

Systeme d'Information et Base de Données

Christine Verdier

Professeur – Université Joseph Fourier

LIG-SIGMA

Organisation des enseignements

- Cours de SI et de BD le mardi de 13h30 à 16h45
 - Thèmes abordés en SI : Modèle EA, modèle ER+, diagramme de classe
 - Thèmes abordés en BD : modèle et algèbre relationnels, normalisation, SQL

Organisation des enseignements

- Des TD adaptés à chaque séance de cours qui commenceront une semaine après les cours
- Un exercice de synthèse à la fin allant de la réalisation des modèles de données à l'implantation sous Oracle.

Chapitre 1

Introduction aux Systèmes d'Information

Fondements

Le SI et l'entreprise

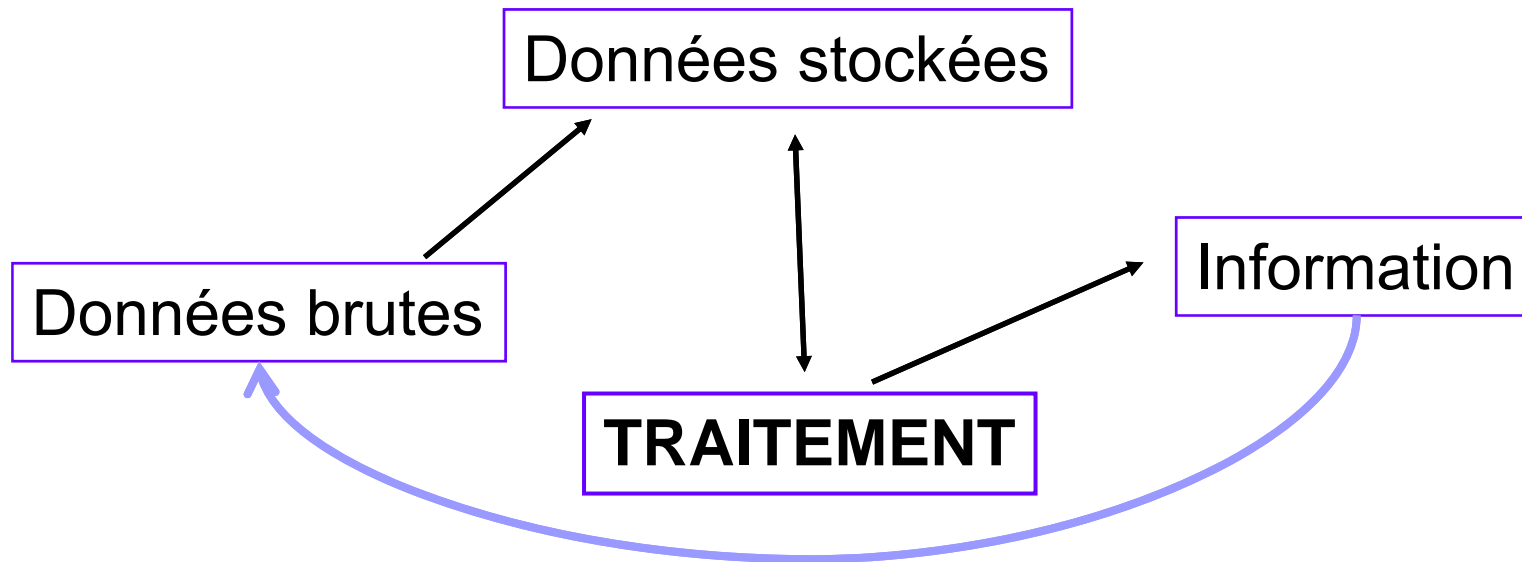
Conception du SI

Fondements systémiques

De la donnée... à l'information

- L'information représente les données transformées sous une forme significative pour la personne qui les reçoit.
- Elle a une valeur réelle (ou perçue) pour les décisions et les actions
- L'information a pour but de réduire l'incertitude

Information et Décision



- L'information représente le pivot de la prise de décision
—> complétude, exhaustivité, intégrité
- La notion d'information est relative au destinataire
- L'information est une ressource réutilisable

Approche systémique

Diversification de la demande des clients
Mutations imprévisibles de l'environnement
Augmentation de la concurrence
Evolution rapide de la technologie
Interconnexion des systèmes de gestion

Nécessité d'une approche plus ensembliste
Prise en compte du « global »

Abandon de la pensée analytique

Prise en compte de la pensée systémique

Définition de la systémique

- La systémique est une discipline qui :
 - regroupe des démarches théoriques, pratiques et méthodologiques
 - pose des problèmes d'observation, de représentation, de modélisation, de simulation
 - vise à préciser des frontières, des relations internes et externes, des structures
- La pensée systémique est très ancienne, elle constitue une approche globalisante tenant compte de l'interaction entre les éléments composants du système lui-même largement dépendant de son environnement.

Systeme

Ensemble d'éléments en interaction
dynamique organisé en fonction d'un but

J. DE ROSNAY (biologiste français)

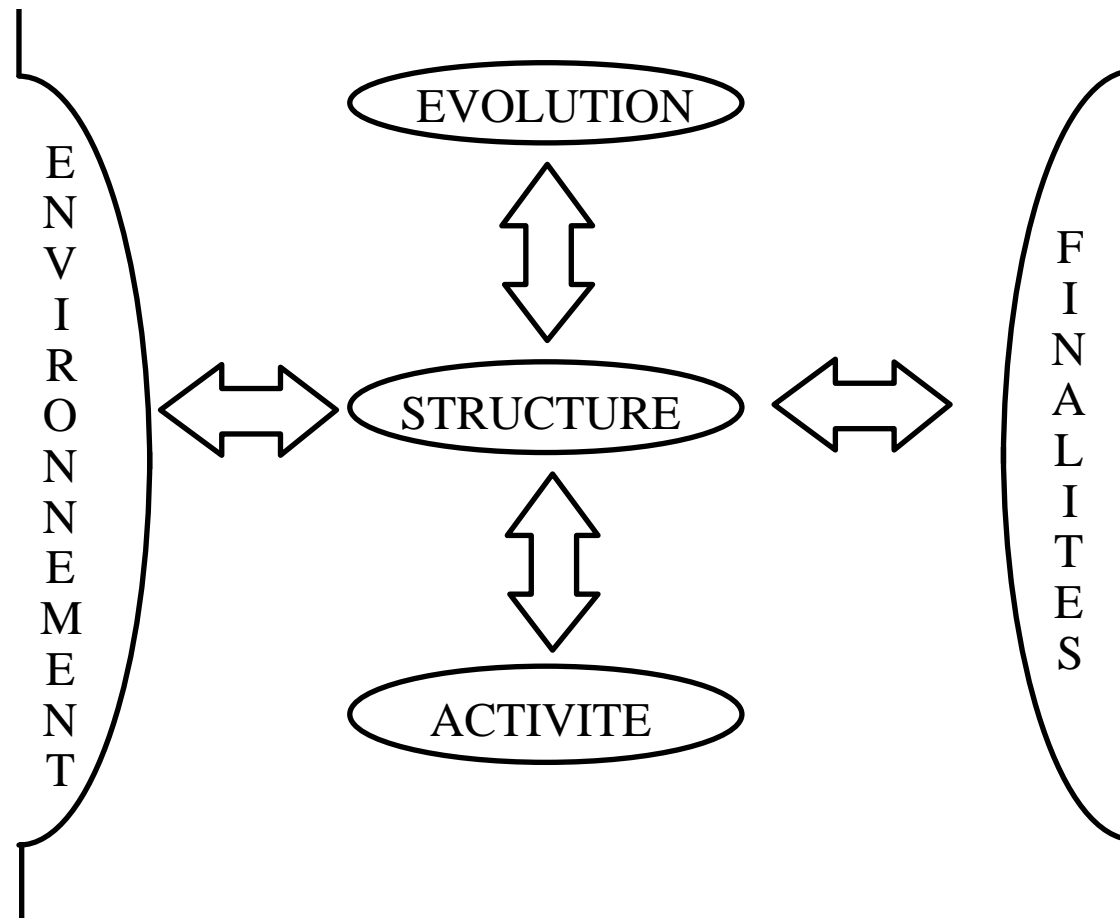
Fondements systémiques

Le système :

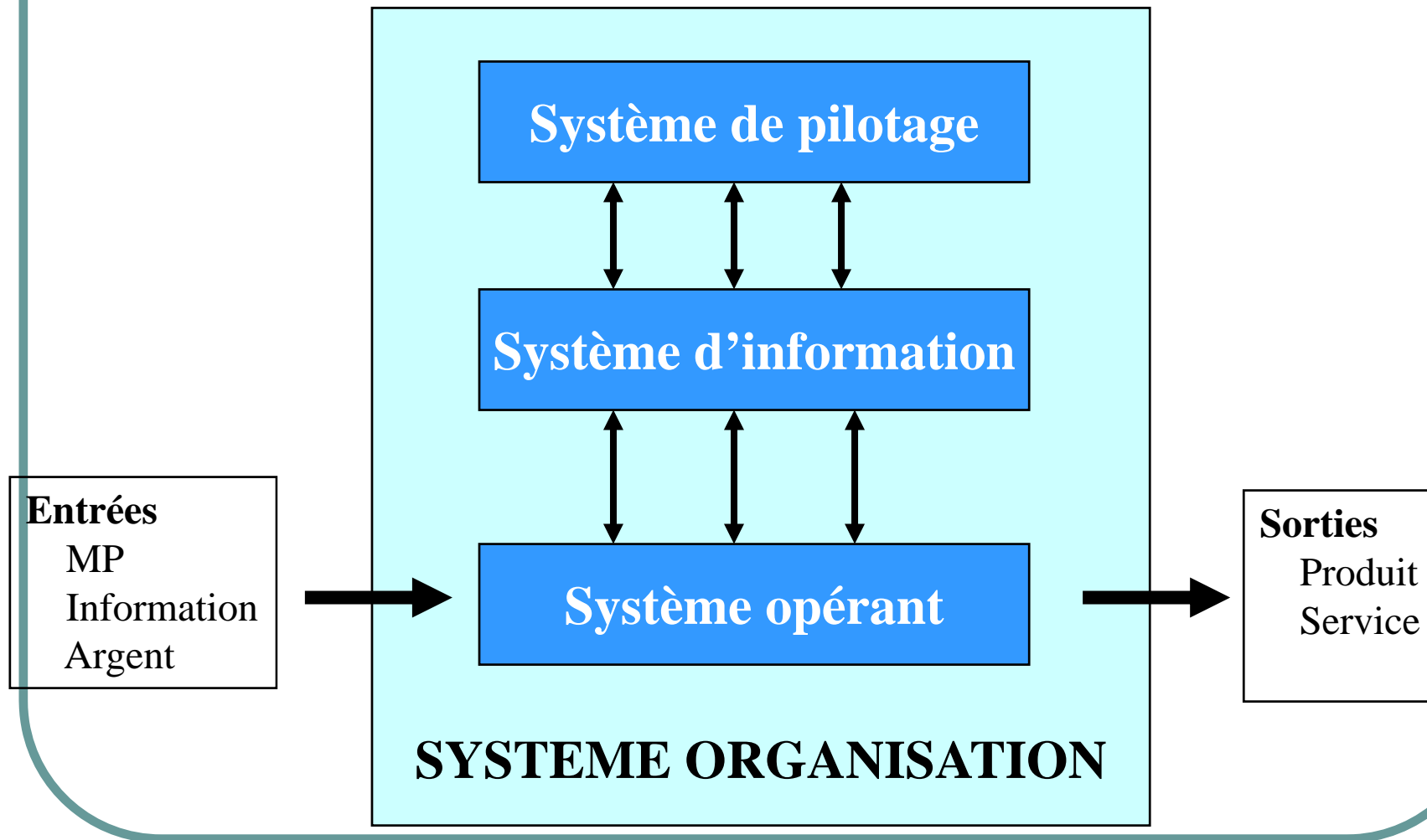
- ▶ C'est quelque chose (n'importe quoi mais identifiable)
 - ▶ Qui fait quelque chose (activité, fonction)
 - ▶ Qui est doté d'une structure
 - ▶ Qui évolue dans le temps
 - ▶ Dans quelque chose (environnement)
 - ▶ Pour quelque chose (finalité)

JL Le Moigne (Aix-Marseille)

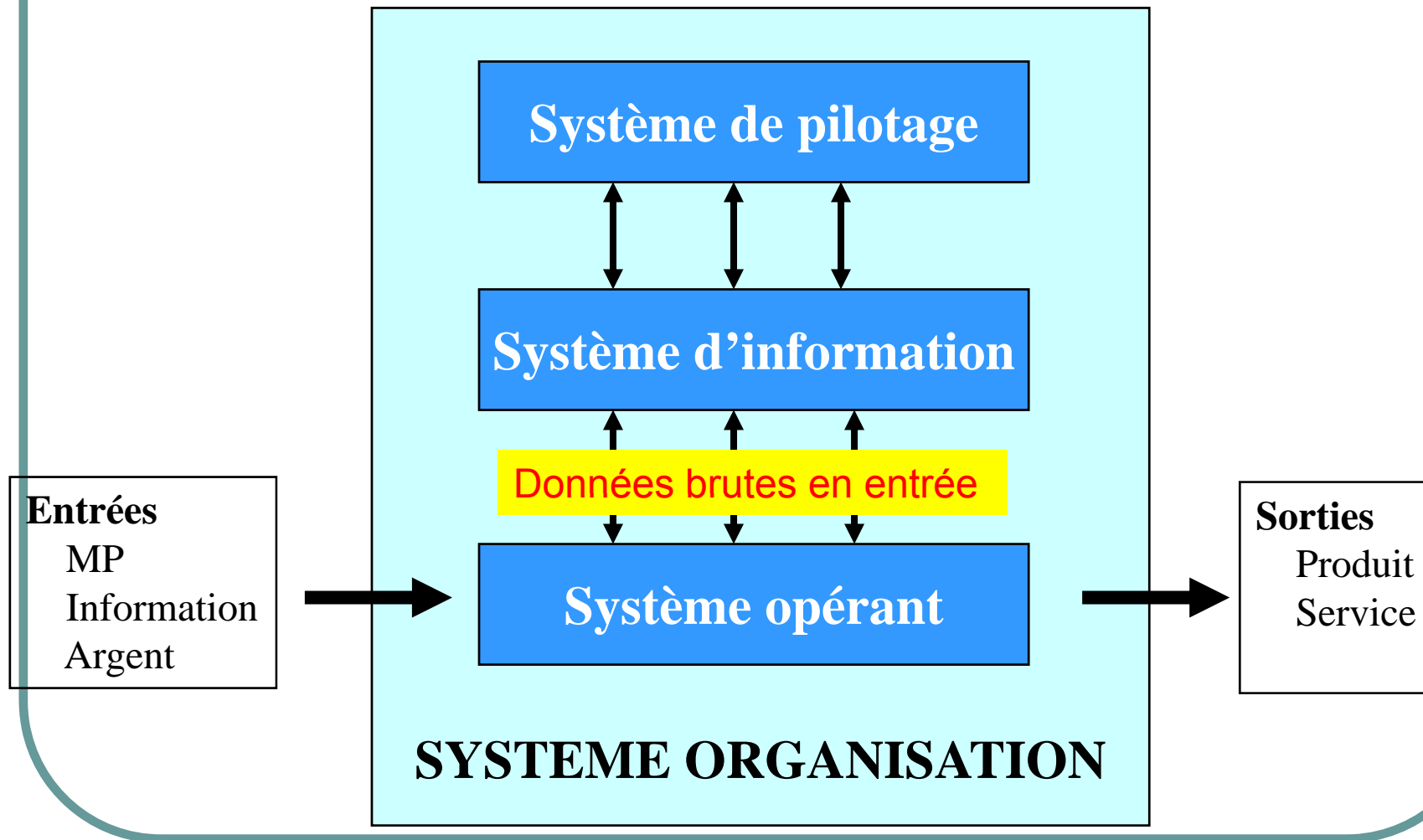
Fondements systémiques



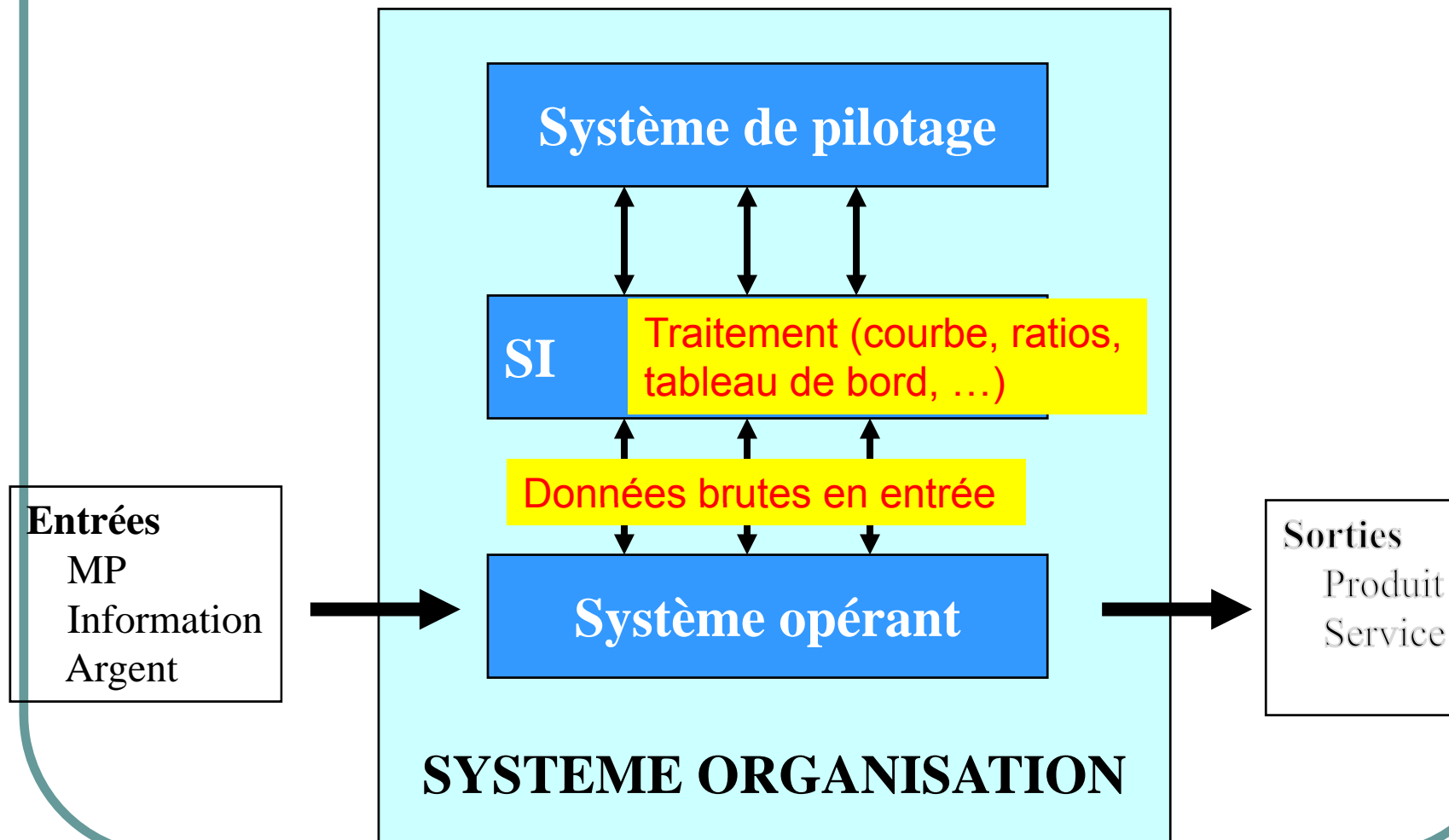
Systeme entreprise



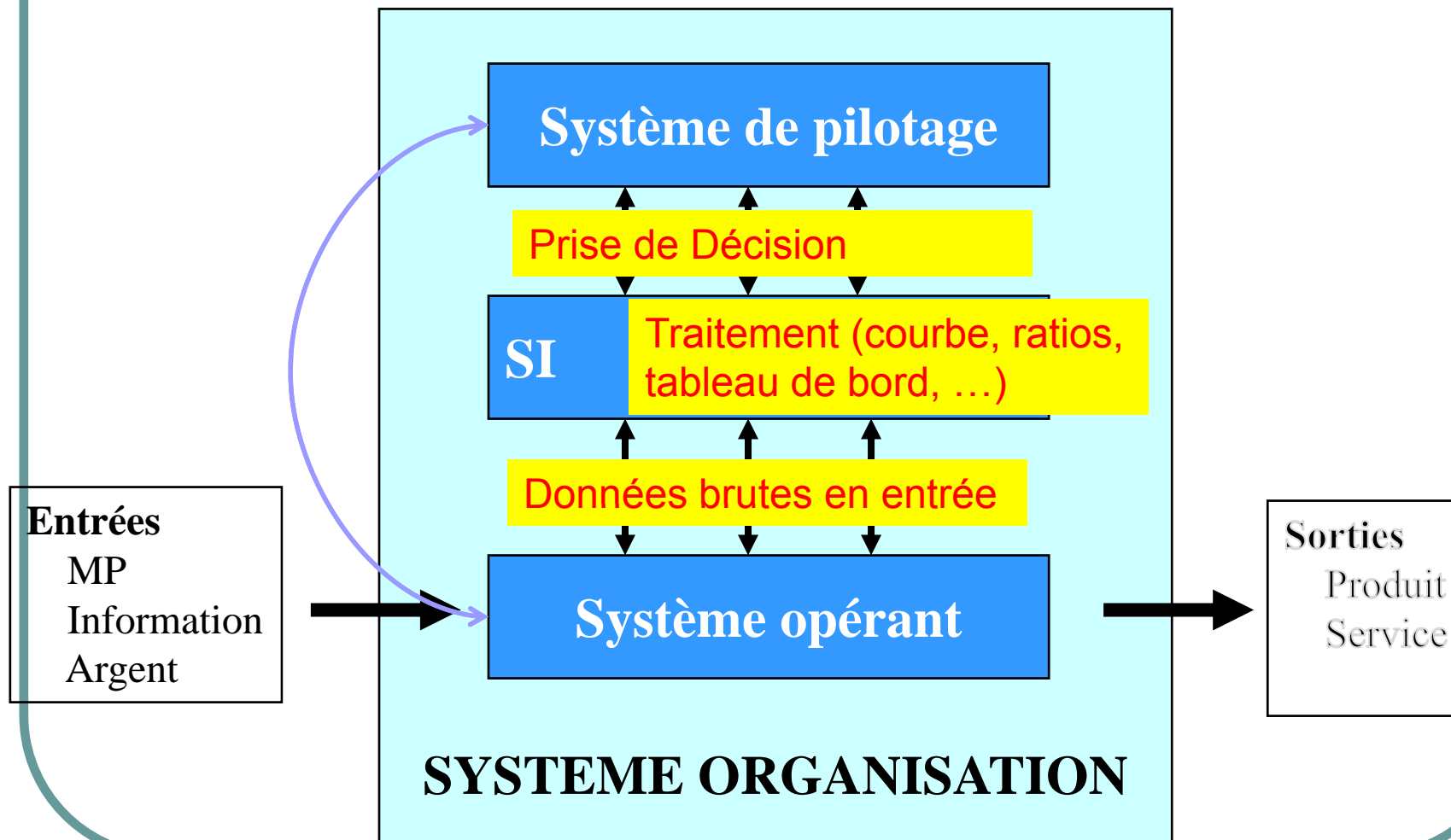
Systeme entreprise



Systeme entreprise



Systeme entreprise



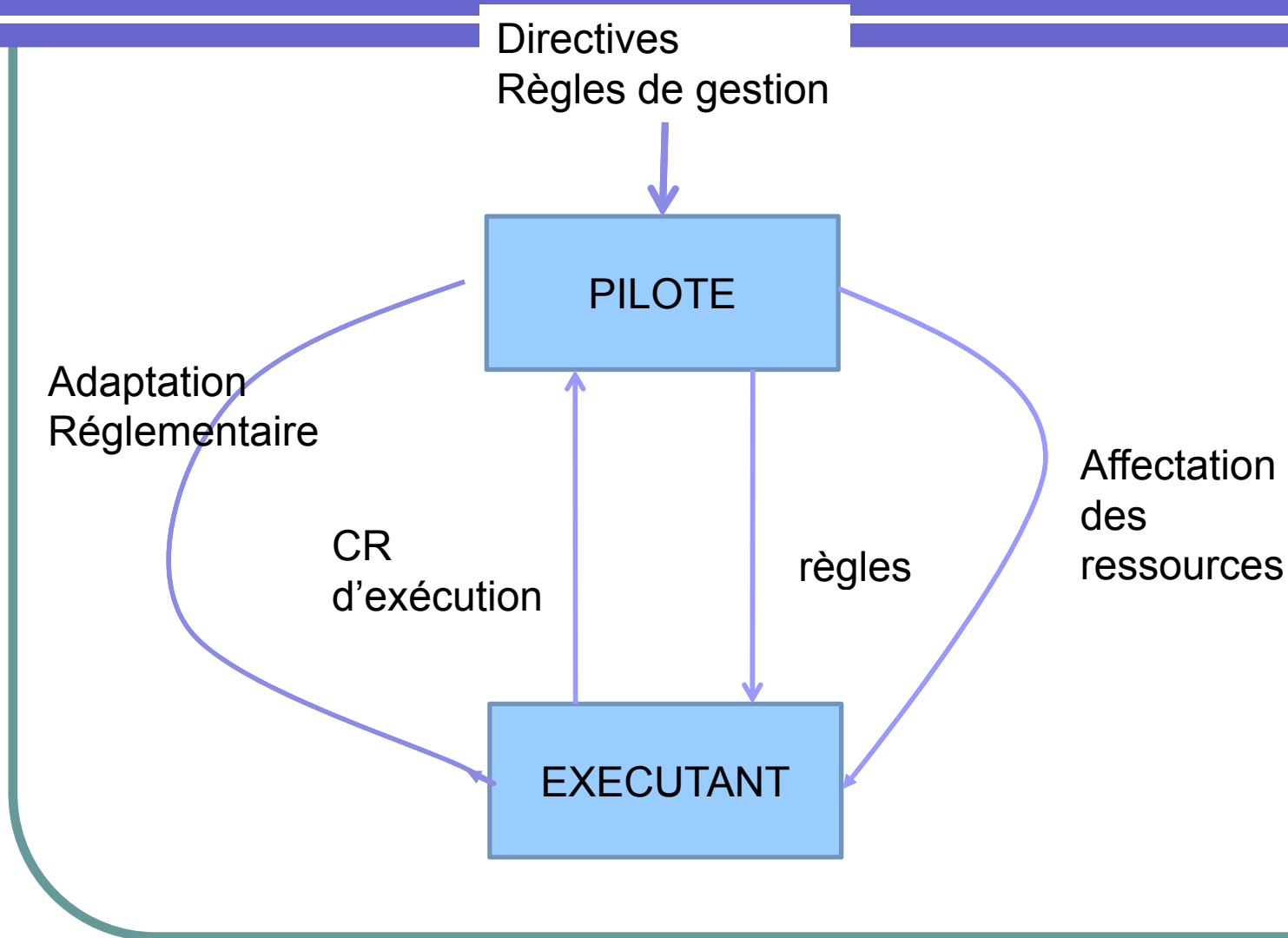
Systeme entreprise

- D'une façon simplifiée, l'entreprise est représentée par :
 - Des entrées : matières, capitaux, hommes
 - Des sorties : produits finis ou services
 - Un organe de contrôle qui :
 - Apprécie les objectifs atteints
 - Met en œuvre les actions correctrices

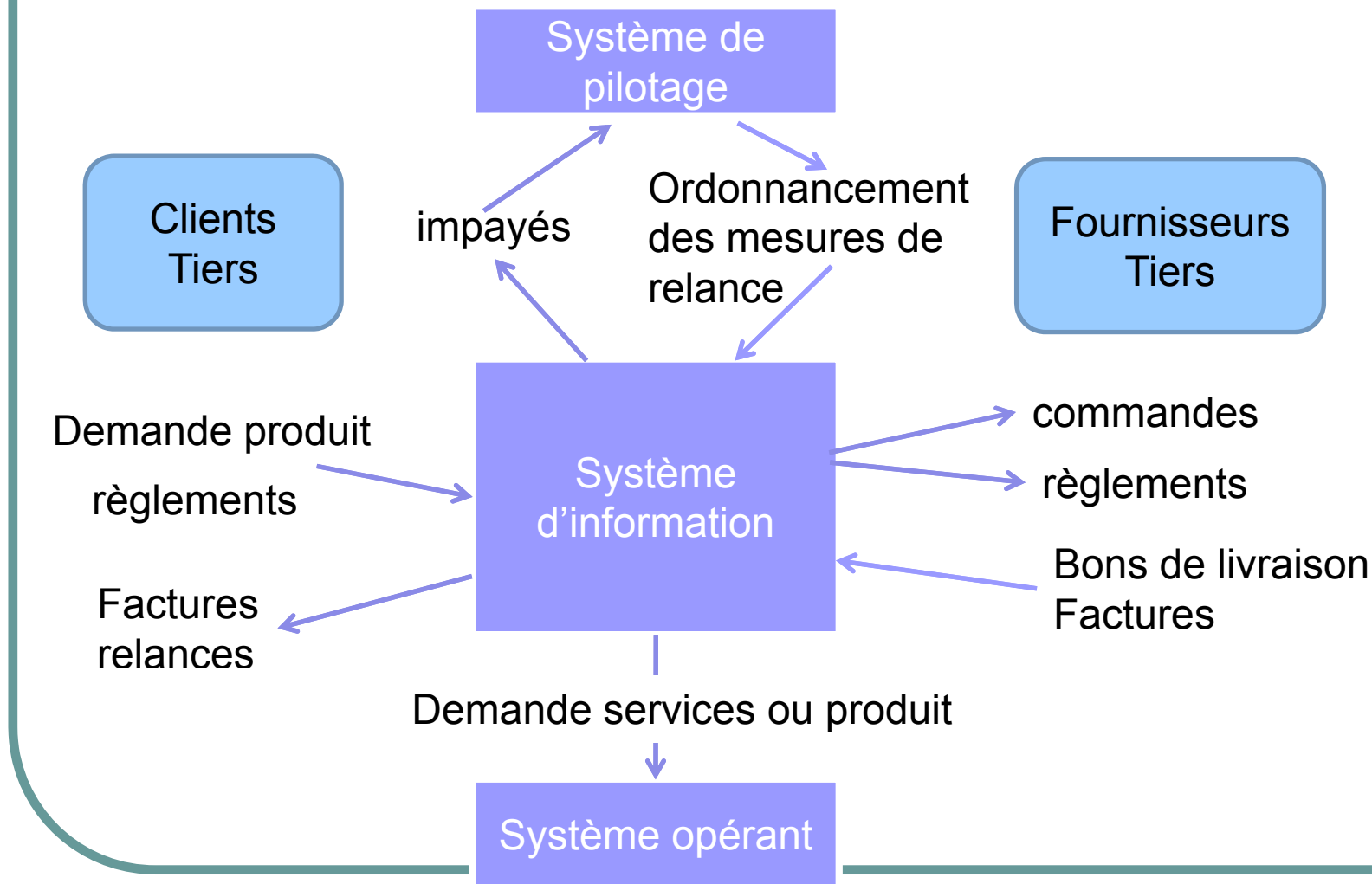
Systeme entreprise

- Entreprise = Fonction économique générale qui est de satisfaire les besoins des consommateurs par l'intermédiaire de ses services ou ses produits
 - On distingue :
 - Fonction financière
 - Fonction commerciale
 - Fonction technique
 - Fonction sociale
 - Fonction administrative et de direction
- Automatisation
Des
Fonctions

Systeme entreprise



Systeme entreprise



Systeme d'information

- Le SI est un sous-système de l'entreprise lié au système opérant (qui réalise les activités) et au système de décision (qui fixe les objectifs et effectue les choix) (JL Le Moigne, 1973)
 - Conséquence : le SI est construit pour représenter de manière objective
 - les événements
 - les données
 - les opérations
- } de l'entreprise

Systeme d'information

- Un SI est un système utilisateur-machine intégré qui produit de l'information pour assister les êtres humains dans les fonctions d'exécution, de gestion et de prise de décision.
- Le système utilise des équipements informatiques, des logiciels, des bases de données, des procédures manuelles et des modèles pour l'analyse, la planification, le contrôle et la prise de décision (G. Davis, 1986).
- Conséquence : Le SI est construit pour engranger, traiter et redistribuer l'information au bon interlocuteur pour lui permettre de prendre la bonne décision au bon moment.

Systeme d'information

Le système d'information d'une organisation représente l'ensemble des ressources informatiques (matériel et logiciel) et humaines (informaticiens et utilisateurs/gestionnaires) qui permet :

- l'acquisition
 - le stockage
 - le traitement
 - la diffusion
- de l'information
(A. Flory, 1987)

Diagramme de flux

On représentera :



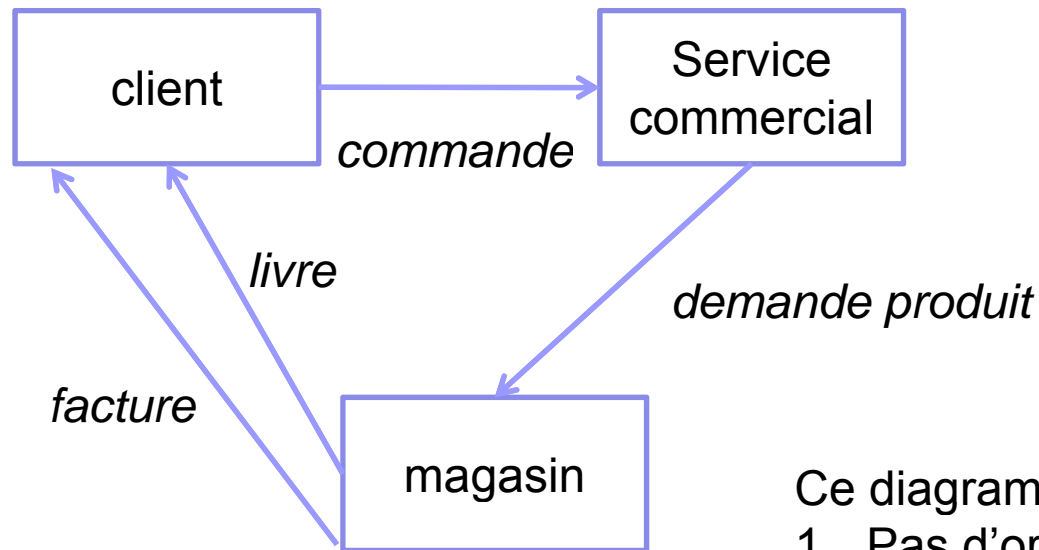
les stations : point matériel d'origine
ou d'arrivée d'un flux



Représentation d'un flux

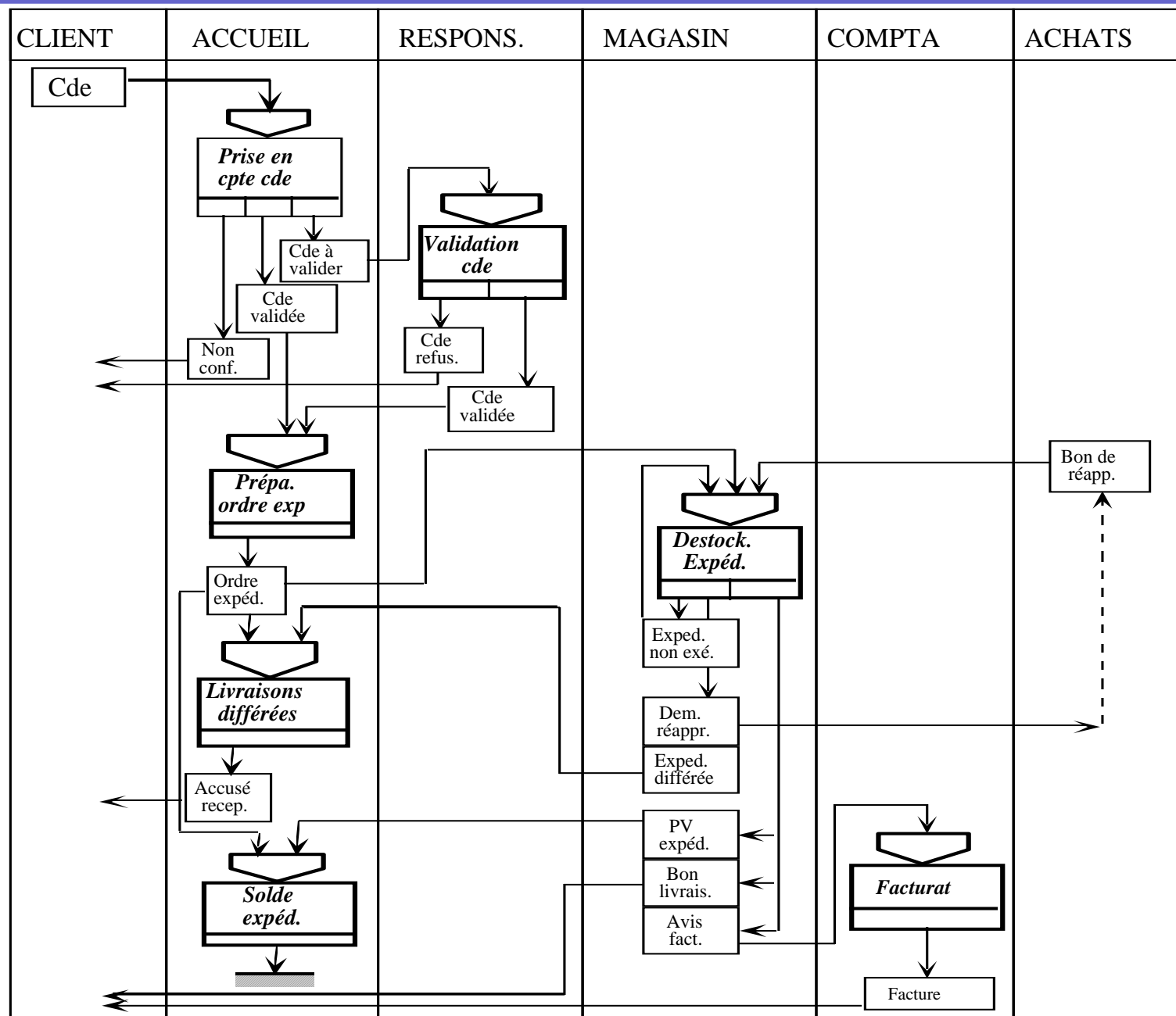


Diagramme de flux



Ce diagramme est simple mais :

1. Pas d'ordre dans les actions
2. Pas de connaissance des actions entreprises dans les stations



Diagrammes de flux

- Ils permettent :
 - Lors de la phase « étude de l'existant » de comprendre le rôle des documents et celui de la circulation des informations
 - Lors de la mise en place du nouveau système, de préciser les nouveaux circuits de l'information.

Le SI et l'entreprise

Frontières remises en cause

- Périmètres de l'entreprise sont mouvants
 - Fusions, externalisations, restructurations.
- Relations entre agents économiques sont transformées
 - Course à l'innovation → partenariats pour le co-développement de produits
 - Concurrence → relations synergiques et concurrentielles complexes

Impact de la technologie

- Favorise les formules d'échange économique :
 - Mise en concurrence, co-spécialisation, filialisation, co-entreprises, partenariats, etc.
→ *collaboration des SI*
- Assure la flexibilité :
 - Personnalisation plus forte de l'offre
 - Adaptation aux particularismes locaux ou culturels. → *nouveaux SI (CRM, ERP)*

Agilité

- On parle aujourd'hui d'agilité de l'entreprise :
- Définition : « Capacité de maintenir la compétitivité des entreprises alors que la turbulence de leur environnement dépasse leur vitesse d'adaptation traditionnelle » F. Fréry
- L'agilité requiert une adaptabilité perpétuelle
→ rôle important de la qualité du SI.

Fonctionnement

- Passage de l'entreprise hiérarchique à une entreprise-réseau :
 - moins hiérarchisée
 - plus éclatée
 - plus en contact avec son environnement
 - plus réactive
 - devient une organisation ouverte, tournée vers l'extérieur
 - ... suppose une coopération réelle de ses membres à l'aide des nouvelles technologies de l'information

Mutations

<i>Anciens critères</i>	<i>Nouveaux critères</i>
Structure hiérarchique	Structure réseau, ouverte
Ressources matérielles valorisées	Ressource humaine centrale
Inertie importante	Flexibilité, adaptation, évolution
Personnel gestionnaire	Personnel spécialiste, impliqué
Management par charge de travail	Management par objectif
Contrôle important	Développement de la capacité d'action

Conséquences

- Le système d'information de l'entreprise doit s'adapter :
 - à la mondialisation de l'économie, des transactions financières et commerciales
 - aux nouveautés de la technologie informatique
 - à la mutation continue de l'environnement économique et politique

Conséquences

- Outils pour faciliter la conception d'applications (AGL) : Rational Rose
- Aide au codage d'applications (IDE) : Eclipse
- Utilisation d'outils spécifiques : test, contrôle sécurité, disponibilité des applications, etc.

Conséquences

- Dans le même temps, le SI devient un point de vulnérabilité important :
 - Risque d'attaques massives
 - Risque de destruction
 - Risque de détérioration



Gestion du risque
Gestion de la sécurité

Rôles du système d'information

1. Permettre au **bon interlocuteur** d'accéder à la **bonne information** au **bon moment**.
2. Etre capable de s'adapter en temps réel aux nouvelles contraintes
3. Optimiser le développement des nouveaux modules
4. Cacher la complexité

1. Information *ad hoc*

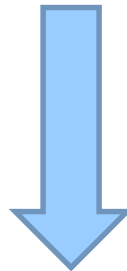
Type d'information	Nature de l'information	Récepteur	Temps/Date
Information agrégée (<i>tableau de bord financier</i>)	Information stratégique	Direction	LT, à la prise de décision
Information pré-agrégée (<i>Evolution des ventes sur une semaine</i>)	Information de commandement	Staff d'encadrement	MT, à la prise de décision, En fonction de la conjoncture
Information brute (<i>nombres d'heures sup</i>)	Information opérationnelle, de fonctionnement	Staff technique et administratif	CT, en temps réel

1. Information *ad hoc* : ex.

- Dossier médical chronologique : empilement de documents médicaux dans chaque lieu de soin
- Problème de santé : comment retrouver les quelques informations utiles relativement à ce problème ?

1. Information *ad hoc* : ex.

Donnée	Source	Nature	Récepteur	Délai
TA= 16/9,5	Généraliste	Info opér.	Mé. Gé.	immédiat
IMC=35	Cardiologue	Info com.	Cardiologue/MG	MT
Tabagisme	Généraliste	Info. Strat.	Cardiologue/MG	LT



- Recherche de l'information dans les SI locaux
- Regroupement des informations utiles
- Prise de décision

2. Adaptation

- Création d'un « noyau dur » du SI qui soit dérivable à la demande.
- Cela suppose :
 - D'avoir une construction totalement modulaire
 - D'utiliser des modèles issus du génie logiciel (par exemple des patterns) qui assurent une représentation la plus pertinente possible de l'entreprise

2. Adaptation

- Modifications ayant peu d'impact sur le code existant
- Conception d'applications avec séparation des aspects fixes et variables
- Architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) qui sépare :
 - Modèle de données
 - Interface utilisateur
 - Module de contrôle et gestion des événements

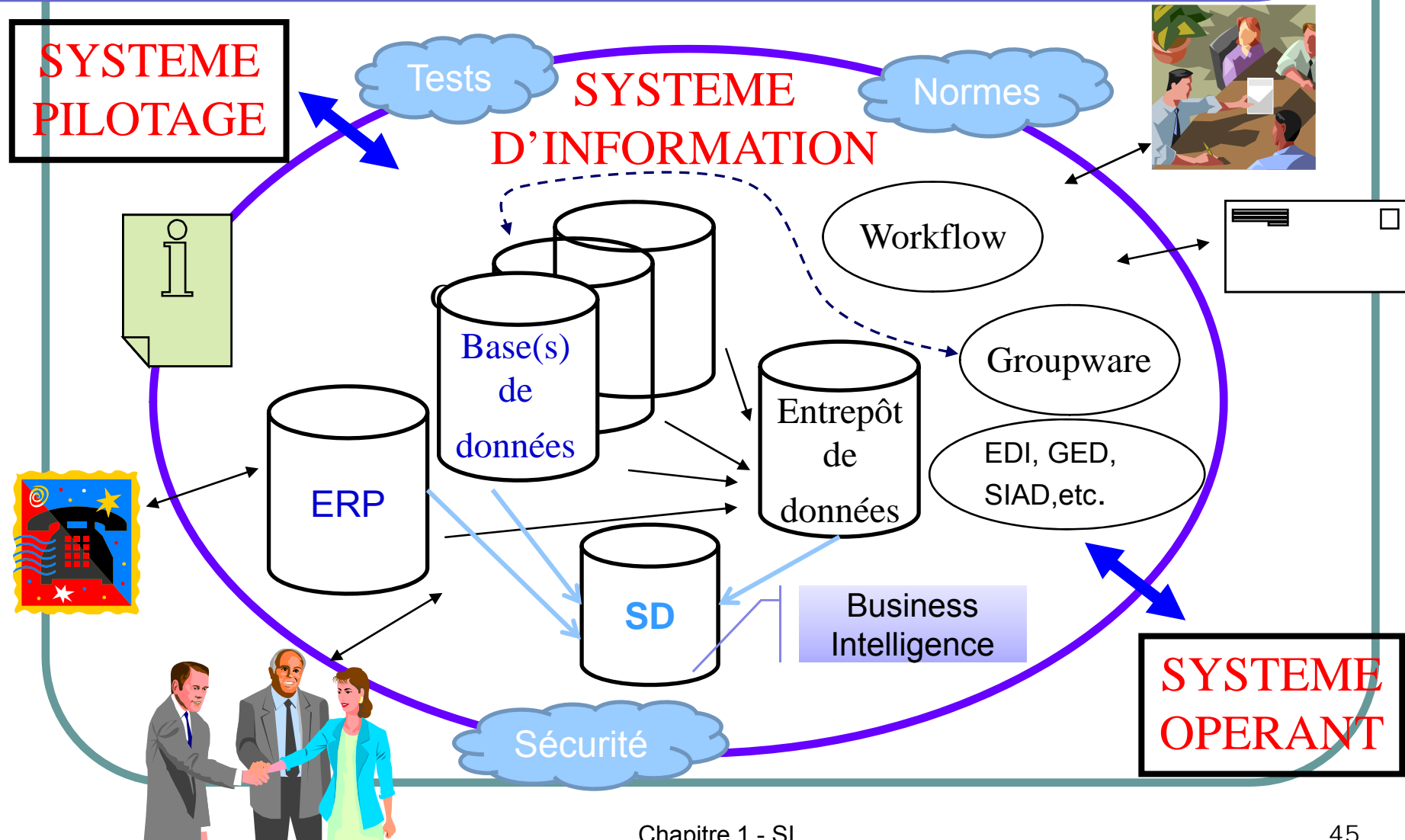
3. Optimisation

- L'optimisation de la construction de nouveaux modules suppose :
 - L'utilisation de technologies adéquates : open source, langages modulaires et transportables sur n'importe quelle plateforme, abandon des langages et environnements propriétaires, etc.
 - La prise en compte de « connecteurs » logiques, physiques ou conceptuels vers d'autres applications → ouverture des systèmes (API, médiateurs, wrappers)

4. Complexité

- Les utilisateurs doivent sans cesse adapter leurs connaissances métiers afin de répondre aux exigences des mutations d'entreprises.
- Donc, l'informatique doit s'adapter aux utilisateurs (push) et non l'inverse (pull).
- Création d'interfaces conviviales, simples, intuitives et exhaustives (en terme de contenu)
→ recherche d'interfaces de navigation similaire à la navigation sur le Web.

Schéma de représentation



La conception du SI

Conception

- La conception mélange des problèmes :
 - Conceptuels : modèles, formalismes
 - Organisationnels : structure de l'entreprise
 - Techniques : matériels, logiciels, sécurité
 - Economiques : coûts, gains de productivité
 - Sociaux (changement d'emploi, technicité, promotion)

Conception

- Et en plus ...l'entreprise ne s'arrête pas !
- Il faut réaliser le système au sein d'une organisation en fonctionnement
- Il ne faut pas bloquer le système
- Risques élevés

Composition

- Le SI se divise en deux parties :
 - Le SI automatisé
 - Procédures répétitives
 - Gestion des documents de l'entreprise
 - Tâches coordonnées
 - Le SI non automatisé
 - Discussions informelles
 - Informations non écrites

Conception

- Pour concevoir un SI efficace, il est nécessaire de s'appuyer sur les concepts suivants :
 - des modèles de données et de traitement
 - une méthode de conception
 - des outils logiciels

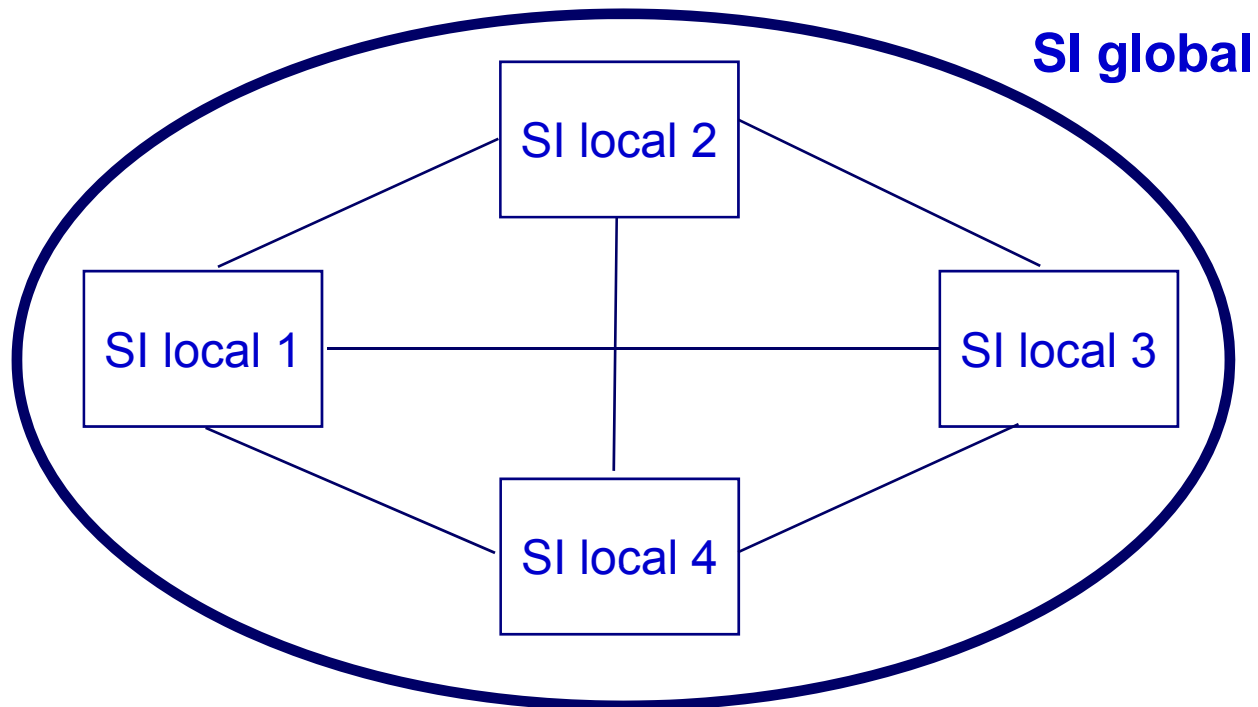
Conception

- Modèle de données : aspect statique de l'organisation
- Modèle de traitement : aspect dynamique de l'organisation
- Méthode de conception : ensemble coordonné de règles opératoires
- Outils logiciels



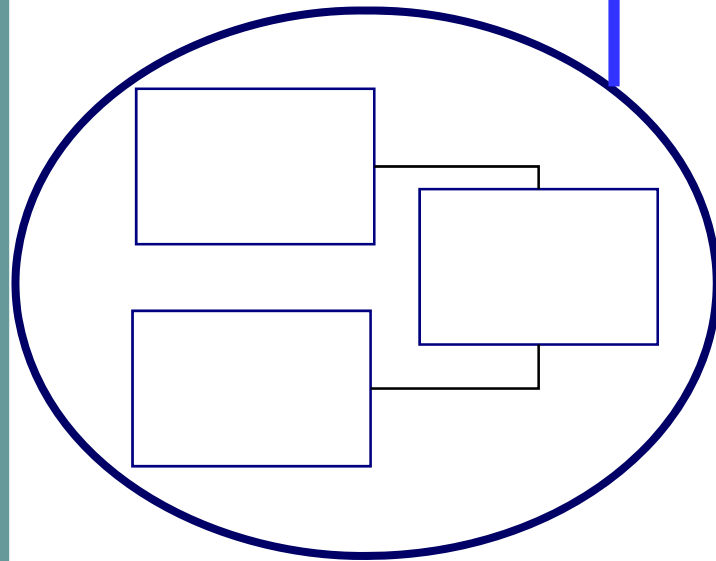
Le SI représente l'outil de communication de l'entreprise

Architecture des SI

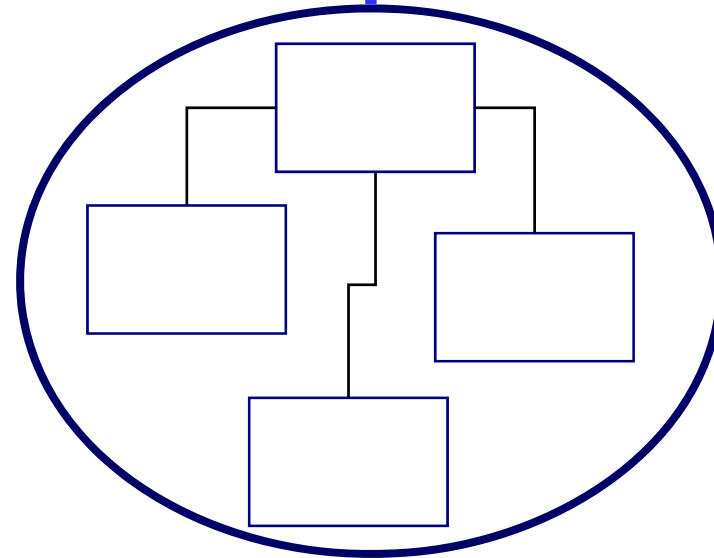


Articulation entre SI locaux

Architecture des SI



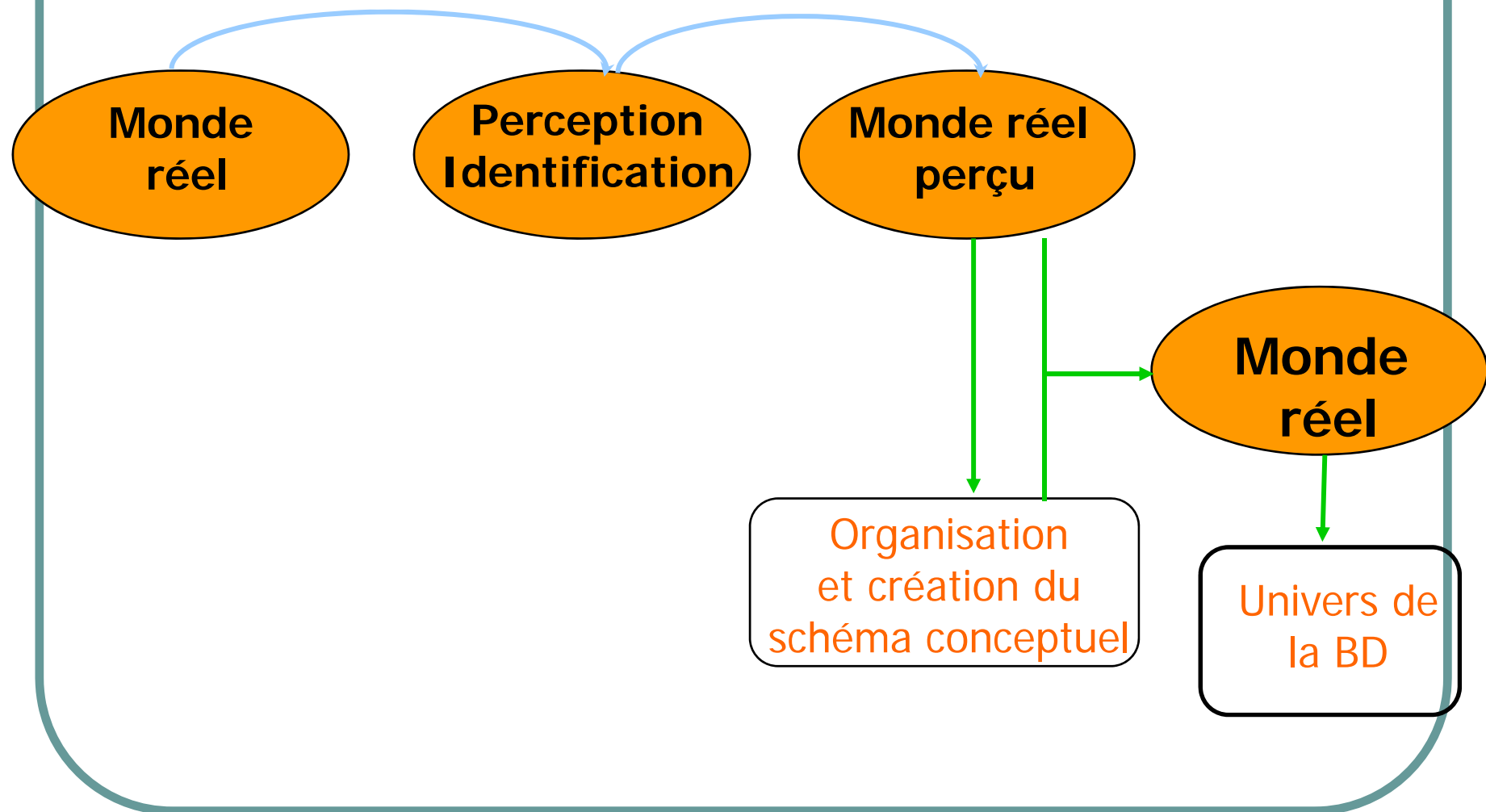
Organisation A



Organisation B

Articulation entre organisations et SI distribués

Démarche méthodologique



Conception

Concevoir un SI, c'est :

- ✓ Utiliser une démarche bien gérée
- ✓ Pas de travail empirique
- ✓ Un projet à conduire

Cycle de vie du projet

Spécifier

Définir : objectifs, contraintes

Concevoir

Principes de solution

Développer

Organisation détaillée

Implanter

Mise en œuvre des moyens

Maintenir

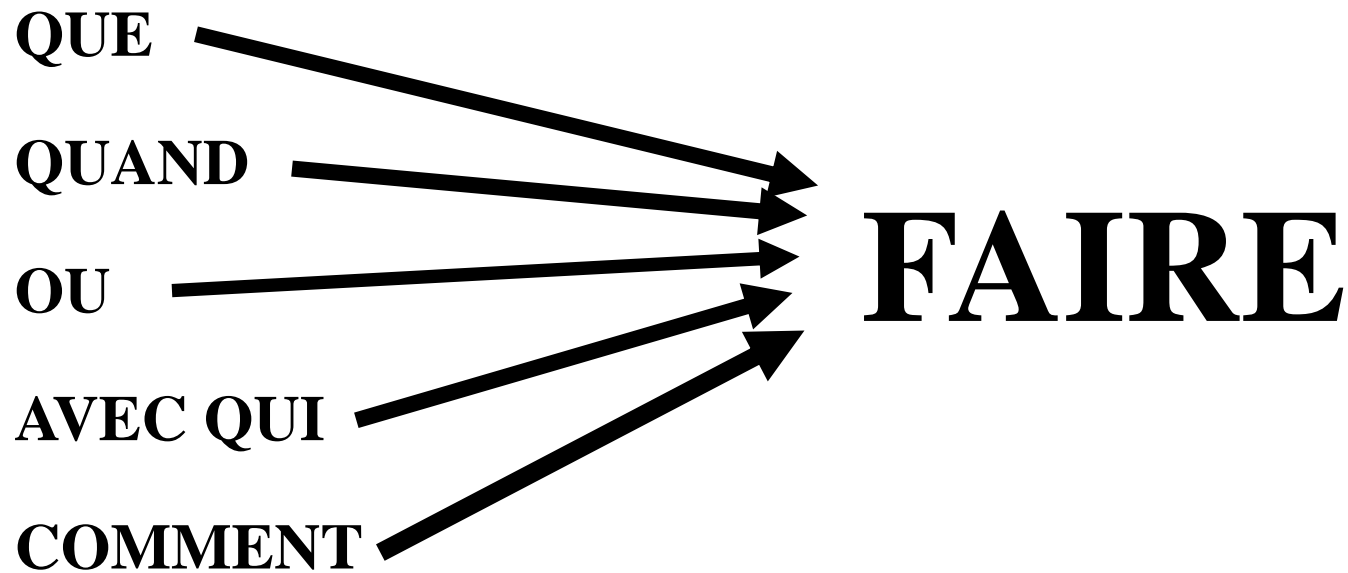
Adapter aux changements de l'environnement

Conception

- Il faut également tenir compte dans la démarche de conception des facteurs :
 - Techniques
 - Matériels et logiciels disponibles
 - Economiques
 - Coût des investissements
 - Gains escomptés
 - Humains
 - Niveau de technicité des personnels
 - Résistance au changement
 - Modification des tâches

Méthode

**Une méthode, c'est donc la réponse
aux questions :**



Méthode

1 modèle
de données

1 modèle
de traitement

1 démarche
méthodologique

1 CASE-tool

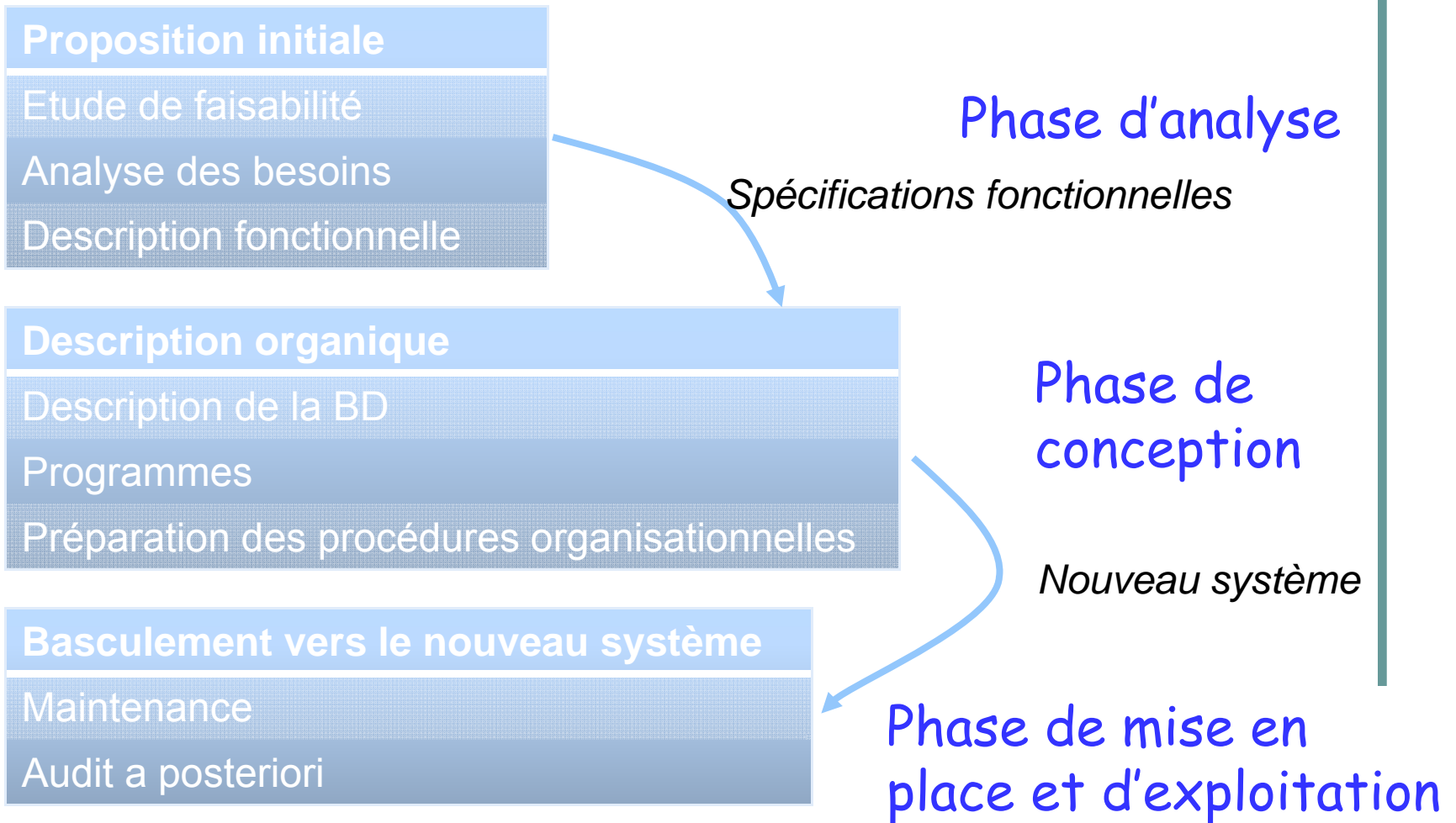


**Méthode
d'analyse ou
de conception
de SI
(ex : Merise)**

Méthode

- Facteurs d'incertitude du départ
 - Taille du projet
 - Degré de formalisation : CC ? Analyse des besoins correcte ?
 - Compréhension du travail par les utilisateurs
 - Compétence des informaticiens dans le domaine considéré

Conception du SI



Phase d'analyse (1/2)

- **Objectif** : Définir les fonctions attendues du SI. Elle représente 25% du temps dans le projet de développement. Le résultat de cette étape se présente sous forme de spécifications fonctionnelles.
- **Description**
 - **Proposition initiale** : document bref qui justifie l'intérêt du projet.
 - **Etude de faisabilité** : Examiner l'intérêt de l'application en termes d'avantages et de coût et juger la capacité technique de réalisation. Cette étape s'apparente à une étude de risques associés au futur projet : risques techniques, humains, économiques, de délai.

Phase d'analyse (2/2)

- **Analyse des besoins** : C'est une étape importante, elle exprime ce que doit faire le SI. On mène une enquête (sous forme de questionnaire) auprès de chaque type d'utilisateur du système. Deux méthodes peuvent être préconisées : méthode descendante et méthode ascendante.
- **Description fonctionnelle** : Cette étape définit de manière plus précise comment le SI va fonctionner. Le rapport contient les éléments suivants : flux de documents entre services et ordinateurs, entrées et sorties de l'ordinateur, séparation entre procédures automatisées et manuelles, etc.

Phase de conception (1/2)

- **Objectifs** : La phase de conception est une étape fondamentale. Elle représente plus de 50% du temps global de développement du SI. Elle est réalisée par les informaticiens.
- **Description** : Elle contient 4 étapes :
 - **Description organique** : Cette étape poursuit la description fonctionnelle en précisant les choix techniques. Le logiciel doit être décomposé en programmes et chaque programme en modules (afin de faciliter la maintenance).
 - **Description de la BD** : Cette phase concerne les détails d'implantation de l'application sur un logiciel

Phase de conception (2/2)

- **Ecriture des programmes** : Cette phase concerne la programmation de l'application en tenant compte des spécifications définies dans les étapes précédentes.
- **Préparation des procédures organisationnelles** : Il s'agit d'un «mode d'emploi» pour les utilisateurs : manuels utilisateurs et préparation de la formation.

Phase de mise en place (1/2)

- La phase de mise en place requiert en général 20% du temps de réalisation du SI.
 - **Basculement vers le nouveau SI** : Certaines tâches doivent être réalisées avant l'utilisation du nouveau SI :
 - un test en vraie grandeur (au sein d'un service)
 - la récupération de tous les fichiers existants
 - l'aide aux utilisateurs pour le passage au nouveau système.

Phase de mise en place (2/2)

- **Maintenance** : Elle est assurée soit par les informaticiens, soit par une équipe spécialisée. La maintenance du matériel et des logiciels est importante car elle conditionne le bon fonctionnement du système.
- **Audit a posteriori** : Une évaluation peut être menée au bout d'un an de fonctionnement. Elle permettra de faire le point sur la qualité du SI et éventuellement de procéder aux modifications souhaitées.

Recherche des informations

- 4 stratégies pour déterminer les besoins en informations
 - Enquête auprès des informateurs de l'organisation
 - Etude du S.I. existant
 - Caractéristiques du système opérant qui utilisera le S.I.
 - Expérimentation avec un prototype du S.I.

Enquêtes

- L'enquête auprès des « informateurs » avec des questionnaires :
 - Méthode descendante : du responsable au personnel de base
 - Avantage : facilite les contacts avec le personnel
 - Inconvénient : le souci du responsable n'est pas toujours le souci collectif du service
 - Méthode ascendante : du personnel de base aux dirigeants
 - Avantage : On prend connaissance des problèmes par le détail
 - Inconvénient : Risque de mauvaise synthèse

Enquêtes

- Méthodes d'enquête :
 - Questions fermées : l'analyste a une très bonne connaissance préalable du problème
 - Questions ouvertes : appréciées au début de l'analyse.
 - Brainstorming : permet de faire apparaître des solutions originales adaptées à l'organisation spécifique
 - Réunion d'expression d'idées guidée vers un but : les participants définissent une solution idéale sans tenir compte des contraintes
 - Entretien libre : nécessite ensuite une méthode pour la vérification de la cohérence

Enfin ...

- Analyse des processus de travail
 - Les processus de travail s'appuient sur des documents fournis par le S.I.
- Analyse des finalités et moyens
 - Définir les finalités du système, les moyens mis en œuvre pour atteindre les finalités.
- Analyse des décisions
 - Identification des décisions
 - Algorithmes de prise de décisions
 - Définition des besoins en information du processus de décision
- Analyse des entrées/sorties
 - Décomposition en système/sous-système
 - Analyse des documents

Prototypage

