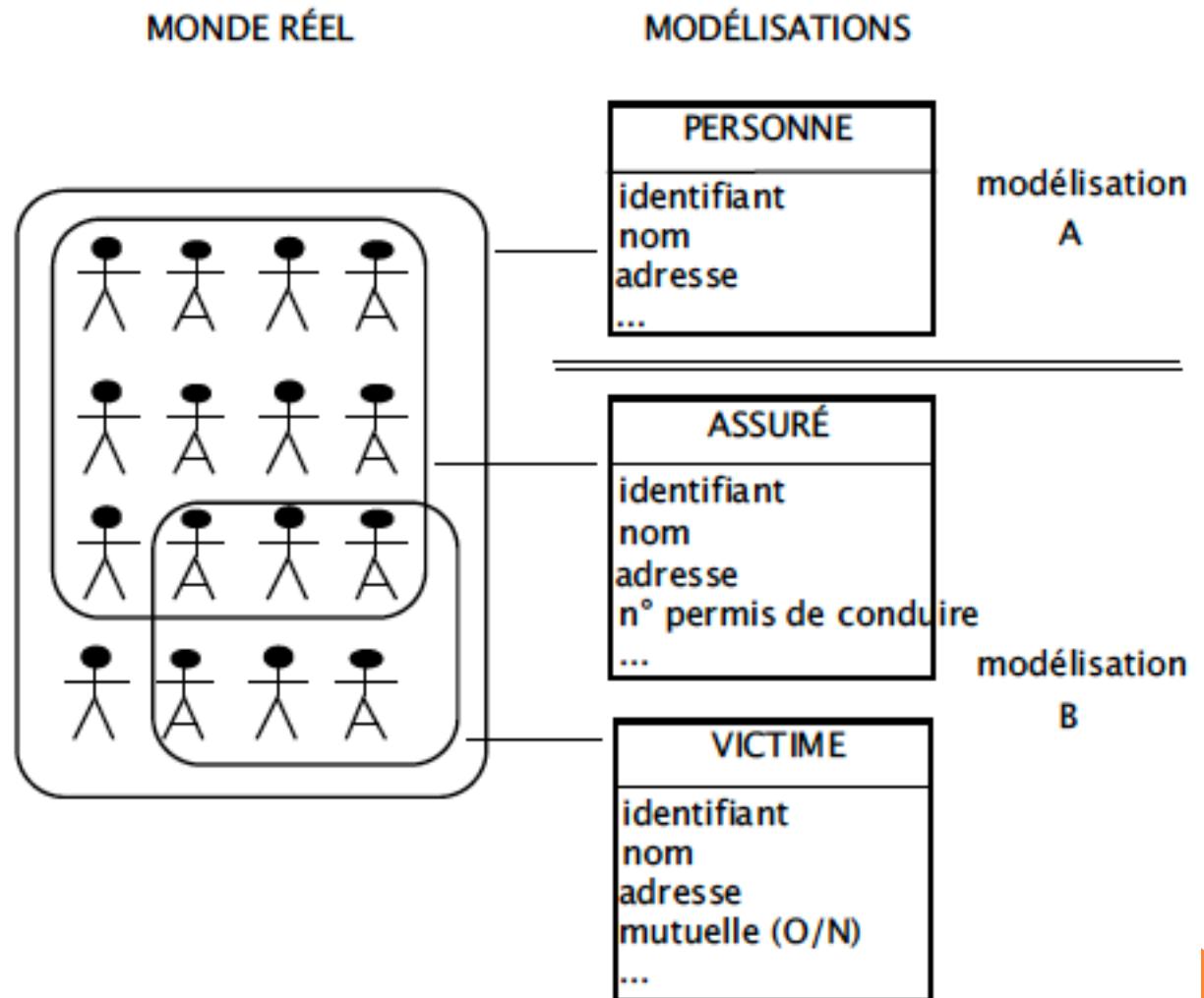
## ENTITÉ TYPE

- L'entité type permet de modéliser un ensemble d'objets de même nature, concrets ou abstraits, perçus d'intérêt dans le discours.
- L'entité type exprime un type, une classe, un ensemble dont les éléments sont appelés occurrences d'entité type.
- 



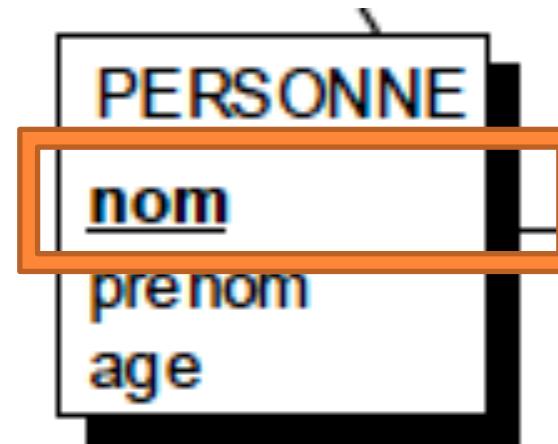
## RÈGLE DE PERTINENCE

- La définition de l'entité type est un choix du concepteur en fonction de l'intérêt qu'elle présente.
- A partir d'objets concrets ou abstraits du monde réel, le concepteur peut, à son gré, composer diverses modélisations en termes d'entité.



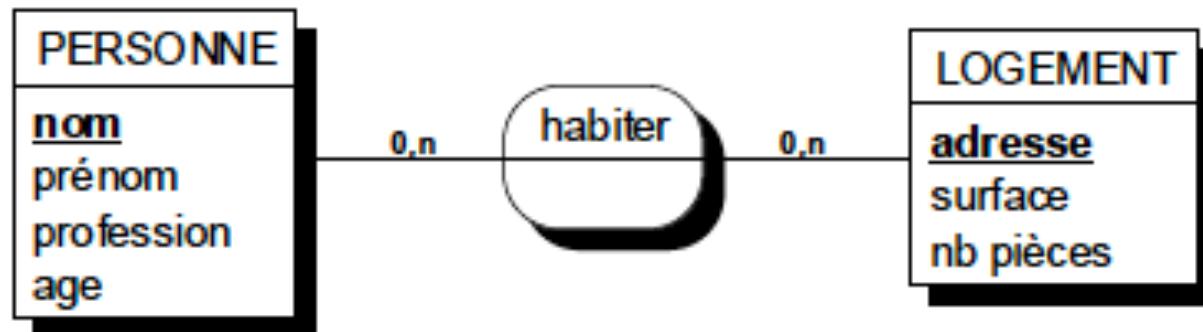
## RÈGLE D'IDENTIFICATION

- L'entité type doit être dotée d'un identifiant pour faire référence distinctement à chaque occurrence de l'entité.
- Cet identifiant est une propriété telle que, à une valeur de l'identifiant, corresponde une seule occurrence de l'entité type.



## RELATION TYPE

- La relation type modélise un ensemble d'associations de même nature entre deux ou plusieurs occurrences d'entités.
- La relation type n'existe qu'à travers les entités types qui la composent.
- On appelle dimension le nombre d'entités types composant la relation type



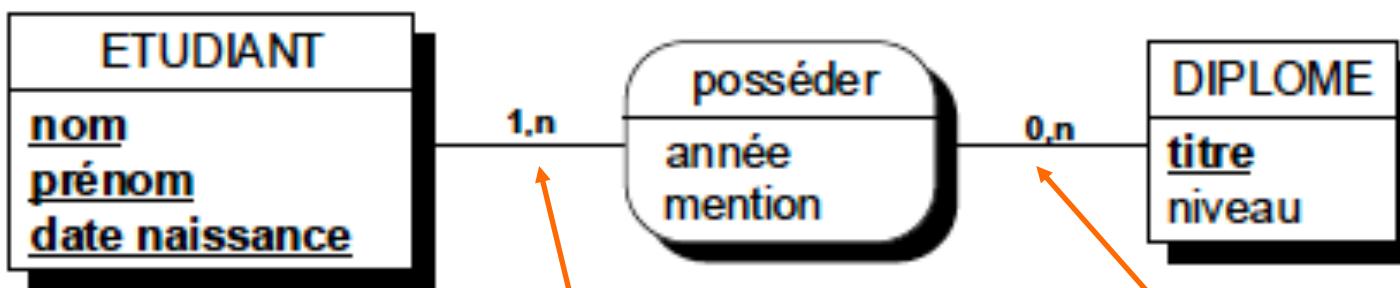
## LES CARDINALITÉS

- Le terme cardinalité, dans le formalisme entité-relation, traduit la participation des occurrences d'une entité type aux occurrences d'une relation type.
  - Cardinalité mini = 0 : certaines occurrences de l'entité type ne participent pas à la relation; participation optionnelle.
  - Cardinalité mini = 1 : toute occurrence de l'entité type participe au moins une fois aux occurrences de la relation; participation obligatoire.
  - Cardinalité maxi = 1 : quand une occurrence de l'entité type participe à la relation, elle n'y participe au plus qu'une fois; unicité de participation.
  - Cardinalité maxi = n : quand une occurrence de l'entité type participe à la relation, elle peut y participer plusieurs

# LES CARDINALITÉS

Représente la fréquence d'une occurrence dans une relation.

Participation	Optionnelle	Obligatoire
Unique	0,1	1,1
Multiple	0,n	1,n

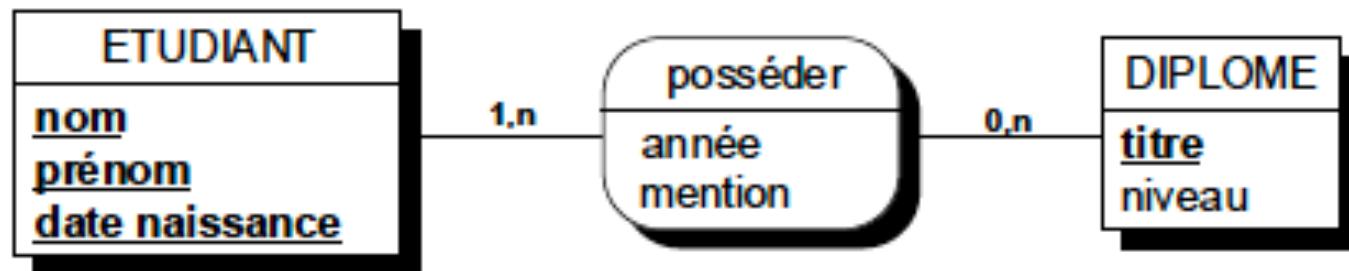


Un étudiant donné peut posséder au minimum un diplôme, et au maximum plusieurs.

Un diplôme peut être possédé par 0 étudiant ou plusieurs

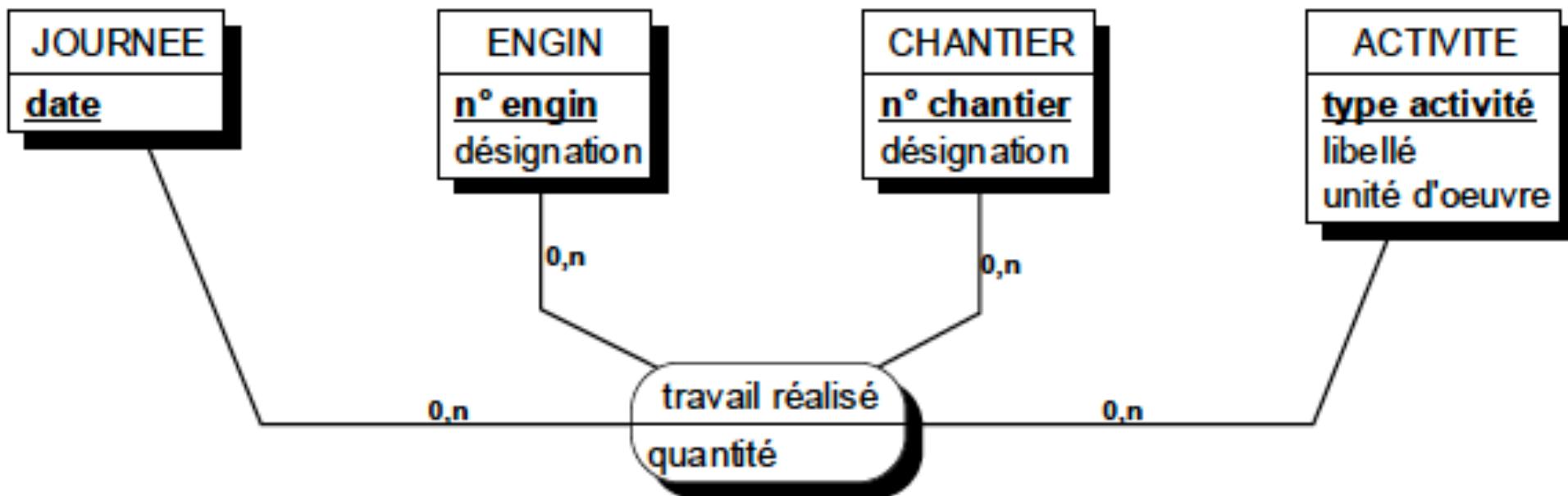
## PROPRIÉTÉS D'UNE RELATION TYPE

- La relation type peut être dotée de propriétés. Il s'agit d'informations qui ne peuvent prendre de sens qu'avec la présence de l'ensemble des entités constituant cette relation type.



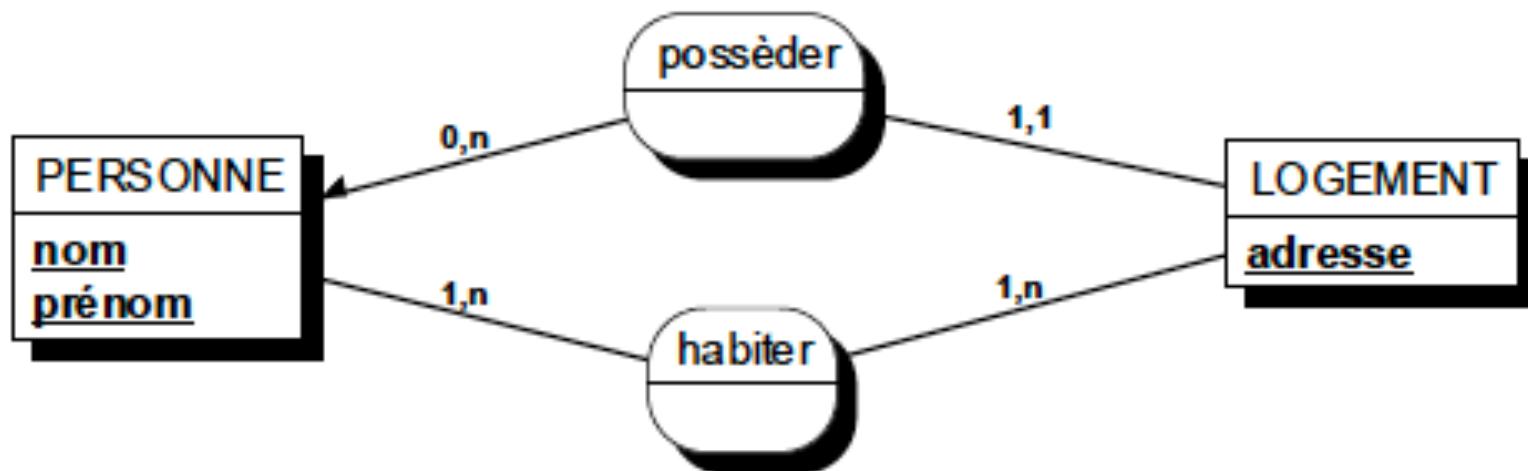
## LA DIMENSION D'UNE RELATION EST NON LIMITÉE

- Il est possible d'exprimer des relations plus que binaires (n-aires), par exemple, une relation qui relie plusieurs Entités.



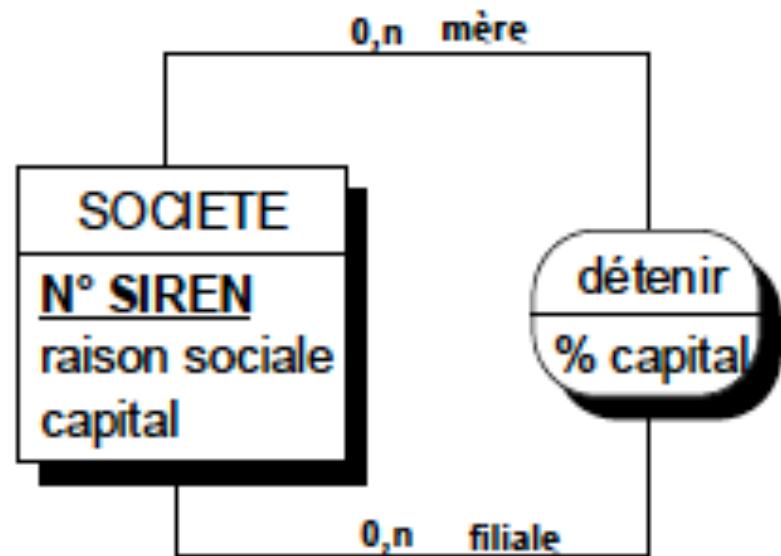
## RELATION MULTIPLE

- Il est possible que des entités sont reliées par plusieurs relations qui reflètent une signification d'une réalité.



## RELATION CYCLIQUE

- Une association peut exister entre les occurrences d'une même entité (voire sur la même occurrence).
- Dans ce cas, il convient de préciser (sur la patte de relation) le rôle joué par chacune des occurrences d'entité dans le cadre de la relation.



## DÉPENDANCE FONCTIONNELLE

- Une dépendance fonctionnelle sur ce type de relation exprime qu'à partir d'une occurrence d'une entité type lui correspond (au plus) une seule occurrence de l'autre entité type de la collection.
- On constate, dans ce cas, qu'il y a correspondance entre : cardinalité maximale= 1 et cardinalité maximale = n.



## CONTRAINTES DU LA PARTICIPATION D'UNE OCCURRENCE À UNE RELATION

- **Exclusivité:** Une entité peut être liée à deux relations, dans lesquelles si une occurrence participe à une relation elle ne peut pas participer à la deuxième;
- **Simultanéité:** Une entité peut être liée à deux relations, dans lesquelles si une occurrence participe à une relation elle est simultanément liée à la deuxième;
- **Totalité:** Si une entité est liée à deux relations, toutes occurrences est liée obligatoirement à une relation;

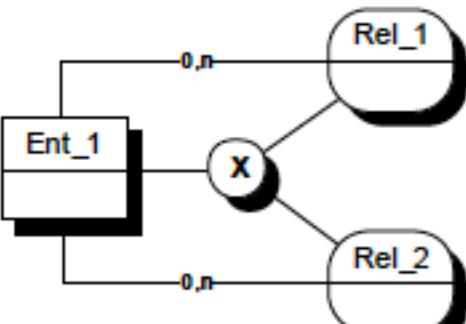
# CONSTRUCTION D'UN MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

- Chercher d'abord à modéliser les entités types qui apparaissent le plus naturellement, puis s'intéresser aux relations.
- Dès que l'on modélise une entité type, chercher à lui affecter un identifiant, ou du moins l'illustrer par des exemples d'occurrences.
- Éviter absolument de réfléchir en termes de fonctionnement (ou traitement); s'astreindre à exprimer des « faits ».
- S'assurer que toutes les entités types participent au moins à une relation type.
- Rechercher, au sein de chaque relation type, les éventuelles dépendances fonctionnelles, procéder, si les conditions le permettent, à la décomposition. <sup>81</sup>

## EXPRESSION D'UN MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

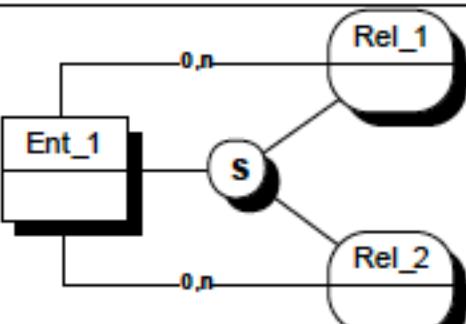
- Représentation graphique du modèle (schémas). Notons que la lecture des modèles peut être facilitée par la présentation en plusieurs schémas partiels (par thème, avec propriétés, avec contraintes...) et un schéma intégral limité aux éléments structurels.
- Pour chaque entité, description (succincte ou détaillée suivant le niveau d'étude) :
- Pour chaque relation, description :
  - l'éventuelle historisation.
- Éventuellement, pour chaque propriété, description de sa signification.
- Pour chaque règle, sa description et les propriétés utilisées.

# CONTRAINTE SUR UNE RELATION



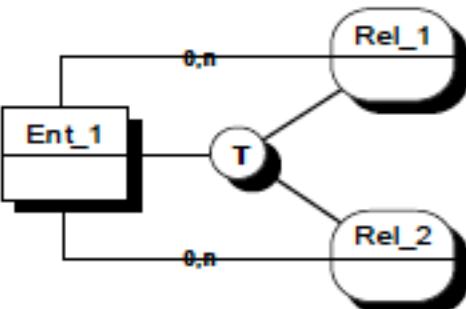
## EXCLUSIVITÉ

Si une occurrence de l'entité **Ent\_1** participe à la relation **Rel\_1**, elle ne peut pas participer à la relation **Rel\_2** et réciproquement.  
(avec possibilité d'orientation de cette exclusivité)



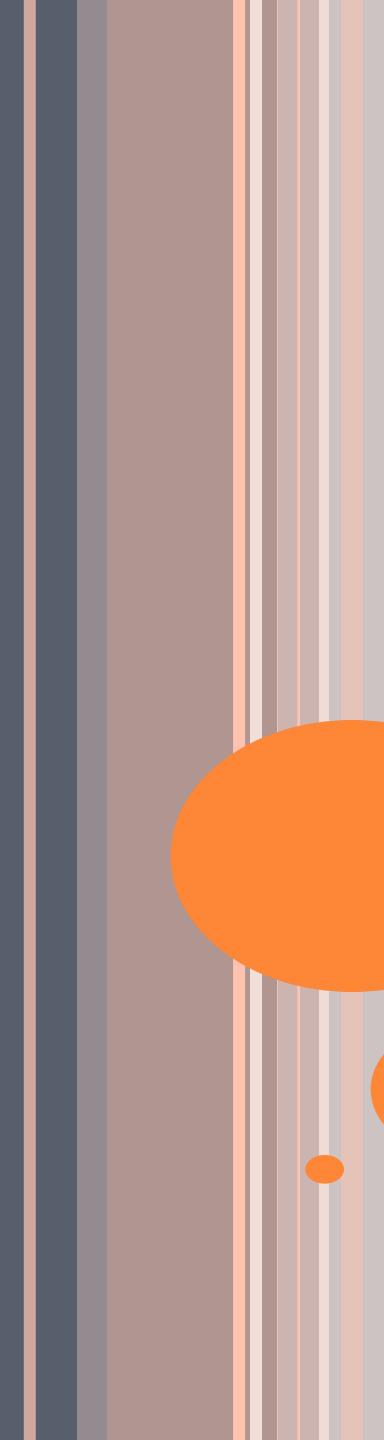
## SIMULTANÉITÉ

Toute occurrence de l'entité **Ent\_1** participant à la relation **Rel\_1** participe simultanément à la relation **Rel\_2**.



## TOTALITÉ

Toute occurrence de l'entité **Ent\_1** participe au moins à l'une des deux relations **Rel\_1** ou **Rel\_2**.



## MODÈLE ORGANISATIONEL DES TRAITEMENTS (MOT)

84



# INTRODUCTION

- Le modèle conceptuel de traitements a permis de décrire les activités majeures du domaine, sans référence aux ressources nécessaires pour en assurer le fonctionnement.
  - Quoi et pourquoi
- La construction du modèle organisationnel de traitements se concentre sur le **comment**.
- Définir les différentes ressources à mettre en oeuvre (ce terme ressource est très général et concerne aussi bien des moyens techniques ou humains, de l'espace, du temps et des données).
- Décomposer les opérations spécifiées au niveau conceptuel en des éléments plus fins et homogènes : les tâches.
- Construire un enchaînement chronologique des activités.

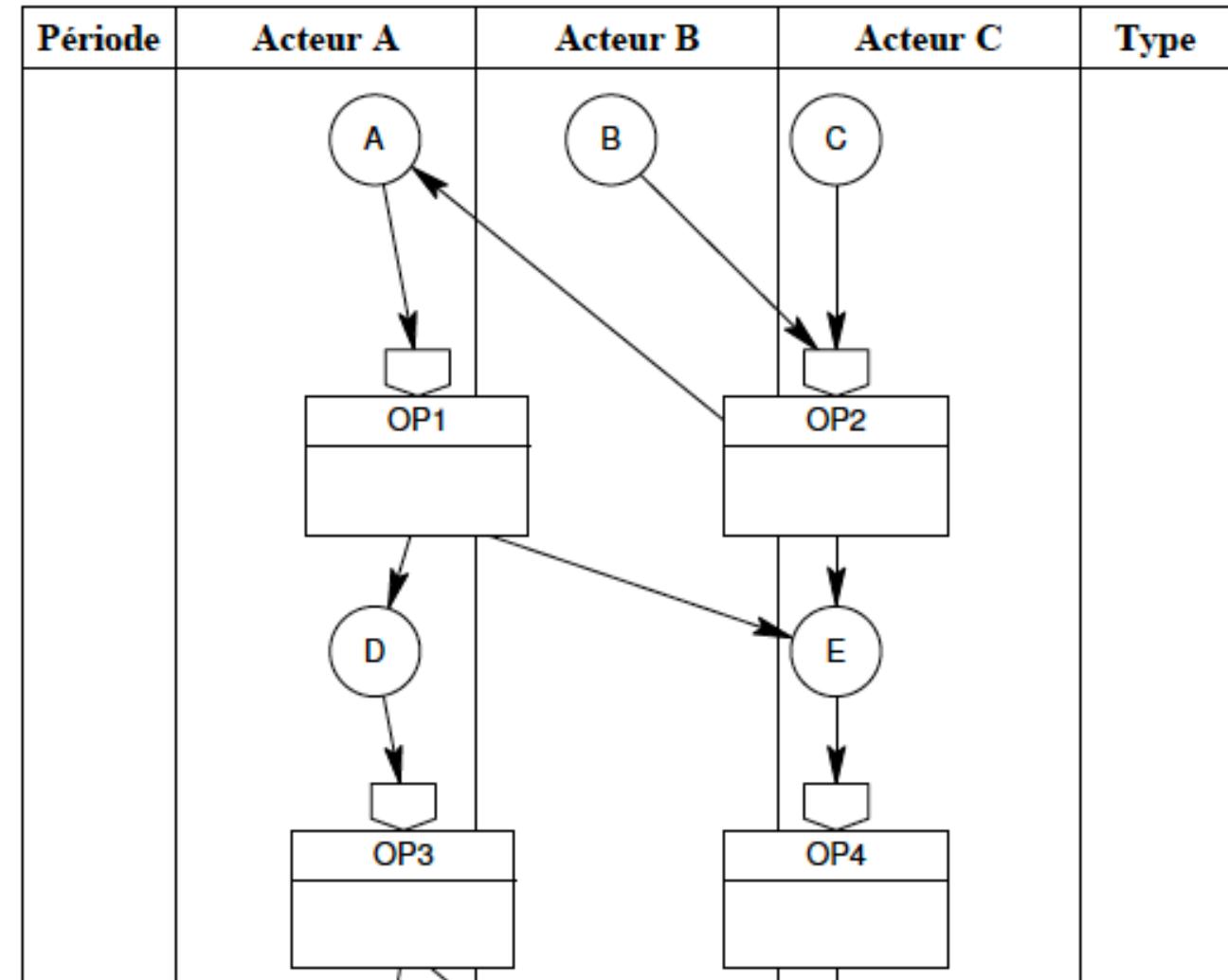
## ORGANISATION DES TRAITEMENTS

- Une solution d'organisation doit préciser au minimum :
- l'organisation prévue pour les utilisateurs, avec les différents postes de travail et/ou services;
- la circulation des informations entre ces centres d'activités;
- dans les postes de travail, les différentes tâches à réaliser et selon quelle chronologie.

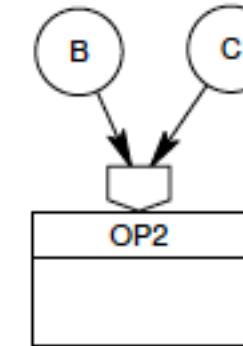
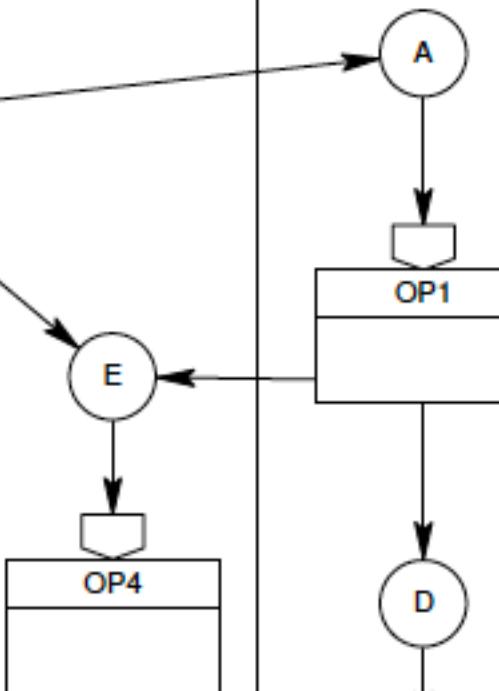
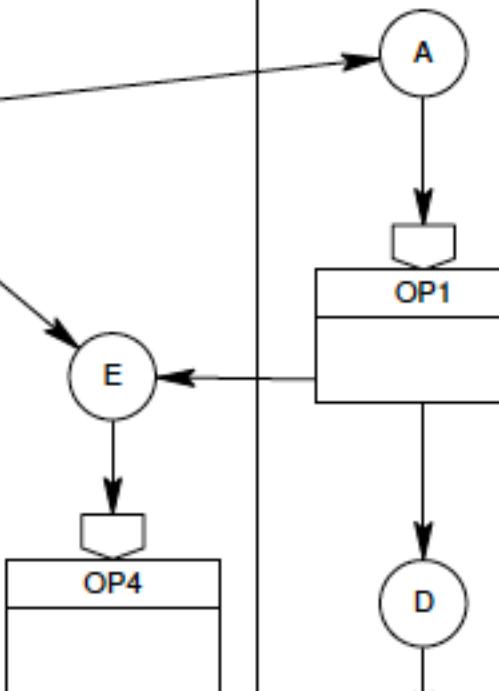
# REPRESENTATION DES POSTES

Période	Acteur A	Acteur B	Acteur C	Type

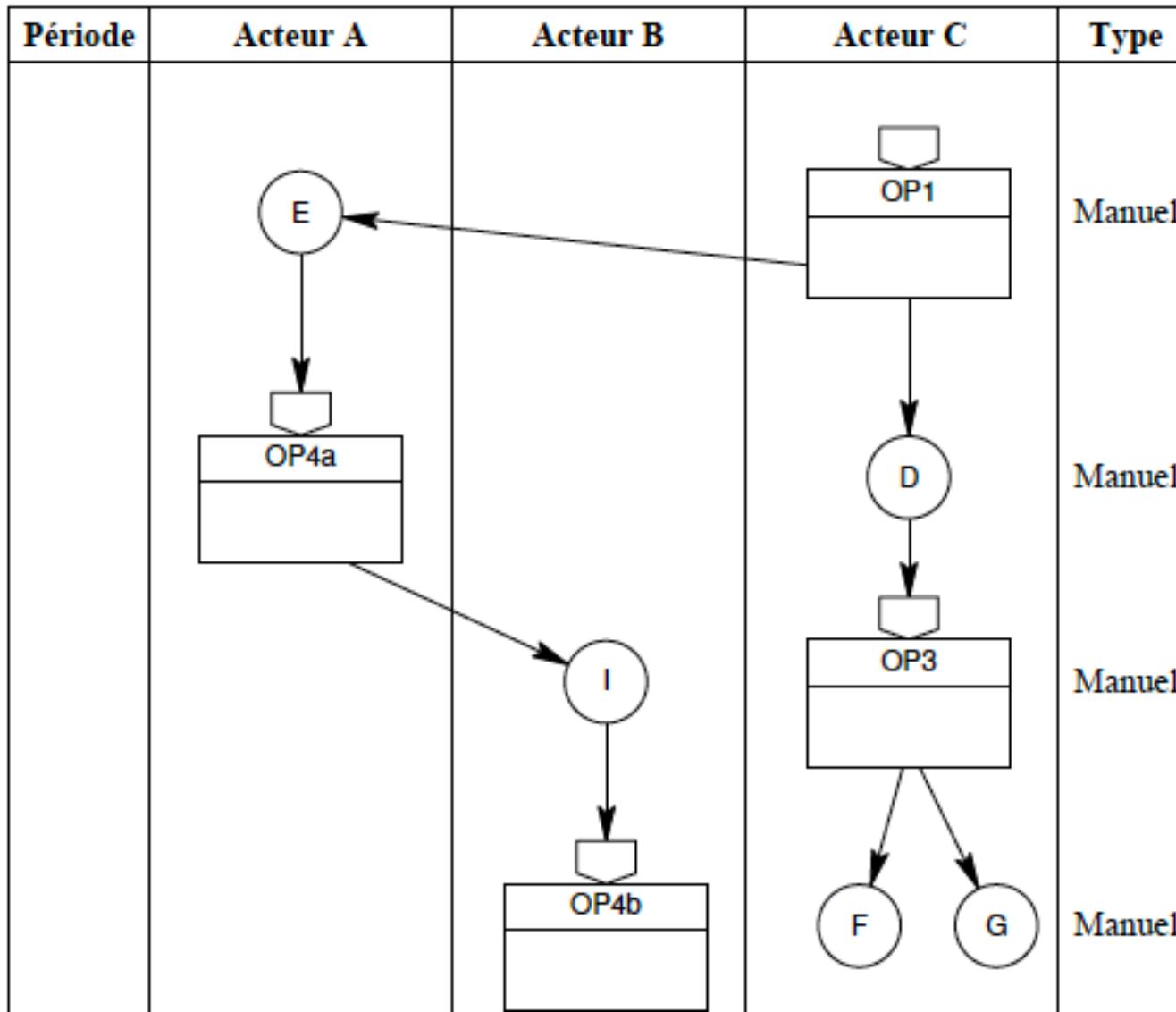
# RÉPARTITIONS SUR ACTEURS



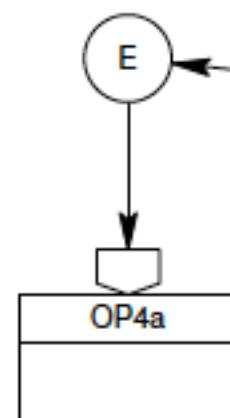
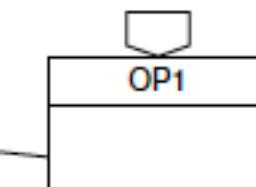
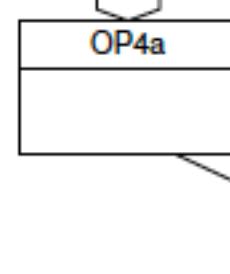
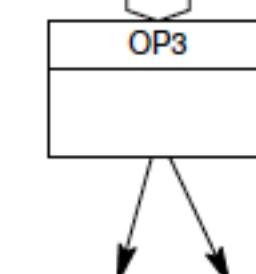
## TYPE DE TRAITEMENTS

Période	Acteur A	Acteur B	Acteur C	Type
				Manuel
				Manuel
				Manuel

# REPARTITION DES TRAITEMENTS ENTRE PLUSIEURS ACTEURS



# DÉFINITION DES PÉRIODES DE TRAITEMENT

Période	Acteur A	Acteur B	Acteur C	Type
lun				Manuel
lun, mar, mer				Manuel
???				
jeu, ven				

