

# Introduction à la conception de systèmes d'information

Yannick Prié

Département Informatique - UFR Sciences et Techniques

Université Claude Bernard Lyon 1

2009-2010

# Objectifs de ce cours

- Présentation générale de la notion de système d'information
- Introduction à la conception et à la modélisation de SI

# Qu'est ce qu'un SI ?

- ?? Outil pour la communication des services de l'entreprise, qui contient les informations nécessaires dans une BD. Les utilisateurs s'informent et modifient leurs informations
- ?? Un SI comprend des données (stockées dans une ou plusieurs bases) et les applications qui utilisent ces données
- ?? Système pour stocker des données qui changeront en fonction des actions sur le SI
- ?? Application ou ensemble d'applications informatiques permettant d'effectuer un traitement donné, de manipuler des données.
- ?? Un SI interagit avec l'utilisateur mais également avec d'autres SI
- ?? Système que l'on étudie, au centre des préoccupations de l'informaticien
- ?? Système permettant de manipuler des données dans le but de réaliser des traitements
- ?? Un SI permet de traiter de l'information, de l'enregistrer, de l'acquérir
- ?? Un SI permet de traiter, d'utiliser des données pour faire des traitements. On peut manipuler les informations (stocker, acquérir, visualiser)
- ?? Un SI est un système où circulent des informations, des flux. Chaque machine, programme est un système.

# Qu'est ce qu'un SI ?

- ?? Entité permettant de gérer des données, ainsi que les flux entrants et sortants avec l'environnement, permet d'ajouter et de rechercher de l'information ; nécessite une IHM
- ?? Système informatique automatisé
- ?? Terme général qui désigne un environnement dans lequel certaines données doivent pouvoir être lues, ajoutées, gérées et exploiter afin de permettre la bonne marche de son utilisateur (entreprise, application, groupe)
- ?? L'ensemble des acteurs, des flux, des structures caractérisant une activité.
- ?? Le SI correspond à des données informatiques triées de manière logique. Par exemple le SI d'une entreprise sert à gérer l'ensemble des données de l'entreprise informatiquement
- ?? Informations stockées informatiquement et ensemble des méthodes pour y accéder
- ?? Outil informatique permettant de répondre aux besoins d'un groupe d'utilisateurs, leur facilitant la gestion et le traitement d'informations
- ?? La structure d'un programme informatique
- ?? Là où sont stockées les données d'une entreprise, Base de données

# Plan

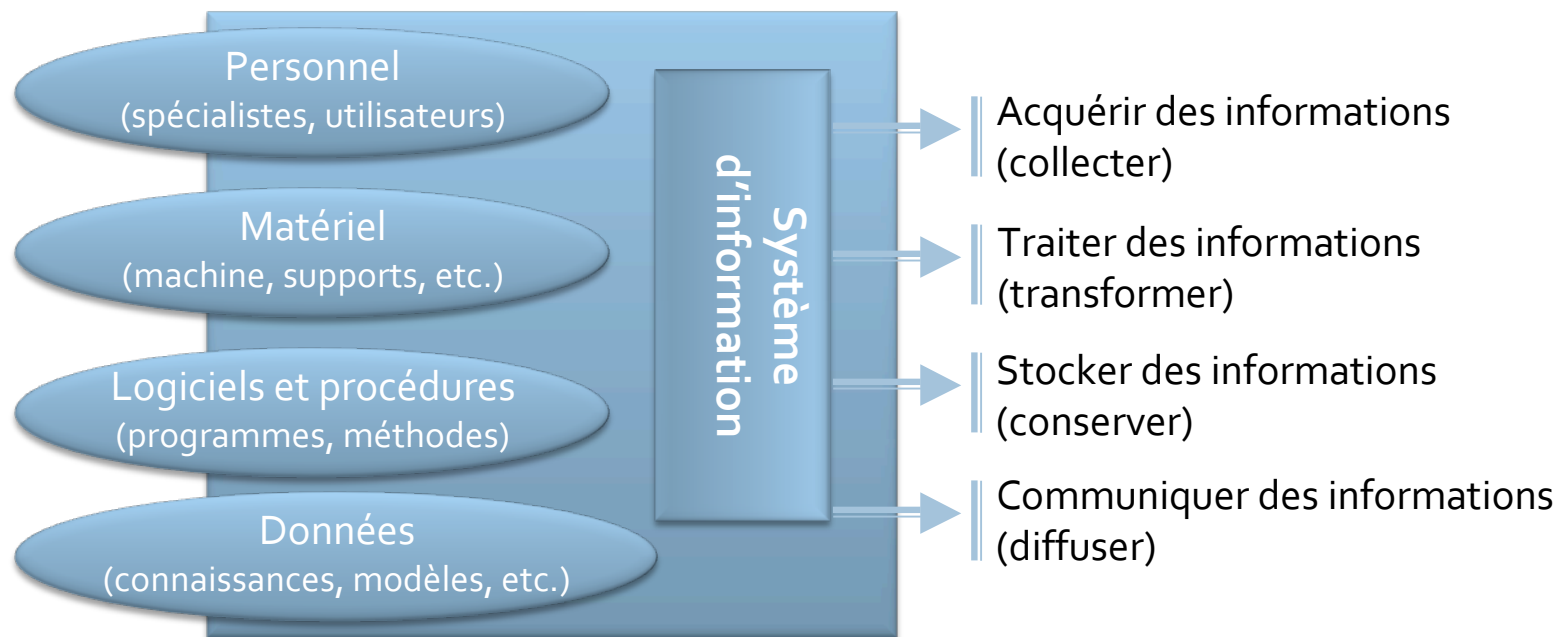
- **Systemes d'information**
- Evolution des SI (historique)
- Concevoir un SI
- Modélisation et diagrammes

# Des exemples de SI

- Une application de gestion de stocks d'un supermarché
- Un site web de vente en ligne
- Une bibliothèque numérique
- Un portail avec intranet pour l'Université
- ...

# Définition

*Un SI est un ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel, personnel, données, procédures... permettant d'acquérir, de traiter, de stocker des informations (sous formes de données, textes, images, sons, etc.) dans et entre des organisations.*



# Autres définitions des SI

- Aide à la décision
  - Tout système d'information concerne un individu, pourvu d'un profil psychologique, confronté à un problème décisionnel précis, dans un mode organisationnel déterminé. Il y a nécessité d'éléments de décision perçus au travers d'un mode de représentation propre au décideur (Mason/Mitroff, 1975)
- Fourniture d'information
  - Un SI est un système qui utilise des technologies de l'information pour saisir, retrouver, manipuler ou afficher de l'information utilisée dans un ou plusieurs processus de gestion (Alter, 1996)
- Élément structurant / vision globale
  - Un SI est un ensemble d'acteurs sociaux qui mémorisent et transforment des représentations via des technologies de l'information et des modes opératoires (Reix/Rowe, 2002)



# Des SI sans informatique, mais avec des technologies

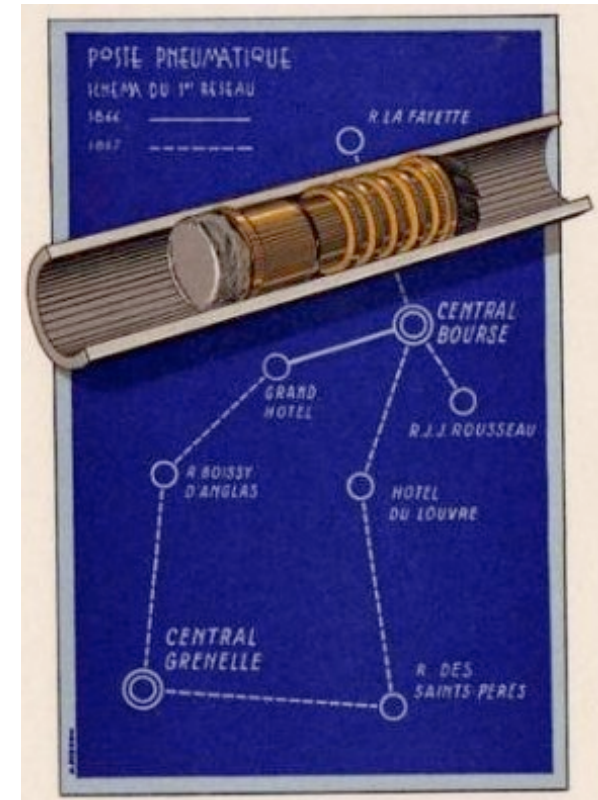
- SI sumérien
  - technologie = écriture
  - informations = comptes, inventaires
  - fonctionnalité = mémoire
  - transmission = portage
- Organisation = état centralisé rendu possible par le SI
  - impôts, armées, transmission d'ordre, gestion des greniers, etc.



*Recensement annuel du petit bétail appartenant au palais et aux temples de la ville de Girsu, dans l'état de Lagash*

# Des SI sans informatique, mais avec des technologies

- SI entreprise 19<sup>ème</sup> siècle
  - technologie = écriture, papier, livres, casiers de rangements, enveloppes et adresses, chariots à roulettes, tubes pneumatiques, tableau et punaises, pointeuse, etc.
  - informations = comptes, inventaires, notes, ordres, courriers, présence/absence employé, etc.
  - fonctionnalité = mémoire (archives), diffusion information, calcul
  - transmission = portage, circulation pneumatique
- Organisation = entreprise
  - traitement des demandes, facturation, gestion du personnel, décision stratégique, etc.



*Pneumatique Parisien  
en 1866 puis 1867*

# Organisation ?

L'organisation est à la base de l'action collective. Dès qu'une activité dépasse la capacité d'un seul individu, l'organisation constitue la réponse appropriée. Elle se caractérise donc par :

- un ensemble d'individus : participants, acteurs ;
- un accord, implicite ou explicite, sur un ou plusieurs objectifs partagés par les divers participants ;
- une division du travail, définissant le rôle de chaque participant ;
- une coordination plus ou moins formalisée, qui assure la cohérence des comportements et donc le respect des objectifs communs en dépit de la division du travail.

# Que fait-on dans une organisation ?

- Processus principaux
  - résultat = raison d'être de l'organisation
  - Ex. : production de biens ou de services
- Processus secondaires
  - résultats nécessaires pour l'exécution des processus principaux
  - Ex. : comptabilité, paye
- Processus de pilotage
  - contrôle de l'atteinte des objectifs, mise en œuvre de la stratégie
  - Ex. qualité

# Objectifs d'un SI

*Le but de tout système d'information est d'apporter un soutien aux processus de travail dans l'organisation selon trois modalités principales (pouvant être combinées) : fournir de l'information, assister le travail humain, automatiser le travail. Les systèmes de travail qu'il assiste peuvent être individuels [...] ou collectifs [...]. L'usage du SI peut être obligatoire, recommandé ou discrétionnaire... mais dans tous les cas, les caractéristiques du SI sont déterminées par ses finalités, c'est à dire par les objectifs de l'organisation auxquels il doit contribuer.*

# Usages des systèmes d'information

## 1- Applications fonctionnelles

- Applications « classiques »
  - gestion commerciale
  - gestion de production
  - gestion comptable
  - gestion financière
  - ...
- ERP (Enterprise Resource Planning) = le tout en un
  - Progiciel de gestion intégré
    - extension des fonctionnalités des progiciels de gestion de production
    - surtout depuis les années 1990
  - Découpage en fonctions / modules
    - gestion comptable et financière
    - contrôle de gestion
    - gestion des ressources humaines
    - gestion de production
    - gestion de la chaîne logistique
    - gestion des achats et des stocks
    - ...

# Usages des systèmes d'information

## 2- Applications d'aide à la décision

- Applications d'assistance aux décideurs
  - fournissent des éléments permettant de prendre de décisions sur le pilotage de l'organisation
- Exemples
  - systèmes experts
  - entrepôts de données
  - dataming / fouille de données
  - visualisation d'information



# Usages des systèmes d'information

## 3- Applications d'aide à la communication

- Communication interne
  - diffusion d'information
  - travail de groupe (collectif, CSCW)
    - courrier électronique, forums, documents partagés...
- Communication externe
  - SI inter-organisation (B2B, EDI, SCM)
    - entreprise étendue
  - SI de gestion de la relation client (B2C, CRM)



# Usages des systèmes d'information

## 4- Applications d'aide à la gestion des connaissances

- Connaissances de l'organisation
  - capital « immatériel »
  - savoirs et savoir-faire
- Gestion des connaissances (Knowledge Management)
  - acquisition
  - conservation
  - diffusion
- Exemples
  - systèmes de gestion documentaire (GED)
  - systèmes de gestion des compétences
  - mémoires de projets
  - ...

# Les trois dimensions d'un SI

- Informationnelle
  - le SI produit des représentations, manipule et produit de l'information
- Technologique
  - le SI est un construit à base d'outils, utilise les technologies de l'information
  - Rq. : système d'information ≠ système informatique
- Organisationnelle
  - le SI est un élément des processus et de la structure de l'organisation

# Niveau informationnel

- Données
  - types d'information manipulées
  - modèle de données, schémas
  - documents
  - ...
- Traitements
  - calculs
  - transformations
  - ...
- Remarque
  - jamais totalement informatisé : notes, procédures écrites, etc.

# Niveau technologique

- Systèmes artefactuels utilisés
  - architecture physique distribuée
    - machines : serveurs, postes client, postes mobiles, etc.
    - réseaux
  - architecture logicielle
    - composants fabriqués, achetés, réutilisés
    - langages, systèmes d'exploitation
- Remarque
  - jamais totalement informatisé : papier, téléphone, etc.

# Niveau organisationnel

- Différents degrés d'intervention du SI au niveau organisationnel
  - SI comme source d'information externe
  - SI comme outil interactif mobilisable dans l'activité
  - SI intégré dans le système de travail
  - SI = système de travail
- Bref
  - le SI informe des processus fonctionnels
    - besoin des processus eux-mêmes
    - besoins de communication entre processus (coordination)
  - le SI structure et intègre les systèmes de travail

# Niveau organisationnel : métiers

- Le système d'information
  - comme instrument de gestion
    - métiers = utilisateurs
    - membres de l'organisation / autres organisations / public
  - comme objet à gérer
    - métiers = gestionnaires
    - concepteurs, décideurs, informaticiens...

# DSI / Gouvernance des SI

- Le SI d'une organisation suffisamment importante est gérée par la DSI
  - sinon, il est en général externalisé
- La DSI met en œuvre une politique de gouvernance du SI
  - gestion au jour le jour, évolution mineures et majeures
  - notion référentiel de gouvernance qui détermine les rôles et les activités de la DSI
    - Eg. CMMI, CobiT

# Urbanisation de SI

- Le SI d'une organisation est souvent
  - issu d'une histoire aussi longue que celle de l'entreprise
  - composé de systèmes hétérogènes plus ou moins bien intégrés
    - achats / fabrication à des moments différents
    - rachat d'autres entreprises et de leur SI
    - etc.
- Urbanisation du SI
  - réorganisation, découpage en processus / métiers bien identifiés
  - simplification du plan général du SI, forte cohésion / faible couplage
  - pour y voir plus clair et maîtriser son évolution



# Bilan

- Système d'information
  - élément constitutif de la structure de l'organisation
- Mise en place d'un SI = choix organisationnel, informationnel et technologique
  - choix de partage de l'information
  - degré d'intégration du SI
  - technologies de communication...

# Bilan (suite)

- Résultat technologique issu d'un double processus de construction
  - Délibérée : conception et implantation dans l'organisation
    - génératrice de règles, de contraintes
    - offre des ressources supplémentaires (automatisation, nouvelles présentation d'information)
    - changements prévus
  - Emergente : appropriation de la technologie, assimilation, détournement
    - le résultat est indéterminé (impossible à prévoir)
    - changements imprévus

# Facteurs de résistance au changement technologique

- Insatisfactions concernant le système informatique
  - points de vue technique, fonctionnel, ergonomique
- Caractéristiques personnelles des acteurs
  - plus ou moins enclins à changer leur habitudes
- Perception des acteurs
  - utilité perçue / facilité d'usage perçue (notamment effort pour apprendre)
- Opposition à la nouvelle organisation
  - qui entraînera une dégradation des conditions de travail
- Perte de pouvoir
  - décision, responsabilité, ou réduction de la « zone d'incertitude » liée à la détention de savoir-faire ou d'informations clé

# Plan

- Systèmes d'information
- **Evolution des SI (historique)**
- Concevoir un SI
- Modélisation et diagrammes

# L'époque des mainframes

- Systèmes centralisés (mainframe) propriétaires
- Applications indépendantes, données redondantes
- Utilisateurs hors système d'information
- Architecture
  - maître/esclave (réseau étoilé, terminaux passifs en mode texte), administration centralisée
- Applications
  - progiciels de gestion : paie, comptabilité, facturation, commandes

# L'époque du client-serveur et des BD

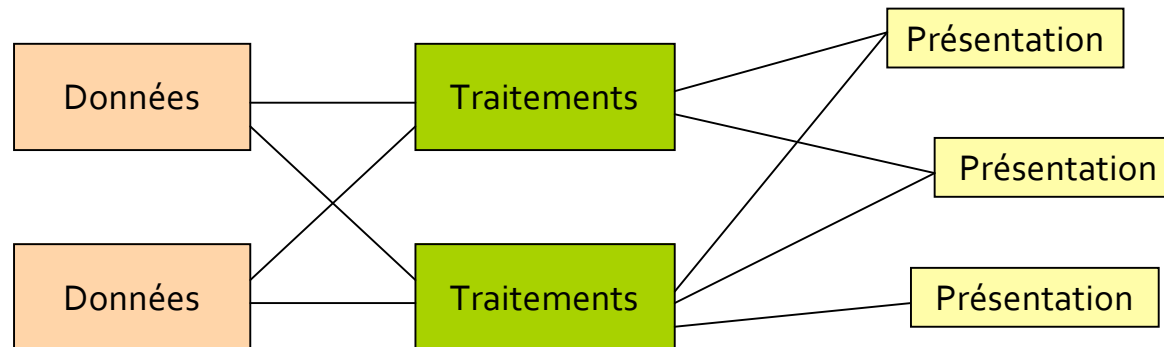
- Systèmes hétérogènes
- Applications reliées, données dans SGBD
- Utilisateurs sur des stations dédiées
  - saisie / consultation
  - cf. émergence de la micro-informatique
- Architecture
  - serveur de données, client-serveur, réseaux
  - déport de calculs sur les stations de travail : présentation (interfaces), logique applicative
- Applications
  - bureautique, aide à la décision, etc.

# Le passage à 3 niveaux



- Découpage logique
  - plusieurs niveaux peuvent être sur la même machine
  - permet de mieux penser les applications
  - correspond à l'orientation vers l'objet
- Conséquences
  - évolutivité/maintenabilité (couches indépendantes)
  - utilisation d'objets métier
  - réutilisation de composants applicatifs
  - développement affranchi de la localisation physique des composants
  - interfaçage aisé avec les SGBD existants
  - montée en charge facile
  - complexité d'architecture

# L'époque du tout-distribué



- Répartition données/traitements sur
  - plusieurs niveaux
  - plusieurs systèmes / réseaux hétérogènes
- Architecture
  - multiples clients et serveurs
  - modules indépendants inter opérants
    - composants, objets communicants
  - notion de serveur d'application
- Applications
  - soutien / structuration de tous les processus des organisations



# Le Web comme plateforme d'intégration

- Serveurs web
  - serveurs de pages web
  - serveurs de services (web services)
- Navigateur
  - interface universelle (thin client vs. applications C/S traditionnelles ou applets JAVA, AJAX)
- Avantages
  - développement, déploiement très rapides, administration/maintenance faciles
  - ouverture facile du SI vers l'extérieur :
    - B2C : business to customer (ex. portails)
    - B2B : business to business (ex. places de marché virtuelles)
- XML
  - XHTML, CSS, AJAX
  - SOAP, WSDL, UDDI, etc.

# Toujours plus d'intégration

- On mutualise tout ce qui peut l'être
  - partage de stockage
  - partage de calcul
  - partage de serveurs d'applications
- Pour se concentrer toujours plus sur la logique métier
  - ce qui fait la valeur du SI mis en place
- Mots-clé
  - Software As A Service (SAAS)
  - Cloud computing

# Plan

- Systèmes d'information
- Evolution des SI (historique)
- **Concevoir un SI**
- Modélisation et diagrammes

# Conception / design

- Design (Wikipedia)
  - Le design est une discipline visant à représenter concrètement, une pensée, un concept ou une intention en tenant compte éventuellement d'une ou des contraintes fonctionnelles, structurelles, esthétiques, didactiques, symboliques, techniques et productives. Ces représentations peuvent être tangibles ou virtuelles et s'inscrivent de préférence dans un contexte social, économique, culturel.
- La conception est une activité humaine spécifique visant à trouver une solution *nouvelle* à un problème posé, en tenant compte de l'ensemble des contraintes liées au problème.

# Quelques possibilités

- Introduire un SI dans une organisation qui n'en a pas
- Concevoir SI et organisation en même temps
- Urbaniser le SI d'une organisation
- Etendre/compléter le SI d'une organisation
-

# Objectifs du concepteur

- Concevoir une application qui réponde aux besoins
  - du commanditaire
  - des utilisateurs
- Dont on puisse prévoir à l'avance les fonctionnalités principales
- Dont on puisse vérifier qu'elle fait bien ce qui avait été prévu
- Capable d'évoluer, sécurisée, documentée...

# Conception de SI

- Un projet
  - temporalité, cycles
- De multiples acteurs
  - Informaticiens
    - conception, développement, maintenance
    - DSI / SSII
  - Utilisateurs
  - Décideurs - financiers
- De multiples points de vue sur
  - L'organisation
  - Le système d'information à construire
  - La répartition du travail
    - maître d'œuvre / maître d'ouvrage

# Plan

- Systèmes d'information
- Evolution des SI (historique)
- Concevoir un SI
- **Modélisation et diagrammes**



# Pourquoi modéliser ?

## ■ Pour

- comprendre
  - évaluer
  - spécifier
  - communiquer sur
- } le fonctionnement {
- de l'organisation
  - du domaine
  - du système d'information
  - du système informatique
- promouvoir la réutilisation

## ■ Corollaires

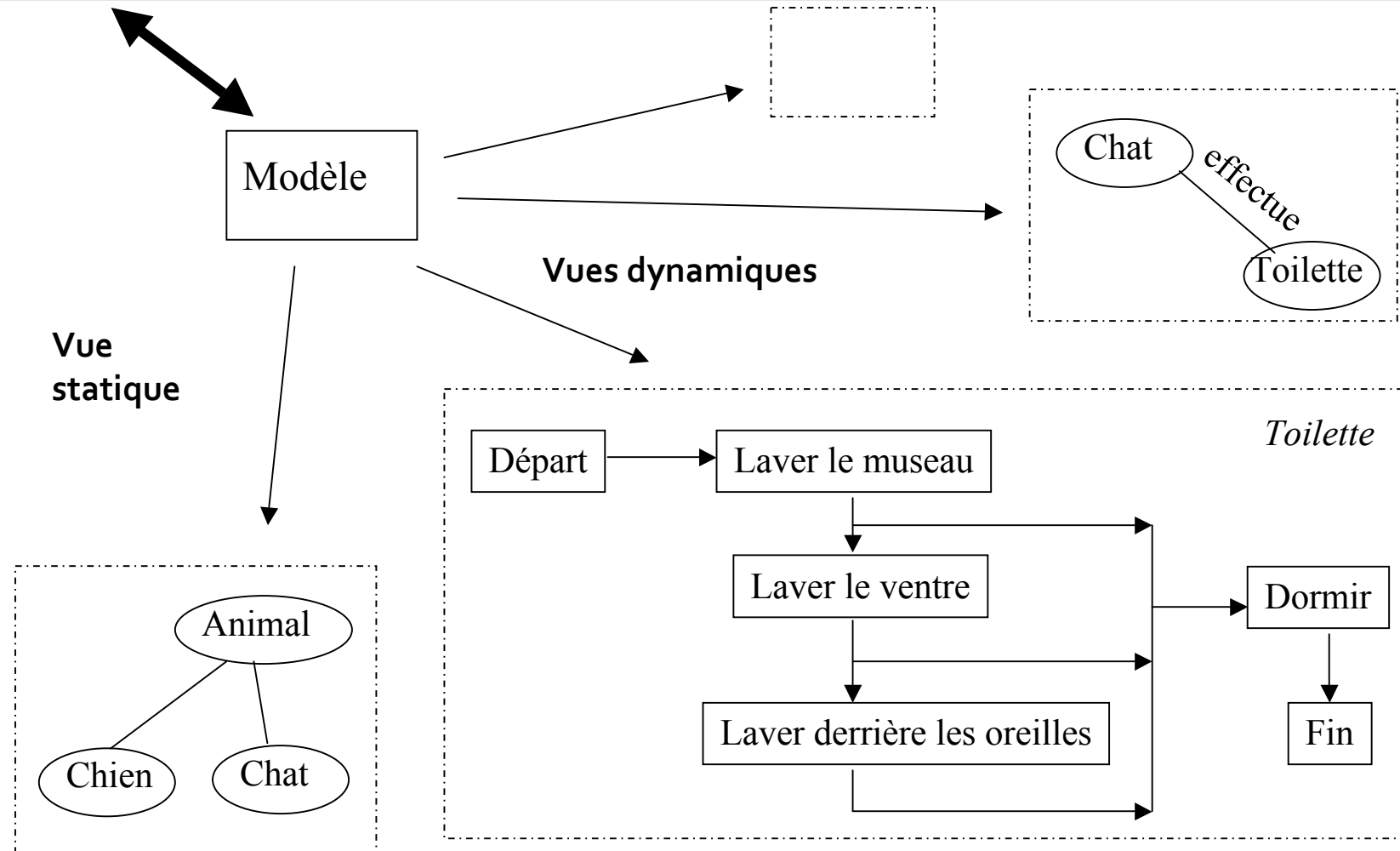
- bien comprendre à quoi et à qui sert un modèle
- méthodes de conception objet : coupler les niveaux
  - concepts du domaine -> objets informatique métier

# La modélisation visuelle ?

- Créer un modèle avec
    - figuration : représenter les concepts comme figures
    - imitation : copier les relations perçues
    - formalisation : mettre de l'ordre
  - Capacité humaine limitée (7 +/- 2)
  - Appréhender la complexité
    - abstraction
    - différentes vues bien choisies sur le système étudié
      - représentations simplifiées du tout, des parties essentielles, du fonctionnement...
    - ex. : vues statique, dynamique, fonctionnelle
- (Morand)*



# Modélisation en diagrammes



# Langages de modélisation

- Définissent
  - syntaxe / notation
    - les types d'éléments qu'on a le droit d'utiliser dans les diagrammes
    - formalismes, règles de construction
  - sémantique / méta-modèle
    - ce que signifie ce qui est dessiné dans les diagrammes par rapport au modèle sous-jacent
- Un modèle s'exprime dans un langage de modélisation

# Comment communiquer un modèle ?

- En utilisant le même langage de modélisation que le voisin
  - même projet
  - même métier
- Normes / standards
  - compréhension humaine
  - outils cohérents, evt.interopérables

# Comment modéliser ?

- En choisissant un langage (ex. UML)
  - éventuellement un outil associé
- et en suivant une méthode (ex. processus unifié, méthode Agile, etc.)
  - façon de faire, directives
  - contrôle, reproductibilité
- au cours d'un processus effectif de conception
  - enchaînement d'activités conduisant à la livraison d'un système logiciel répondant au cahier des charges
- Remarque
  - avant : langage + méthode à suivre intégralement
  - maintenant : langage + méthode hautement adaptables

# Suite du cours

- UML
- Cas d'utilisation
- Patrons de conception
- Méthodes objet de conception

# Références

- Robert Reix (2004) *Systèmes d'information et Management des organisations* (5e édition), Vuibert, 487 p.
- Chantal Morley, Jean Hugues, Bernard Leblanc, Olivier Hugues (2005) *Processus Métiers et systèmes d'information : Evaluation, modélisation, mise en oeuvre*, Dunod, 245 p.