SLR202 - UML

L'art de modéliser

Etienne.Borde@telecom-paristech.fr
Sylvie.Vignes@telecom-paristech.fr

École Nationale Supérieure des Télécommunications
Département Informatique et Réseaux

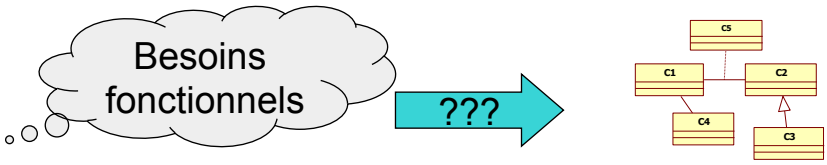
Version 2.0

Mise en garde

- UML ? une notation graphique simple! pourtant un apprentissage déroutant
- Un standard de référence lourd avec des points de sémantiques variables
- Certains détails dans la notation sont importants; la majorité des détails ne sont pas utilisés couramment
- En pratique, il faut apprendre à la fois un sous-ensemble de la notation (?), une méthode (?) et un outil(?)
- Enfin, trouver le bon niveau d'abstraction pour modéliser le monde réel

ENST - 2

Quelle méthode ?

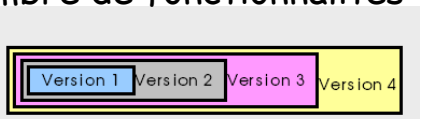


- Un processus de développement décrit:
  « La séquence des activités d' ingénierie exécutées pour transformer les besoins et les exigences exprimés par le client en un produit logiciel. »

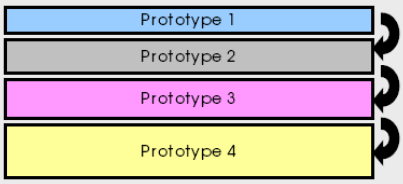
ENST - 3

Comment incrémenter?

① Par accroissement du nombre de fonctionnalités prises en compte



② Par affinage du niveau fonctionnel



Nous recommandons le solution 1.
Mais il faut savoir construire une bonne modélisation abstraite de l'essentiel

ENST - 4

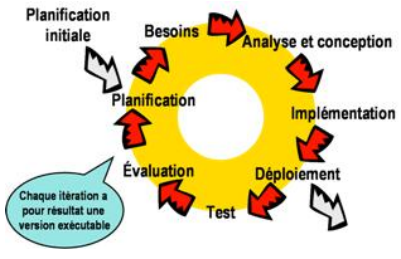
Processus itératif et incrémental

- processus progressant par répétition contrôlée d'une suite d'activités (= une itération).
- Pour notre méthode, le résultat d'une itération est un incrément.
- Mode de contrôle des itérations
  - Par un découpage *a priori* en incréments
  - Par les retours du client
  - Par une évaluation des risques

ENST - 5

Un exemple industriel, le cycle RAD

Rapid Application Development :



- Une démarche
  - globalement itérative,
  - sur des périmètres fonctionnels liés aux «métiers» de l'entreprise, découpés en incréments
  - mise en œuvre orientée *maquettage ou prototypage*,
- Ce cycle est choisi pour un dev sur prototype quand le délai est court et qu'il faut montrer régulièrement un résultat aux futurs utilisateurs.

ENST - 6

Le processus « idéal » pour le développement de logiciel

- doit permettre de :
  - Bien comprendre les demandes des utilisateurs
  - Tenir compte des changements du cahier des charges
  - Empêcher la découverte tardive de défauts sérieux dans le projet
  - Traiter au plus tôt tous les points critiques du projet
  - Bien communiquer avec le client
  - Bien maîtriser la complexité
  - Favoriser la réutilisation
  - Définir une architecture robuste
  - Faciliter le travail en équipe
  - ...

ENST - 7

Méthode = démarche + langage

- UML est *le* langage de modélisation
  - Spécifie comment décrire des cas d'utilisation, des classes, des interactions...
  - Ne préjuge pas de la démarche employée
  - Différents profils selon domaine informatique
- Méthodes pour les projets de grande taille avec plusieurs parties prenantes
  - UP <-> RUP (Rational Unified Process) par les auteurs d'UML
- Autres méthodes
  - RAD
  - Les méthodes « agiles »

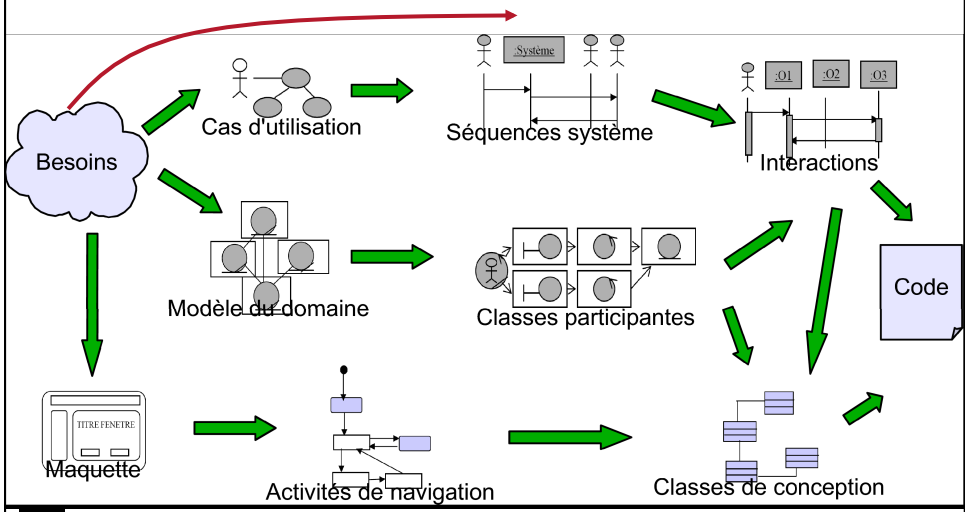
ENST - 8

Pour une méthode minimale et générique

- Résoudre 80% des problèmes avec 20% d' UML
  - Rien à voir avec le RUP : vraiment très nettement moins complexe, pourtant en continuité …
  - Dans la lignée des méthodes agiles
  - Adaptée à des projets modestes
  - articulant clairement les étapes : analyse des besoins, analyse du domaine, conception
  - Décrite dans poly chap 9 et inspirée de P. Roques (Valtech)
  - Illustrée par des diagrammes de modélisation d' un site de commence électronique de livres

ENST - 9

Démarche de modélisation



ENST - 10

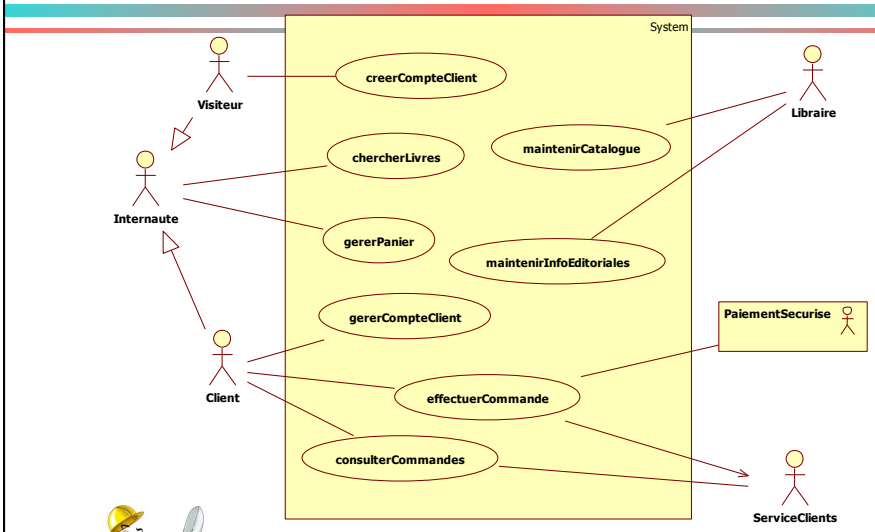
Diagramme de cas d'utilisation

1. Identifier les limites du système
2. Identifier les acteurs
3. Identifier les cas d'utilisation
4. Structurer les cas d'utilisation
   1. Un diagramme de contexte
   2. Des diagrammes détaillés éventuellement regroupés en packages
5. Ajouter les relations entre cas d'utilisation
6. Classer les cas d'utilisation par ordre d'importance

Extrait du CdC Librairie en ligne

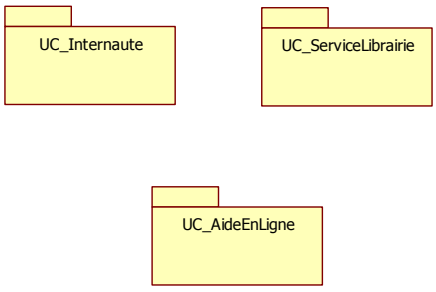
- Une librairie vend des livres exclusivement par son site Internet.
- Le système d'information de la librairie doit gérer des données relatives aux livres, aux clients, aux commandes, aux éditeurs, ainsi que les interactions avec les clients, les éditeurs et le personnel de la librairie.
- Le site de la librairie offre la possibilité de rechercher un livre dans un catalogue grâce à un moteur qui renvoie les références du livre dont la description contient les mots indiqués par l'utilisateur. Cette recherche peut être rapide sur les mots clés ou plus avancée avec plusieurs critères (auteur, thème langue, collection …)
- Un client passe commande de ses livres sur Internet. Pour cela, il doit avoir un compte client. Il remplit un panier virtuel en indiquant le nombre d'ouvrages qu'il veut commander. Ensuite, le client peut fournir l'adresse de livraison et puis payer par Carte Bancaire.

Ex1 Diagramme cas d'utilisation «contexte»



ENST - 13

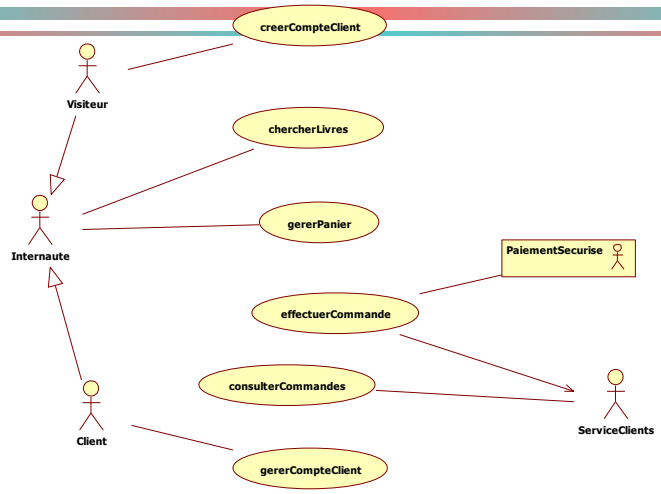
Ex Packages de cas d'utilisation



- Quand on a beaucoup de diagrammes de cas d'utilisations, on les classe dans des packages

ENST - 14

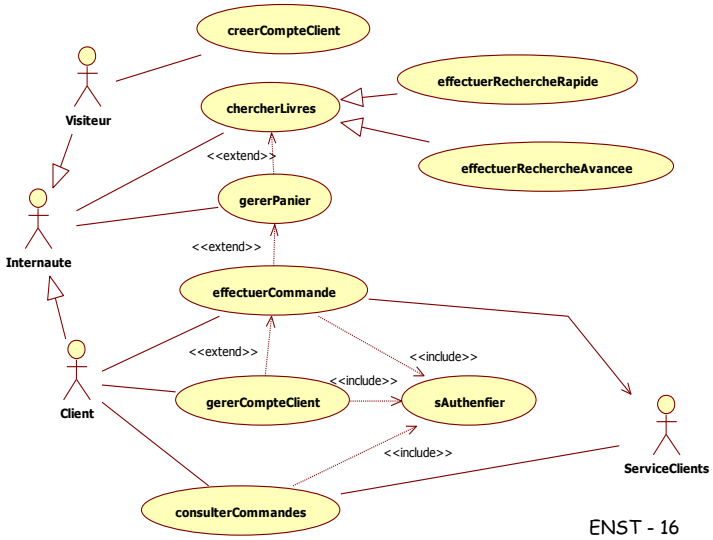
Ex Diagramme de cas d'utilisation



- Dans le package Cas d'utilisations des internautes

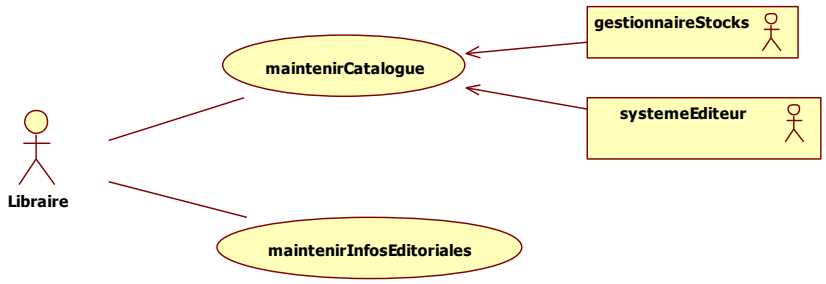
ENST - 15

Le même diagramme affiné



ENST - 16

Ex Package cas d'utilisation ServiceLibrairie



ENST - 17

Classer les cas d'utilisation

- pour déterminer les cas d'utilisation centraux en fonction
  - de leur priorité fonctionnelle
  - du risque qu'il font courir au projet dans son ensemble
- Les fonctionnalités de ces cas centraux seront développées en premier (démarche incrémentale)

Cas d'utilisation	*Priorité*	*Risque*
chercherLivres	Haute	Moyen
gererPanier	Moyen	bas
effectuerCommande	Moyenne	Haute
.../...		

ENST - 18

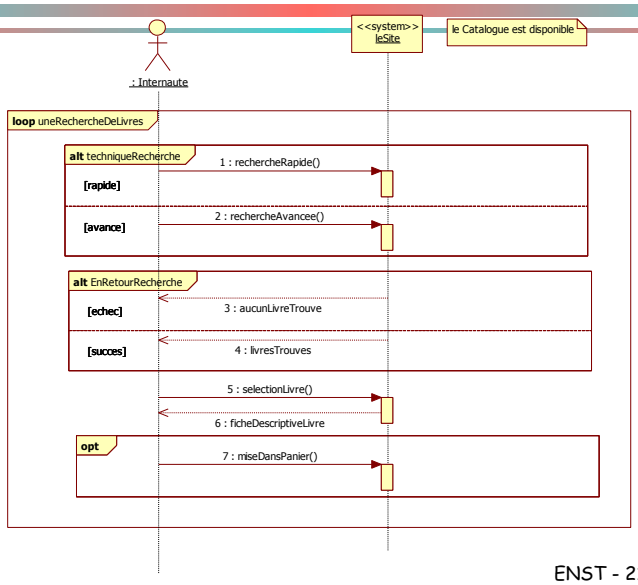
Ex Planification du projet en itérations

Cas d'utilisation	Priorité	Risque	Itération
chercherLivres	Haute	Moyen	2
gererPanier	Haute	Bas	4
effectuerCommande	Moyenne	Haut	3
creerCompteClient	Haute	Bas	5
consulterCommandes	Basse	Moyen	7
consulterAideEnLigne	Basse	Bas	10
gererCompteClient	Moyenne	Bas	9
maintenirCatalogue	Haute	Haut	1
maintenirInfosEditoriales	Moyenne	bas	8

Spécification détaillée des besoins

- Le système est considéré comme un tout
- On s'intéresse à ses interactions avec les acteurs
- Cette spécification est écrite par un ensemble de Diagrammes de Séquences « Système »
- Un diagramme DSS pour chaque cas d'utilisation.
- Les diagrammes de séquence système sont en général très simples et peuvent enrichis par la suite
- Mise à jour des cas d'utilisation : au fur et à mesure, on peut réviser les diagrammes précédents

Ex DSS (Diagramme de Séquences Sytème) RechercherLivres



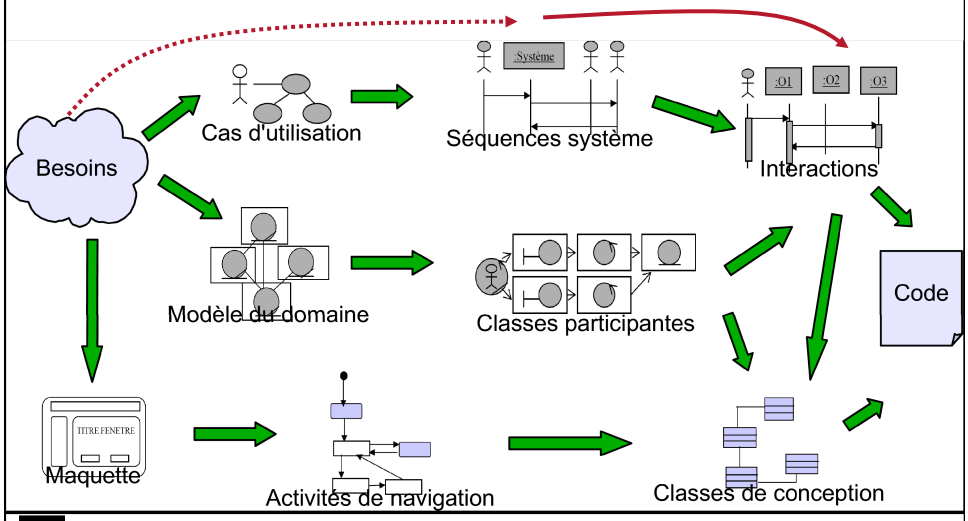
ENST - 21

DSS => Opérations Système

- Les opérations système sont des opérations qui devront être réalisées par l'une ou l'autre des classes du système
- Elles correspondent à tous les messages qui viennent des acteurs vers le système dans les différents diagrammes de spécification système
  - rechercherRapide
  - rechercherAv
  - Selectionner
  - mettreDansPanier
  - ...

ENST - 22

Démarche de modélisation



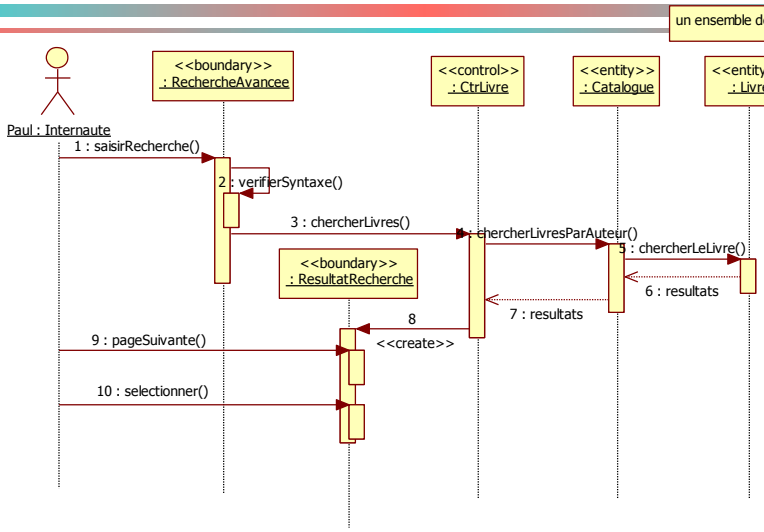
ENST - 23

Diagrammes d' interaction

- Dans les diagrammes de séquence système, le système était vu comme une boîte noire
  - On connaît maintenant les objets qui composent le système (diagramme de classes participantes)
  - On « éclate » » le DSS
  - On montre les interactions internes
- Chaque diagramme DSS donne lieu à un diagramme d' interaction. Il y en a autant que de cas d' utilisation.

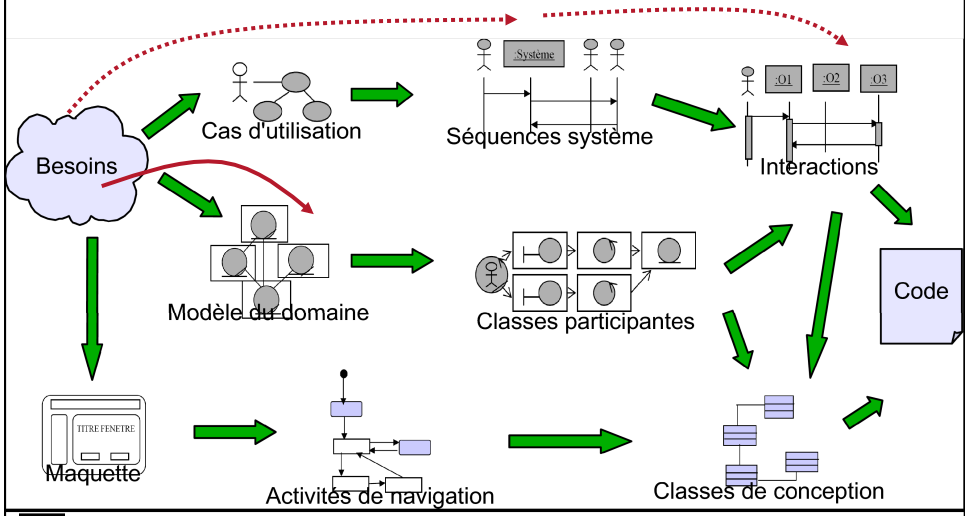
ENST - 24

Diagramme d'interactions chercherLivres



ENST - 25

Démarche de modélisation



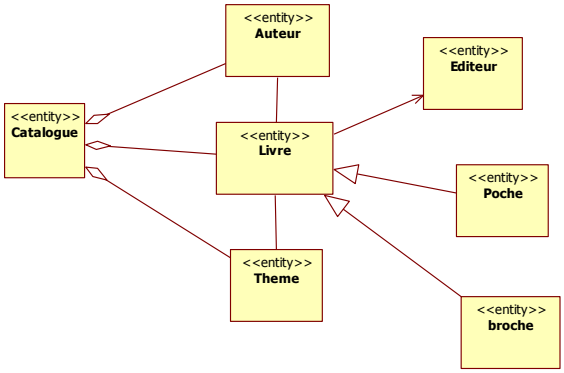
ENST - 26

Modèle du Domaine

- Le modèle du domaine décrit les concepts invariants du domaine d'application pour les représenter par des classes
  - Peu importe que le logiciel soit en ligne ou non
  - Peu importe le langage cible, Java ou C++
- Etapes de la démarche :
  1. Identifier les concepts et les objets du domaine
  2. Ajouter les associations et les attributs essentiels des classes
  3. Généraliser les concepts
  4. Structurer en packages : structuration selon les principes de cohérence et d'indépendance.
- Les concepts du domaine peuvent être identifiés directement à partir de la connaissance du domaine ou par interview des experts métier

ENST - 27

Ex modèle du domaine autour du catalogue

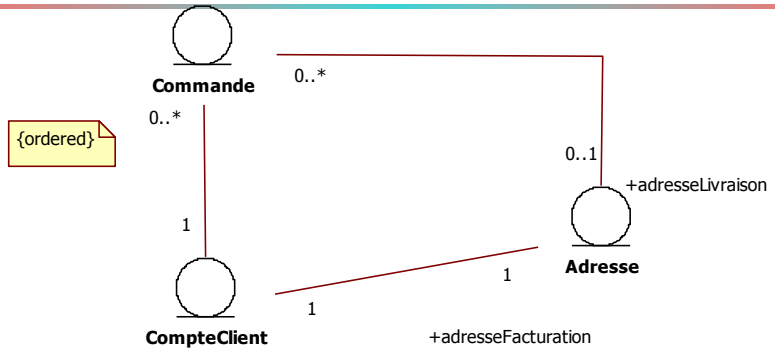


Notation icône du stéréotype

- Ces classes stéréotypées «Entity» proviennent des objets qui constituent le domaine ou « métier »

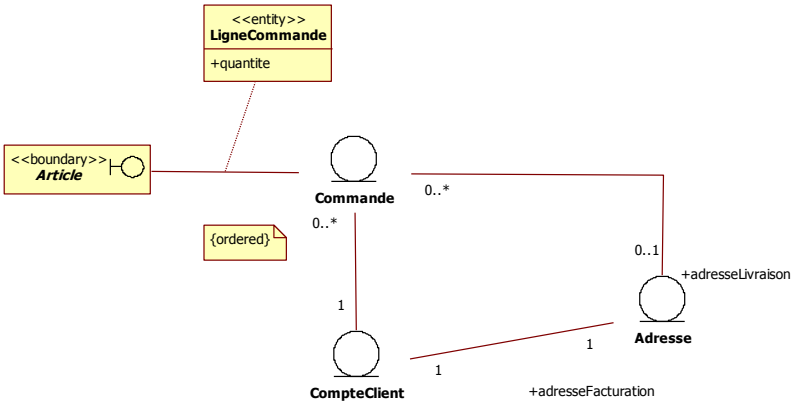
ENST - 28

Ex Domaine autour de la commande



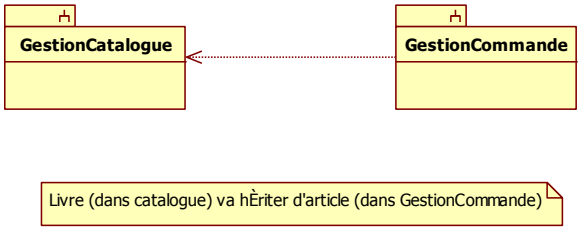
ENST - 29

Du diagramme de domaine au diagramme de conception autour de la commande



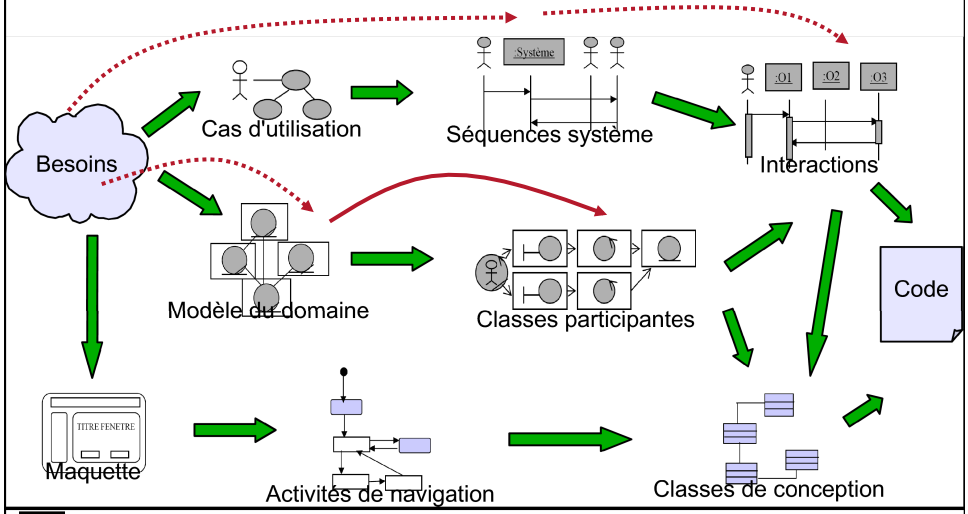
ENST - 30

Structuration en packages des <<entités>>



ENST - 31

Démarche de modélisation



ENST - 32

Diagramme de classes d' Analyse

- Réalisation des cas d'utilisation par les classes d'analyse
- Typologie des classes d'analyse
  - Les classes dialogue sont celles qui permettent les interactions entre les utilisateurs et l'application.
  - Les classes contrôle contiennent la dynamique de l'application
    - Elles font le lien entre les classes dialogue et les classes métier.
    - Elles permettent de contrôler la cinématique de l'application, l'ordre dans lequel les choses doivent se dérouler.
  - Les classes métier ou entités représentent les objets métier. Elles proviennent directement du modèle du domaine (mais peuvent être complétées en fonction des cas d'utilisation).

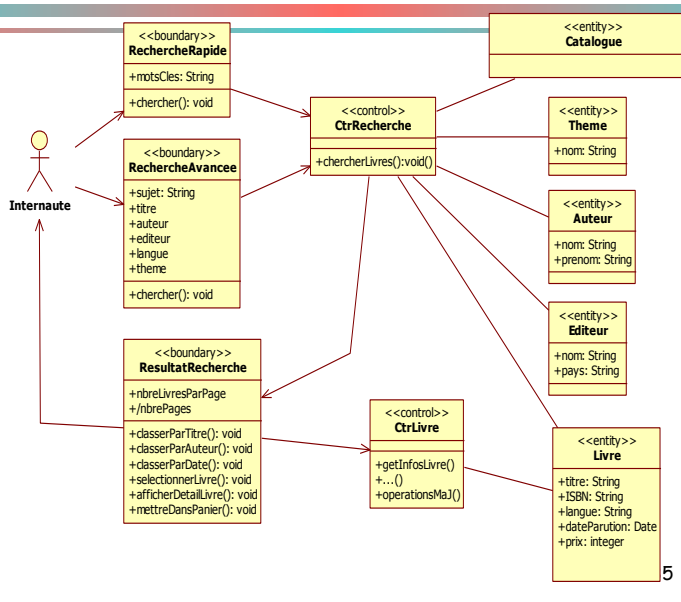
ENST - 33

Diagramme de classes participantes

- A ce point du développement, seules les classes dialogue ont des opérations (actions de l'utilisateur sur l'IHM)
  - Ces opérations correspondent aux opérations système, c'est-à-dire aux messages entrants que seules les classes de dialogues sont habilitées à intercepter.
- Associations :
  - Les dialogues ne peuvent être reliés qu'aux contrôles ou à d'autres dialogues (en général, par association unidirectionnelle)
  - Les classes métier ne peuvent être reliées qu'aux contrôles ou à d'autres classes métier.
  - Les contrôles ont accès à tous les types de classes.

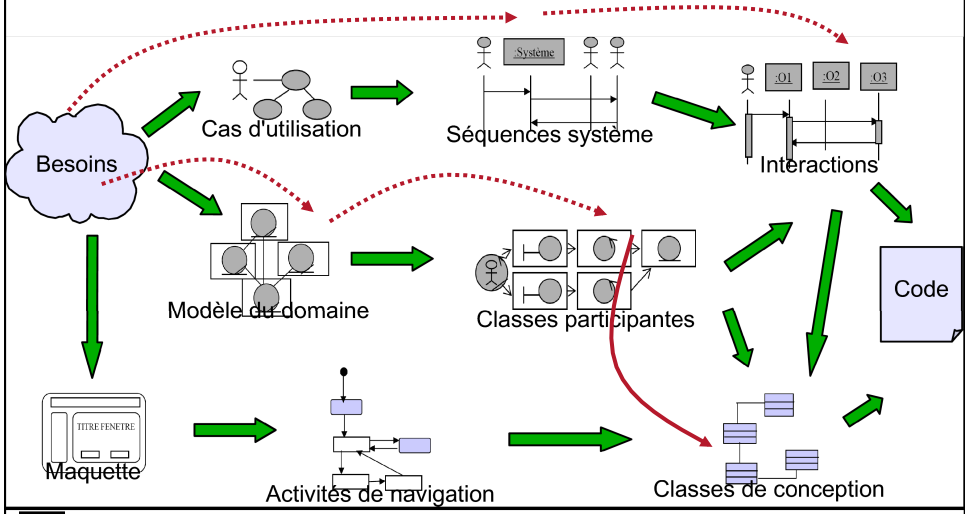
ENST - 34

Diagramme de classes candidates affiné ex RechercheRapide



5

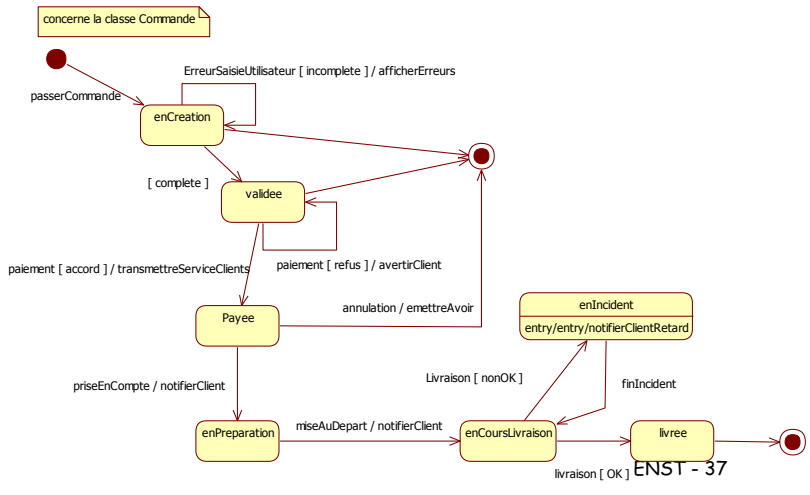
Démarche de modélisation



ENST - 36

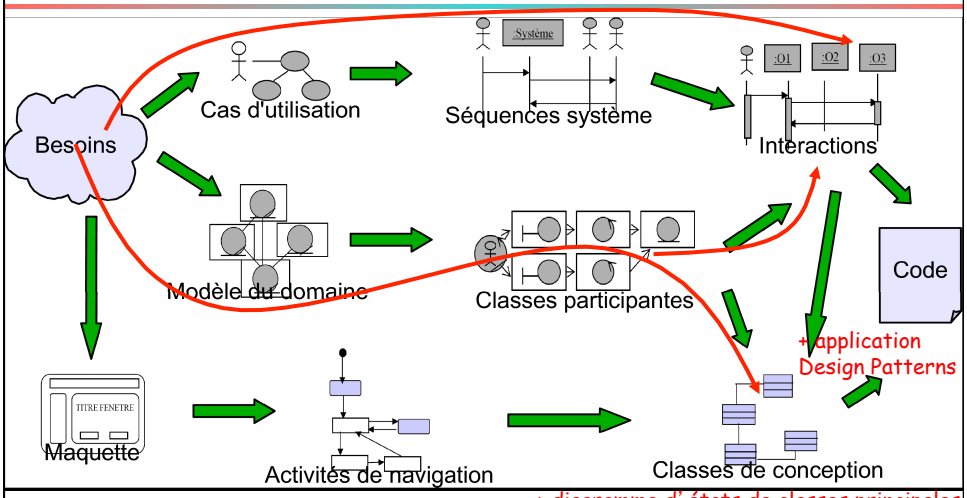
Vérification de la cohérence d'une classe

- Par un diagramme d'états associé à une classe
  - Ex Commande



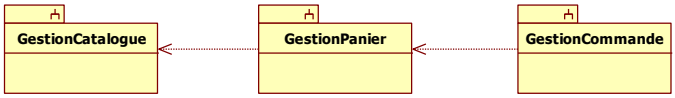
ENST - 37

Vérification de cohérence du modèle



ENST - 38

À poursuivre par itérations successives



Commande
Adresse
Client

Panier
LignePanier

Catalogue
Livre
Auteur
Editeur

ENST - 39

Model Driven Engineering
Processus de développement basé sur un modèle

- Le code source n'est plus considéré comme l'élément central d'un logiciel, mais comme un élément dérivé des éléments de modélisation.
- La démarche met le modèle au centre des préoccupations des phases d'analyse et de conception et doit vérifier que le modèle a les qualités requises.

ENST - 40