Méthodologie de Développement Objet

Partie 1 : Développement logiciel itératif et agile

Christine Solnon

INSA de Lyon - 4IF - 2019 / 2020

Contexte

Domaines d'enseignement du département IF :

- Système d'Information
- Réseaux
- Architectures matérielles
- Logiciel Système
- Méthodes et Outils Mathématiques
- Formation générale
- **Développement logiciel :**

En 3IF :

- Programmation OO / C++
- Algorithmique
- Génie logiciel

En 4IF :

- **PLD Agile**
- Qualité logicielle
- Grammaires et langages

Référentiel des compétences (1/2)

Utiliser des diagrammes UML pour modéliser un objet d'étude

- Interpréter un diagramme UML donné
  ⇝ IF3-GL, **IF4-Agile**
- Concevoir un diagramme UML modélisant un objet d'étude
  ⇝ IF3-GL, **IF4-Agile**
- Vérifier la cohérence de différents diagrammes modélisant un même objet d'étude
  ⇝ IF3-GL, **IF4-Agile**

Concevoir l'architecture d'un logiciel orienté objet

- Structurer un logiciel en paquetages et classes faiblement couplés et fortement cohésifs
  ⇝ IF3-GL, IF3-C++, **IF4-Agile**
- Utiliser des Design Patterns
  ⇝ IF3-GL, IF3-C++, **IF4-Agile**

Référentiel des compétences (2/2)

Mettre en oeuvre une méthodologie pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité

- Mettre en oeuvre un processus de développement itératif
  $\rightsquigarrow$ IF3-GL, **IF4-Agile**
- Mettre en œuvre les principes du manifeste Agile
  $\rightsquigarrow$ IF3-GL, **IF4-Agile**

Implémenter de bons logiciels

- Mettre en œuvre à bon escient les mécanismes offerts par les langages de programmation orientés objet : héritage, généricité, surcharge, polymorphisme, ...
  $\rightsquigarrow$ IF3-C++, IF3-GL, **IF4-Agile**

Organisation

Cours

- CM1 et CM2 : Développement logiciel itératif et agile (C. Solnon)
- CM3 et CM4 : Design Patterns (C. Solnon)
- CM5 : Retour d'expérience sur le développement agile (Esker)
- CM6 et CM7 : Qualité logicielle (P.-E. Portier)
- CM8 : Présentation du PLD (C. Solnon)

Projet Longue Durée (PLD)

- 8 séances de 4h

Planification de tournées de livraisons (inspiré de *Optimod'Lyon*)
$\rightsquigarrow$ Développement agile

Evaluation

- Note de projet

Quelques livres à emprunter à DOC'INSA

- UML 2 et les design patterns

  Craig Larman

  $\rightsquigarrow$ *Mise en œuvre d'une méthodologie itérative dans un esprit Agile*

  $\rightsquigarrow$ *Introduction aux design patterns*

- Modélisation Objet avec UML

  Pierre-Alain Muller, Nathalie Gaertner

  $\rightsquigarrow$ *Bon rappel sur UML pour l'analyse et la conception OO*

  $\rightsquigarrow$ *Brève présentation d'un processus de développement itératif*

- Tête la première : Design Patterns

  Eric Freeman & Elizabeth Freeman

  $\rightsquigarrow$ *Bonne introduction aux design patterns, avec de nombreux exemples*

- ...et plein d'autres !

Plan du cours

Deux citations pour se motiver

Philippe Kruchten :

Programming is fun, but developing quality software is hard. In between the nice ideas, the requirements or the "vision", and a working software product, there is much more than programming. Analysis and design, defining how to solve the problem, what to program, capturing this design in ways that are easy to communicate, to review, to implement, and to evolve is what... (you will learn in this course ?)

Craig Larman :

The proverb "owning a hammer doesn't make one an architect" is especially true with respect to object technology. Knowing an object-oriented language (such as Java) is a necessary but insufficient first step to create object systems. Knowing how to "think in objects" is also critical.

Crise du logiciel ?

1968 : NATO Software Engineering Conference

Premières mentions de la "crise du logiciel" et du "génie logiciel"

1972 : ACM Turing Award Lecture de Dijkstra

The major cause of the software crisis is that the machines have become several orders of magnitude more powerful ! To put it quite bluntly : as long as there were no machines, programming was no problem at all ; when we had a few weak computers, programming became a mild problem, and now we have gigantic computers, programming has become an equally gigantic problem.

1979 : Etude du *Government Accounting Office* sur 163 projets

- 29% des logiciels n'ont jamais été livrés
- 45% des logiciels ont été livrés... mais n'ont pas été utilisés
- 19% des logiciels ont été livrés mais ont du être modifiés
- ... ce qui laisse 7% de logiciels livrés et utilisés en l'état

Deux exemples un peu plus récents

1999 $\rightsquigarrow$ 2011 : New York City Automated Payroll (NYCAP) System

- Budget estimé = 66 M\$ $\rightsquigarrow$ Budget réel > 360 M\$

Logiciel unique à vocation interarmées de la solde (Louvois)

- De 1999 à 2004 : Adaptation d'un ERP existant
  $\rightsquigarrow$ Logiciel non livré (Coût = 20M)
- 2004 : Dév. d'un moteur de calcul relié aux SI des RH de l'armée
- 2011 : Déploiement progressif
- 2013 : Abandon (Coût d'achat + dysfonctionnement = 470M)
  $\rightsquigarrow$ Lancement de Source Solde réalisé par SOPRA (128M)... à suivre !

Et deux bugs qui ont couté très cher...

- 1996 : Explosion d'Ariane 5
- 1999 : Perte de NASA Mars Climate Orbiter

Etude du Standish Group (1/3)

Réussite des projets informatiques (sur 50000 projets / an)

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2009	2011	2012	2013	2014	2015
Failed	31%	40%	28%	23%	15%	18%	24%	22%	17%	19%	17%	19%
Challenged	53%	33%	46%	49%	51%	53%	44%	49%	56%	50%	55%	52%
Successful	16%	27%	26%	28%	34%	29%	32%	29%	27%	31%	28%	29%

- Success : livré à temps, sans surcoût et avec toutes les fonctionnalités
- Challenged : livré avec retard, surcoût et/ou fonctionnalités manquantes
- Echec : abandonné en cours de route

↝ **Il reste de la marge pour s'améliorer !**

Etude du Standish Group (2/3)

Influence de la taille du projet sur la réussite (de 2011 à 2015)

CHAOS RESOLUTION BY PROJECT SIZE

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
Grand	2%	7%	17%
Large	6%	17%	24%
Medium	9%	26%	31%
Moderate	21%	32%	17%
Small	62%	16%	11%
TOTAL	100%	100%	100%

The resolution of all software projects by size from FY2011–2015 within the new CHAOS database.

Conclusion du Standish group :

It is critical to break down large projects into a sequence of smaller ones, prioritized on direct business value, and install stable, full-time, cross-functional teams that execute these projects following a disciplined agile and optimization approach.

Etude du Standish Group (3/3)

Principales causes des échecs

1. Manque d'implication de l'utilisateur 12,8%
2. Exigences et spécifications incomplètes 12,3%
3. Changement des exigences et spécifications 11,8%

Extrait des conclusions de l'étude :

"Research at the Standish Group indicates that **smaller time frames, with delivery of software components early and often, will increase the success rate**. Shorter time frames result in an **iterative process** of design, prototype, develop, test and deploy small elements. This process is known as **growing software** as opposed to the old concept of developping software. Growing software **engages the user earlier**."

1999 : Unified (Software Development) Process

- Processus itératif pour le développement logiciel
- Processus flexible et ouvert $\rightsquigarrow$ Agile et XP compatible !

Plan du cours

Qu'est-ce qu'un logiciel ?

Ensemble d'artefacts

- Codes : Sources, Binaires, Tests, ...
- Documentation pour l'utilisateur : Manuel utilisateur, manuel de référence, tutoriels, ...
- Documentation interne : Cas d'utilisation, Modèle du domaine, Diagrammes d'interaction, Diagrammes de classes, ...
- ...

Conçus par et pour différents acteurs

- Utilisateurs
- Analystes et programmeurs
- Hotline
- ...

Qu'est-ce qu'un bon logiciel ?

Différents points de vue

- L'utilisateur — **Ce que ça fait ?**
  - ⇝ besoins fonctionnels ou non fonctionnels
  - ⇝ besoins exprimés ou implicites, présents ou futurs, ...
- L'analyste/programmeur — **Comment ça le fait ?**
  - ⇝ architecture, structuration, documentation, ...
- Le fournisseur — **Combien ça coûte/rapporte ?**
  - ⇝ coûts de développement + maintenance, délais, succès ...
- La hotline — **Pourquoi ça ne le fait pas/plus ?**
  - ⇝ diagnostic, reproductibilité du pb, administration à distance, ...
- ...

Activités d'un processus logiciel (rappel de 3IF) :

- Capture des besoins
  $\rightsquigarrow$ Cahier des charges
- Analyse
  $\rightsquigarrow$ Spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles du logiciel
- Conception
  $\rightsquigarrow$ Architecture du logiciel, modèles de conception
- Réalisation / Implantation
  $\rightsquigarrow$ Code
- Validation, intégration et déploiement
  $\rightsquigarrow$ Logiciel livrable
- Maintenance

Enchaînements d'activités et Cycle de vie (rappel de 3IF)

Modèles linéaires

- Cycle en cascade
- Cycle en V

Modèle incrémental

- 3 premières activités exécutées en séquence
  $\rightsquigarrow$ Spécification et architecture figées
- Réalisation, intégration et tests effectués incrémentalement

Problème :

Ces modèles supposent que

- l'analyse est capable de spécifier correctement les besoins
- ces besoins sont stables

Or, 90% des dépenses concernent la maintenance et l'évolution !

Maintenance et évolution

Utilisation des fonctionnalités spécifiées / cycle en cascade [C. Larman] :

- Jamais 45%
- Rarement 19%
- Parfois 16%
- Souvent 13%
- Toujours 7%

Répartition des coûts de maintenance [C. Larman] :

- Extensions utilisateur 41,8%
- Correction d'erreurs 21,4%
- Modification format de données 17,4%
- Modification de matériel 6,2%
- Documentation 5,5%
- Efficacité 4%

If you think writing software is difficult, try re-writting software

Bertrand Meyer

Le manifeste Agile (2001) www.agilealliance.com

Nous découvrons comment mieux développer des logiciels par la pratique et en aidant les autres à le faire. Ces expériences nous ont amenés à valoriser :

- **Les individus et leurs interactions**
  ... plus que les processus et les outils
- **Des logiciels opérationnels**
  ... plus qu'une documentation exhaustive
- **La collaboration avec les clients**
  ... plus que la négociation contractuelle
- **L'adaptation au changement**
  ... plus que le suivi d'un plan

Nous reconnaissons la valeur des seconds éléments...
...mais privilégions les premiers.

Quelques principes (choisis) du manifeste Agile

- Satisfaire le client en livrant rapidement et régulièrement des fonctionnalités à grande valeur ajoutée.
- Accueillir positivement les changements de besoins, même tard.
- Livrer fréquemment un logiciel opérationnel avec des cycles de quelques semaines à quelques mois.
- Faire travailler ensemble utilisateurs et développeurs tout au long du projet.
- Un logiciel opérationnel est la principale mesure d'avancement.
- La simplicité (l'art de minimiser le travail inutile) est essentielle.
- À intervalles réguliers, l'équipe réfléchit aux moyens de devenir plus efficace, puis règle et modifie son comportement en conséquence.

Attention : "Etre agile" ne signifie pas "ne pas modéliser"
$\rightsquigarrow$ Modéliser permet de comprendre, de communiquer et d'explorer

Plan du cours

Cycle de vie selon le *Unified Process (UP)*

La vie d'un logiciel est composée de cycles

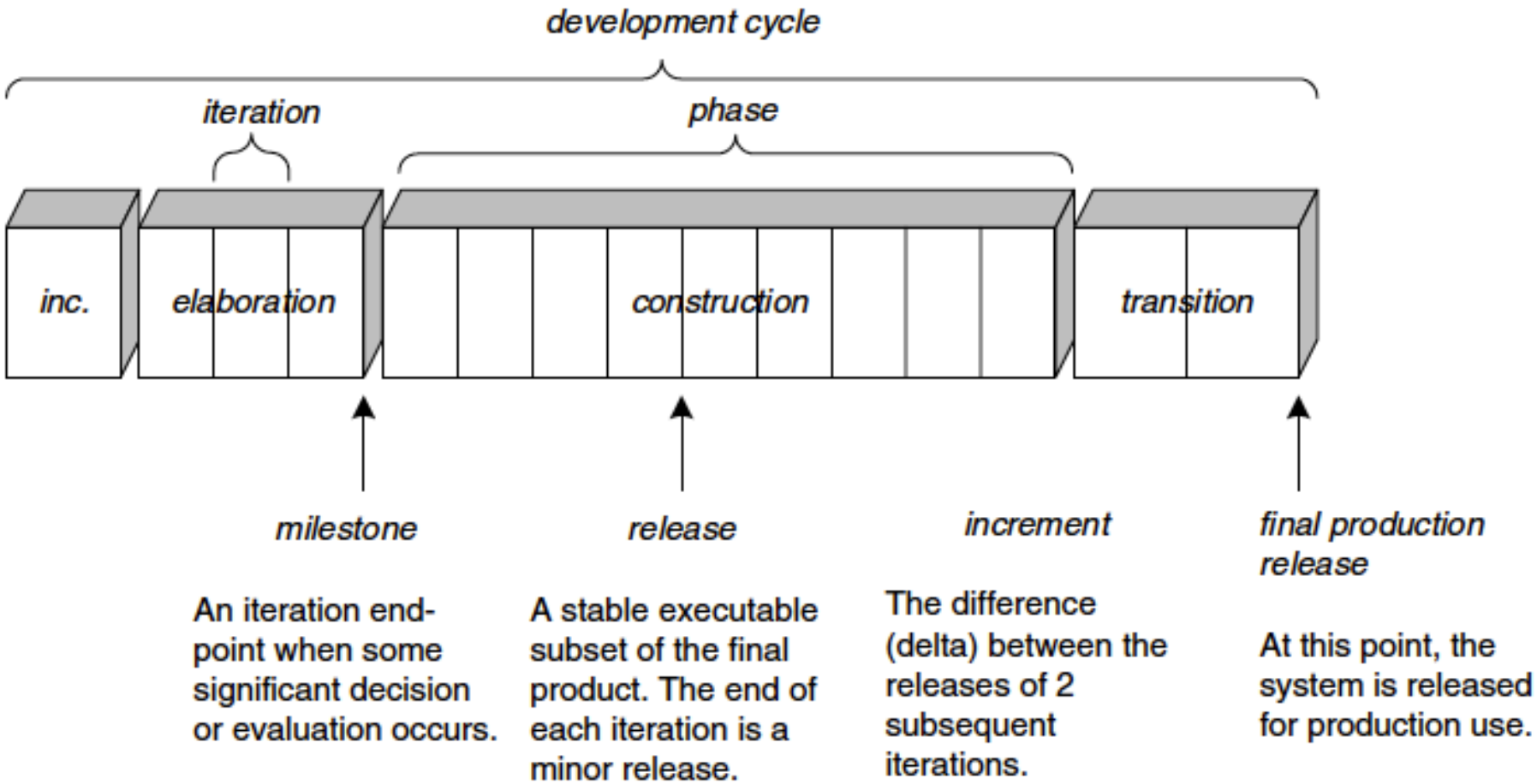
- 1 cycle $\Rightarrow$ 1 nouvelle version du logiciel
- Chaque cycle est composé de 4 phases :
  - Etude préliminaire (*Inception*)
  - Elaboration
  - Construction
  - Transition

Chaque phase d'un cycle est composée d'itérations

- 1 itération $\Rightarrow$ 1 incrément
- Chaque itération est une mini cascade d'activités
  - Capture des besoins
  - Analyse
  - Conception
  - Réalisation
  - Test et intégration

...en proportions variables en fonction de la phase

Vue graphique d'un cycle avec UP



[figure extraite du livre de C. Larman]

Plan du cours

Phase 1 : Etude préliminaire (*inception*)

- Phase très courte (souvent une seule itération)
- Etape préliminaire à l'élaboration

  $\rightsquigarrow$ Déterminer la faisabilité, les risques et le périmètre du projet

  - Que doit faire le système ?
  - A quoi pourrait ressembler l'architecture ?
  - Quels sont les risques ?
  - Estimation approximative des coûts et des délais

$\rightsquigarrow$ **Accepter le projet ?**

Phase 2 : Elaboration

Quelques itérations, pilotées par les risques

- Identification et stabilisation de la plupart des besoins
  $\rightsquigarrow$ Spécification de la plupart des cas d'utilisation
- Conception de l'architecture de base
  $\rightsquigarrow$ Squelette du système à réaliser
- Programmation et test des éléments d'architecture les + importants
  $\rightsquigarrow$ Réalisation des cas d'utilisation critiques ($<$10% des besoins)
  $\rightsquigarrow$ Tester au plus tôt, souvent et de manière réaliste
- Estimation fiable du calendrier et des coûts

$\rightsquigarrow$ **Besoins et architecture stables ? Risques contrôlés ?**

Phase 3 : Construction

Phase la plus coûteuse (>50% du cycle)

- Développement par incréments
  - $\rightsquigarrow$ Architecture stable malgré des changements mineurs
- Le produit contient tout ce qui avait été planifié
  - $\rightsquigarrow$ Il reste quelques erreurs

$\rightsquigarrow$ **Produit suffisamment correct pour être installé ?**

Phase 4 : Transition

- Produit délivré (version béta)
- Correction du reliquat d'erreurs
- Essai et amélioration du produit, formation des utilisateurs, installation de l'assistance en ligne...

$\rightsquigarrow$ **Tests suffisants ? Produit satisfaisant ? Manuels prêts ?**

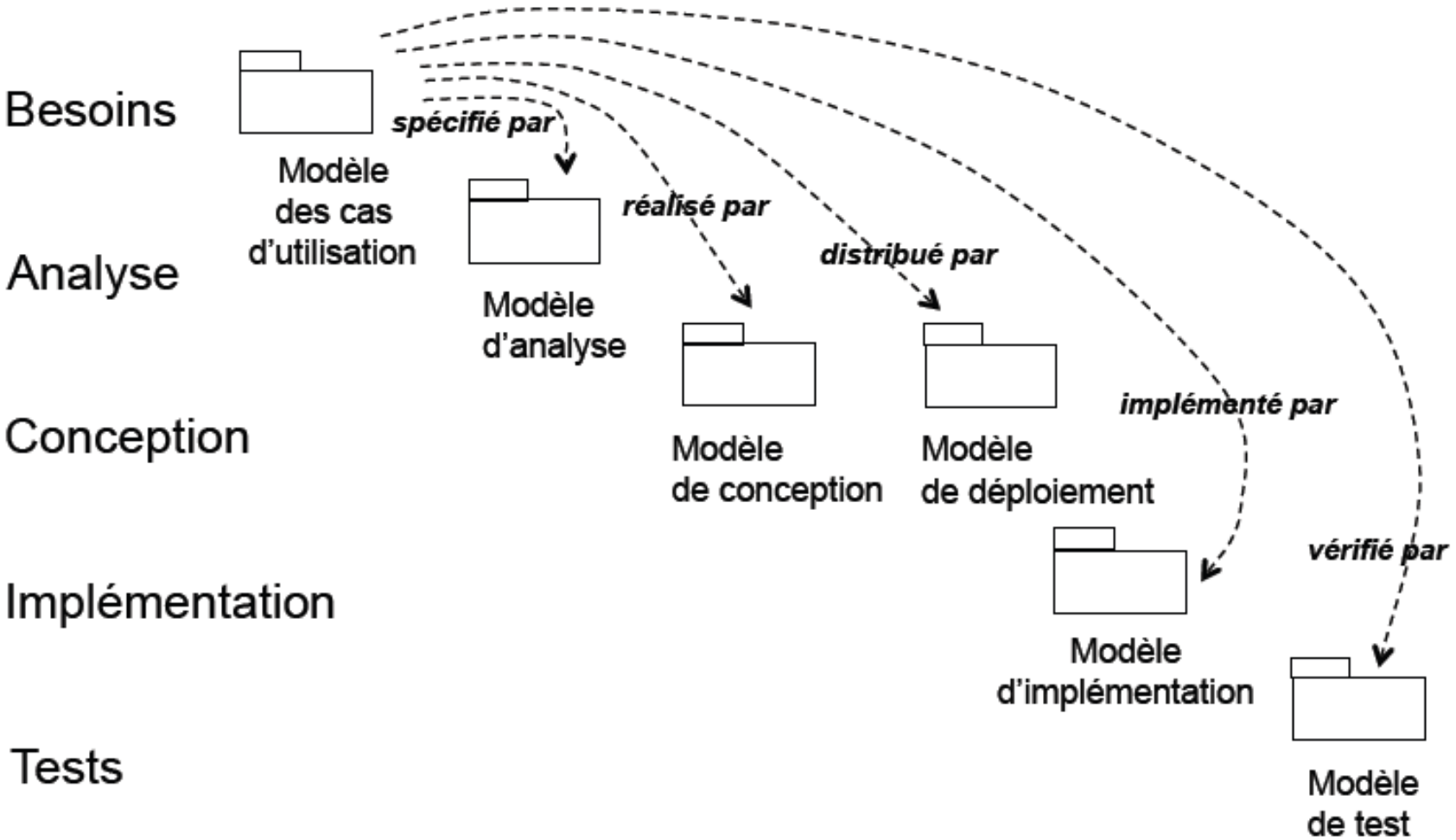
Plan du cours

Processus guidé par les cas d'utilisation

Les cas d'utilisation :

- Décrivent les interactions entre les acteurs et le système
  $\rightsquigarrow$ Scénarios d'utilisation compréhensibles par tous
- Permettent de capturer les vrais besoins des utilisateurs
  $\rightsquigarrow$ Réfléchir en termes d'acteurs et de buts plus que de fonctionnalités
- Guident tout le processus de développement
  $\rightsquigarrow$ Garantissent la cohérence du processus
- Favorisent un développement itératif
  $\rightsquigarrow$ Chaque itération est centrée sur un sous-ensemble de cas / scénarios

Cas d'utilisation / activités



[figure extraite du livre de I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh]

Processus centré sur l'architecture

Architecture :

- Vue des aspects les plus significatifs du système
  $\rightsquigarrow$ Abstraction des principaux modèles du système
- Conçue et stabilisée lors des premières itérations
  $\rightsquigarrow$ Traiter en premier les cas d'utilisation "pertinents" :
  - les plus risqués / critiques
  - les plus importants pour le client
  - les plus représentatifs du système

Processus itératif et incrémental

Itération = mini projet donnant lieu à un incrément

Avantages :

- Gestion des risques importants lors des premières itérations
  $\rightsquigarrow$ Construire et stabiliser le noyau architectural rapidement
- Feed-back régulier des utilisateurs
  $\rightsquigarrow$ Adaptation permanente du système aux besoins réels
- Feed-back régulier des développeurs et des tests
  $\rightsquigarrow$ Affiner la conception et les modèles
- Complexité mieux gérée
  $\rightsquigarrow$ Eviter la paralysie par l'analyse
  $\rightsquigarrow$ Etapes plus courtes et moins complexes
- Exploitation des erreurs des itérations précédentes
  $\rightsquigarrow$ Amélioration du processus d'une itération sur l'autre

Plan du cours

Vue globale d'une itération "générique"

Mini cascade qui enchaîne différentes activités :

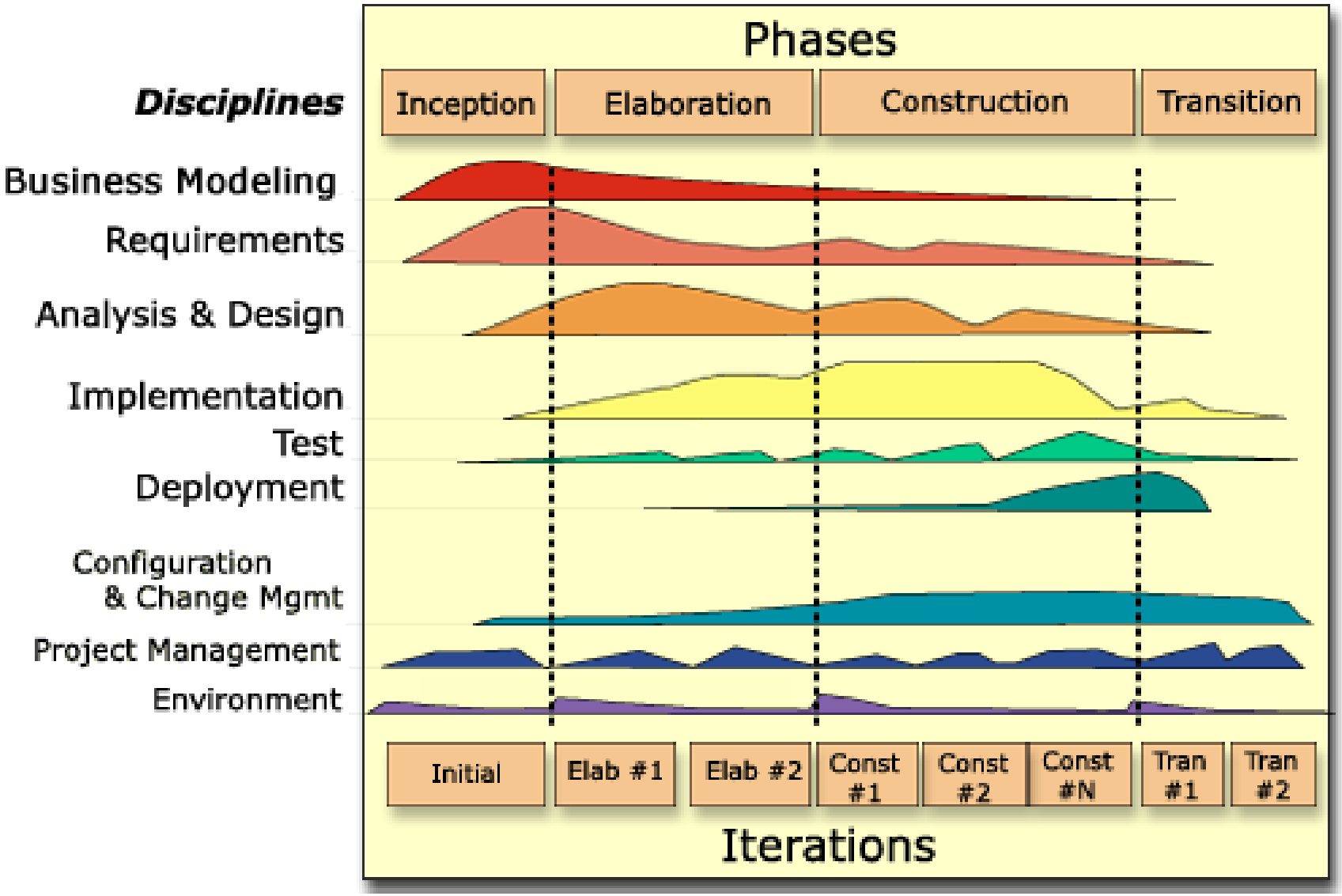
- Capture et analyse des besoins
  ⇝ Modéliser le système vu de l'extérieur
- Conception
  ⇝ Modéliser le système vu de l'intérieur
- Réalisation et tests
  ⇝ Implémenter le système
  ⇝ Valider l'implémentation par rapport aux besoins

⇝ **La part de ces activités varie en fonction des phases**

Itérations Agiles (sprints) :

- Itérations de courte durée
  ⇝ Quelques semaines (typiquement entre 2 et 4)
- Itérations de durée fixée
  ⇝ Réduire les objectifs de l'itération si nécessaire
  ⇝ Reporter une partie des objectifs aux itérations suivantes

Part des activités d'une itération / Phases



[Figure extraite de http ://www.ibm.com/developerworks/rational]

Plan du cours

Activité "Capture et analyse des besoins"

Objectif de l'activité : se mettre d'accord sur le système à construire

- Besoins fonctionnels ($\rightsquigarrow$ comportementaux)
- Besoins non fonctionnels ($\rightsquigarrow$ tous les autres)

Capture vs analyse des besoins

- Capture :
  - Langage du client $\rightsquigarrow$ Informel, redondant
  - Structuration par les cas d'utilisation
- Analyse :
  - Langage du développeur $\rightsquigarrow$ Formel, non redondant
  - Structuration par les classes

Activité difficile car :

- Les utilisateurs ne connaissent pas vraiment leurs besoins
- Les développeurs connaissent mal le domaine de l'application
- Utilisateurs et développeurs ont des langages différents
- Les besoins évoluent
- Il faut trouver un compromis entre services, coûts et délais

Buts et Artefacts

Buts

- Comprendre le contexte du système
- Appréhender les besoins fonctionnels
- Appréhender les besoins non fonctionnels et architecturaux

Artefacts / Livrables

- Modèles du domaine et du métier
- Glossaire
- Modèle des cas d'utilisation
- Exigences supplémentaires

Modèle du domaine

Qu'est-ce qu'un modèle du domaine ?

Diagramme de classes conceptuelles (objets du monde réel)
$\rightsquigarrow$ Peu d'attributs, **pas d'opérations, pas de classes logicielles**

Comment construire un modèle du domaine ?

- Réutiliser (et modifier) des modèles existants !
- Utiliser une liste de catégories :
  - Classes : *Transactions métier, Lignes de transactions, Produits/services liés aux transactions, Acteurs, Lieux, ...*
  - Associations : *est-une-description-de*, *est-membre-de*, ...
- Identifier les noms et groupes nominaux des descriptions textuelles

Modélisation itérative et agile

Objectifs : Comprendre les concepts clés et leurs relations... et communiquer !

- Il n'existe pas de modèle du domaine exhaustif et correct
- Le modèle du domaine évolue sur plusieurs itérations
- Travailler en mode "esquisse"

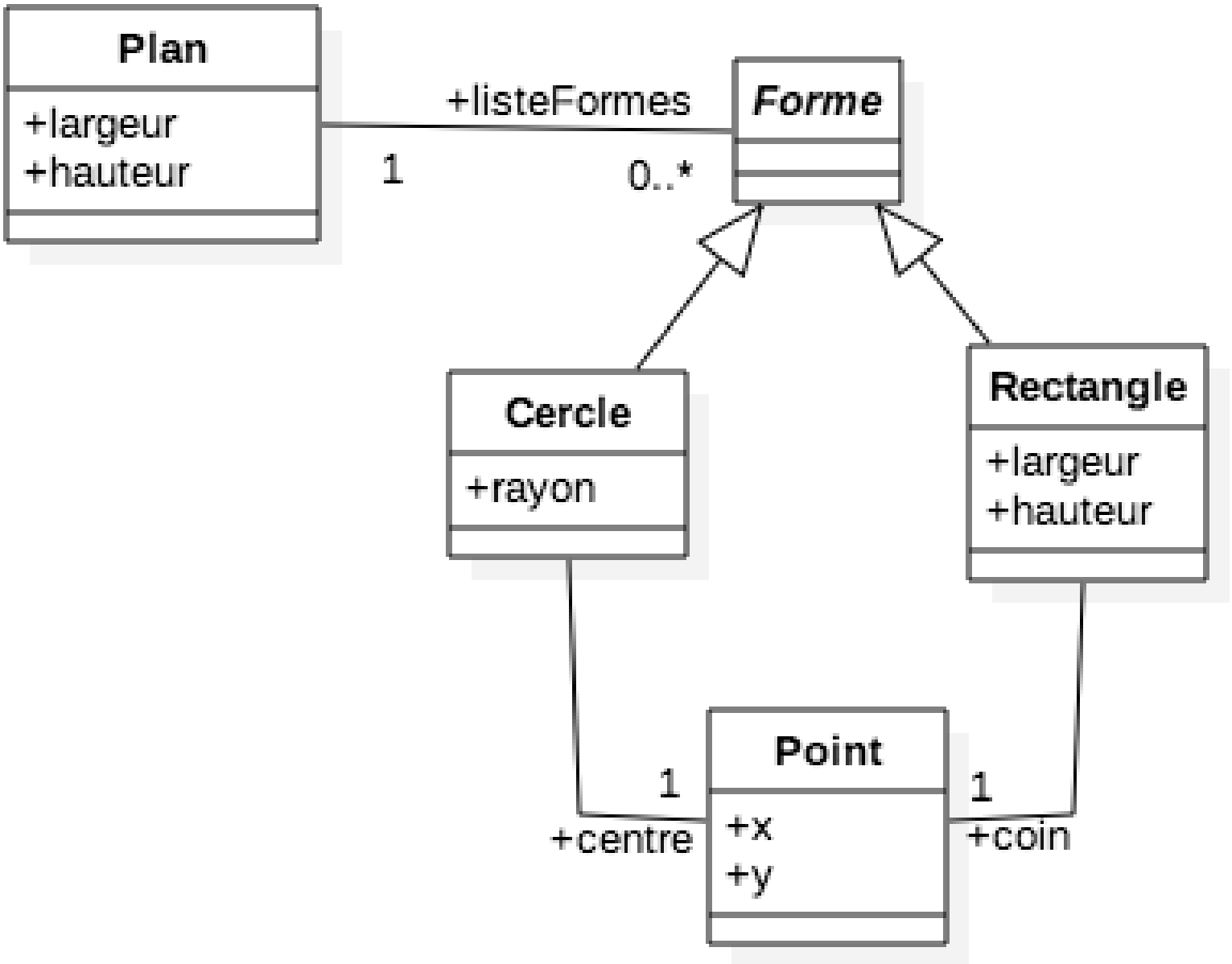
Exercice : Modèle du domaine de PlaCo

Une scierie, équipée d'une machine de découpe au laser, veut un système pour dessiner les plans à transmettre à la machine.

- L'application doit permettre d'ajouter, supprimer et déplacer des formes sur un plan, de sauvegarder et charger des plans, et de transmettre un plan au système de découpe.
- Chaque plan a une hauteur et une largeur.
- Les formes sur un plan sont des rectangles et des cercles :
  - un rectangle a une largeur et une hauteur, et sa position est définie par les coordonnées de son coin supérieur gauche ;
  - un cercle a un rayon, et sa position est définie par les coordonnées de son centre.

  Les coordonnées et les longueurs sont des valeurs entières exprimées dans une unité donnée. Les formes doivent avoir des intersections vides.

Modèle du domaine de PlaCo



Autres artefacts pour "Comprendre le contexte du système"

Modèle d'objets métier (Business Object Model)

- Modèle plus général que le modèle du domaine

  Abstraction de la façon dont les travailleurs et les entités métier doivent être mis en relation, et de la façon dont ils doivent collaborer afin d'accomplir une activité

  $\rightsquigarrow$ Diagrammes de classe, d'activité, de collaboration et de séquence
  $\rightsquigarrow$ Plus d'infos dans le cours 4IF-ASI

Glossaire

- Définit le vocabulaire lié à l'application et au métier
  $\rightsquigarrow$ Evite les ambiguités
- Chaque terme apparaissant dans les cas d'utilisation, modèles du domaine et du métier, ... doit être défini dans le glossaire

Buts et Artefacts

Buts

- Comprendre le contexte du système
- Appréhender les besoins fonctionnels
- Appréhender les besoins non fonctionnels et architecturaux

Artefacts / Livrables

- Modèles du domaine et du métier
- Glossaire
- Modèle des cas d'utilisation
- Exigences supplémentaires

Cas d'utilisation (1/2)

Qu'est-ce qu'un cas d'utilisation ?

- Usage qu'un acteur (entité extérieure) fait du système
  $\rightsquigarrow$ Séquence d'interactions entre le système et les acteurs
- Généralement composé de plusieurs scénarios
  $\rightsquigarrow$ Scénario de base et ses variantes (cas particuliers)

Attention : Système = boite noire

$\rightsquigarrow$ Décrire ce que fait le système, et non comment il le fait

Pourquoi des cas d'utilisation ?

- Procédé simple permettant au client de décrire ses besoins
  - Parvenir à un accord (contrat) entre clients et développeurs
- Point d'entrée pour les étapes suivantes du développement
  - Conception et implémentation $\rightsquigarrow$ Réalisation de cas d'utilisation
  - Tests fonctionnels $\rightsquigarrow$ Scénarios de cas d'utilisation

Cas d'utilisation (2/2)

Comment découvrir les cas d'utilisation ?

- Délimiter le système
- Identifier les acteurs principaux
  - ⇝ Ceux qui atteignent un but en utilisant le système
- Identifier les buts de chaque acteur principal
- Définir les cas d'utilisation correspondant à ces buts

⇝ Atelier d'expression des besoins réunissant clients, utilisateurs, analystes, développeurs et architectes

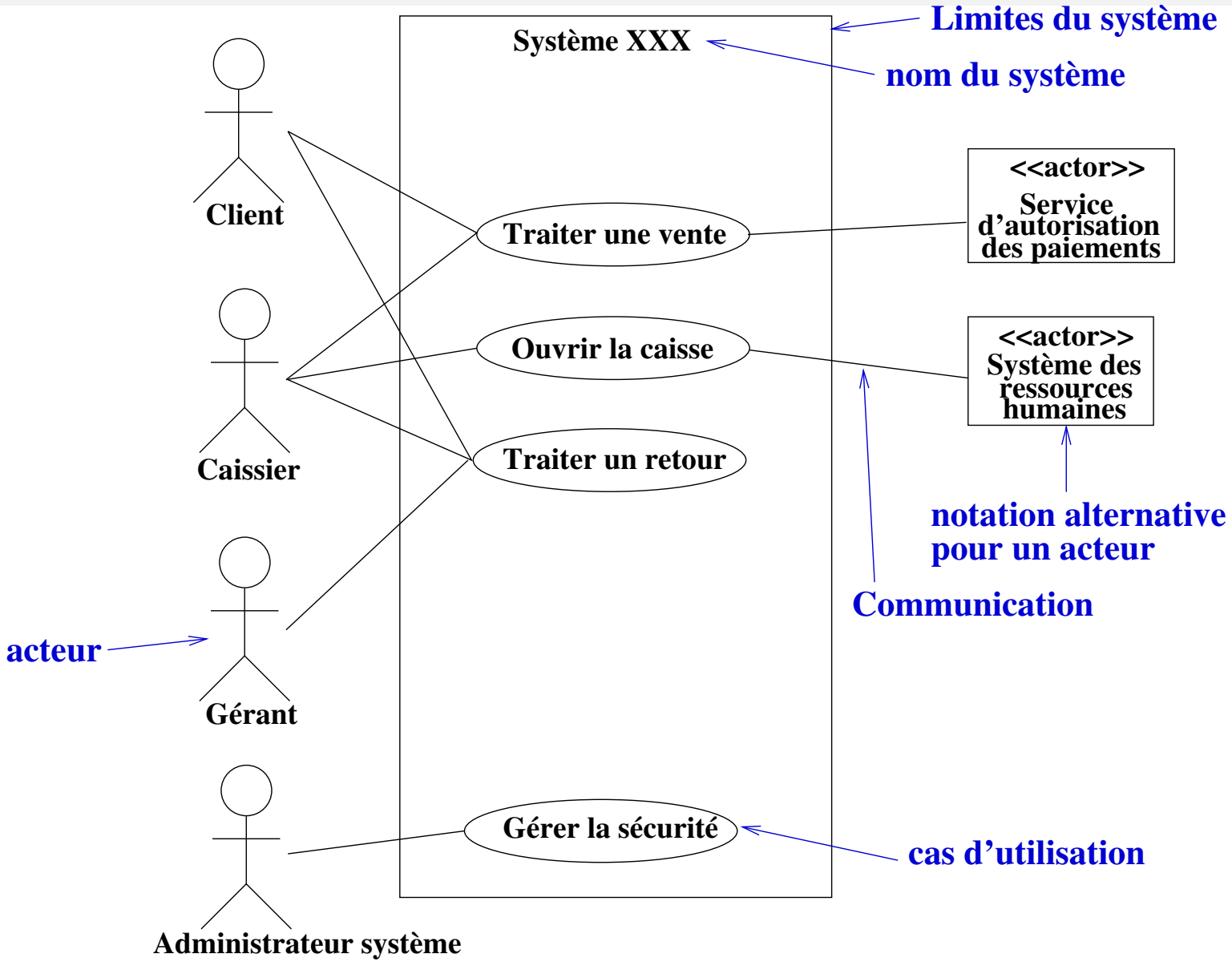
Comment décrire les cas d'utilisation ?

Modèle des cas d'utilisation :

- Diagramme des cas d'utilisation
- Descriptions textuelles des cas d'utilisation
- Diagrammes de séquence système des cas d'utilisation

Diagramme des cas d'utilisation (rappel 3IF)

Relations entre cas d'utilisation et acteurs



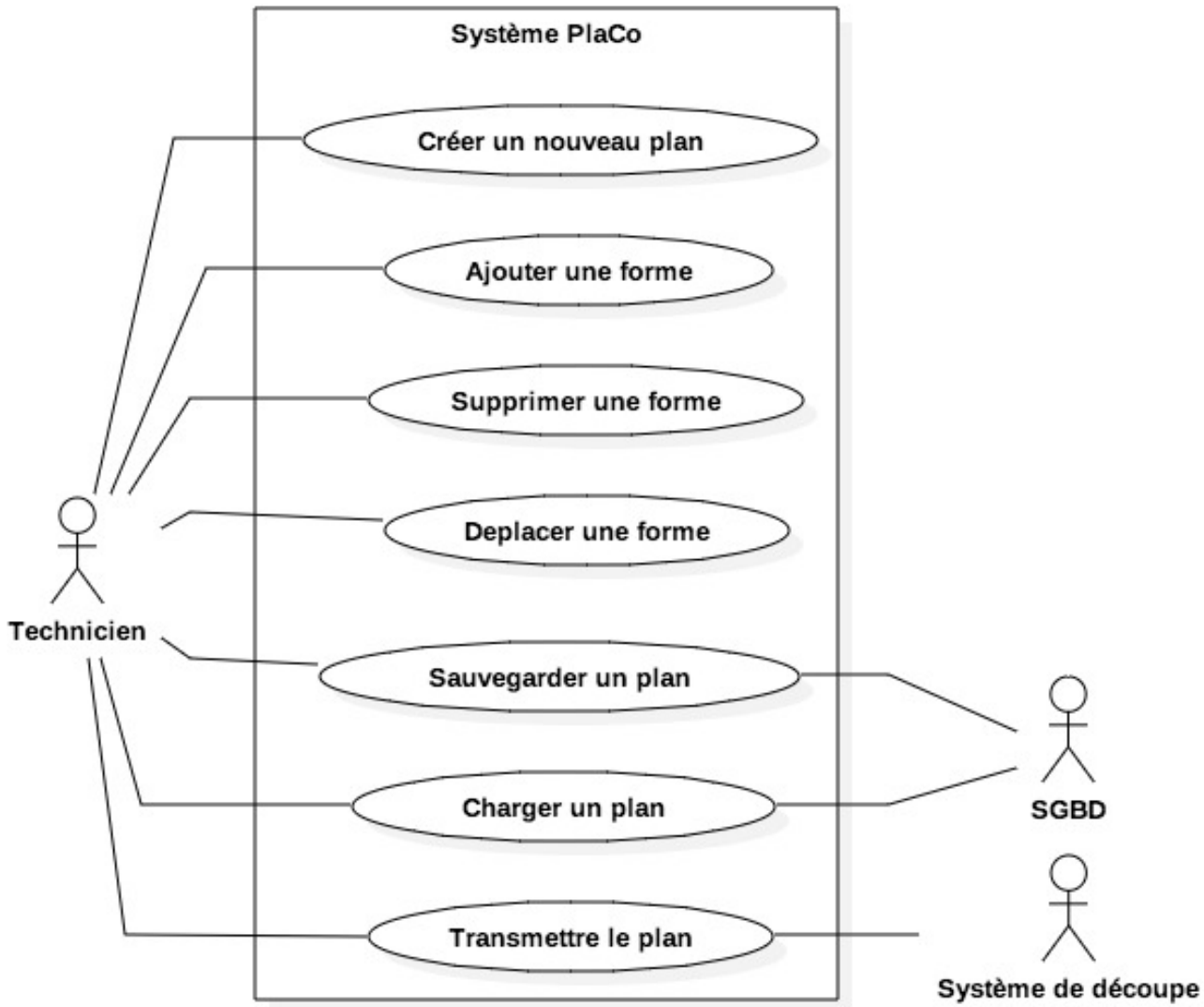
Exercice : Diagramme de cas d'utilisation de PlaCo

Une scierie, équipée d'une machine de découpe au laser, veut un système pour dessiner les plans à transmettre à la machine.

- L'application doit permettre d'ajouter, supprimer et déplacer des formes sur un plan, de sauvegarder et charger des plans, et de transmettre un plan au système de découpe.
- Chaque plan a une hauteur et une largeur.
- Les formes sur un plan sont des rectangles et des cercles :
  - un rectangle a une largeur et une hauteur, et sa position est définie par les coordonnées de son coin supérieur gauche ;
  - un cercle a un rayon, et sa position est définie par les coordonnées de son centre.

  Les coordonnées et les longueurs sont des valeurs entières exprimées dans une unité donnée. Les formes doivent avoir des intersections vides.

Diagramme de cas d'utilisation de PlaCo



Description textuelle d'un cas d'utilisation

Chaque cas est décrit par un ensemble de scénarios

- Un scénario de base (*main success scenario*)
- Des extensions (une pour chaque cas particulier possible)

Qu'est-ce qu'un scénario ?

Séquence d'interactions entre les acteurs et le système

Description d'un scénario

- Description abrégée : scénario de base décrit en un paragraphe
  $\rightsquigarrow$ Histoire d'un acteur qui utilise le système **pour atteindre un but**
- Description structurée (selon Martin Fowler) :
  - Titre : But que l'acteur principal souhaite atteindre avec ce cas
    $\rightsquigarrow$ Verbe à l'infinitif suivi d'un complément d'objet
  - Préconditions : Conditions d'activation du cas (optionnel)
  - Scénario de base : Liste d'interactions entre acteurs et système
  - Extensions : Une liste d'interactions pour chaque cas particulier

Description textuelle de "Ajouter un rectangle" (1/2)

Description abrégée :

Le technicien saisit les coordonnées des deux angles opposés du rectangle. Le rectangle est ajouté dans le plan.

Description structurée :

- Précondition : un plan est chargé
- Scénario principal :
  1. Le système demande de saisir les coord. d'un coin du rectangle
  2. Le technicien saisit les coordonnées d'un point $p1$
  3. Le système demande de saisir les coordonnées du coin opposé
  4. Le technicien saisit les coordonnées d'un point $p2$
  5. Le système ajoute le rectangle correspondant dans le plan
  6. Le système affiche le plan avec le rectangle ajouté

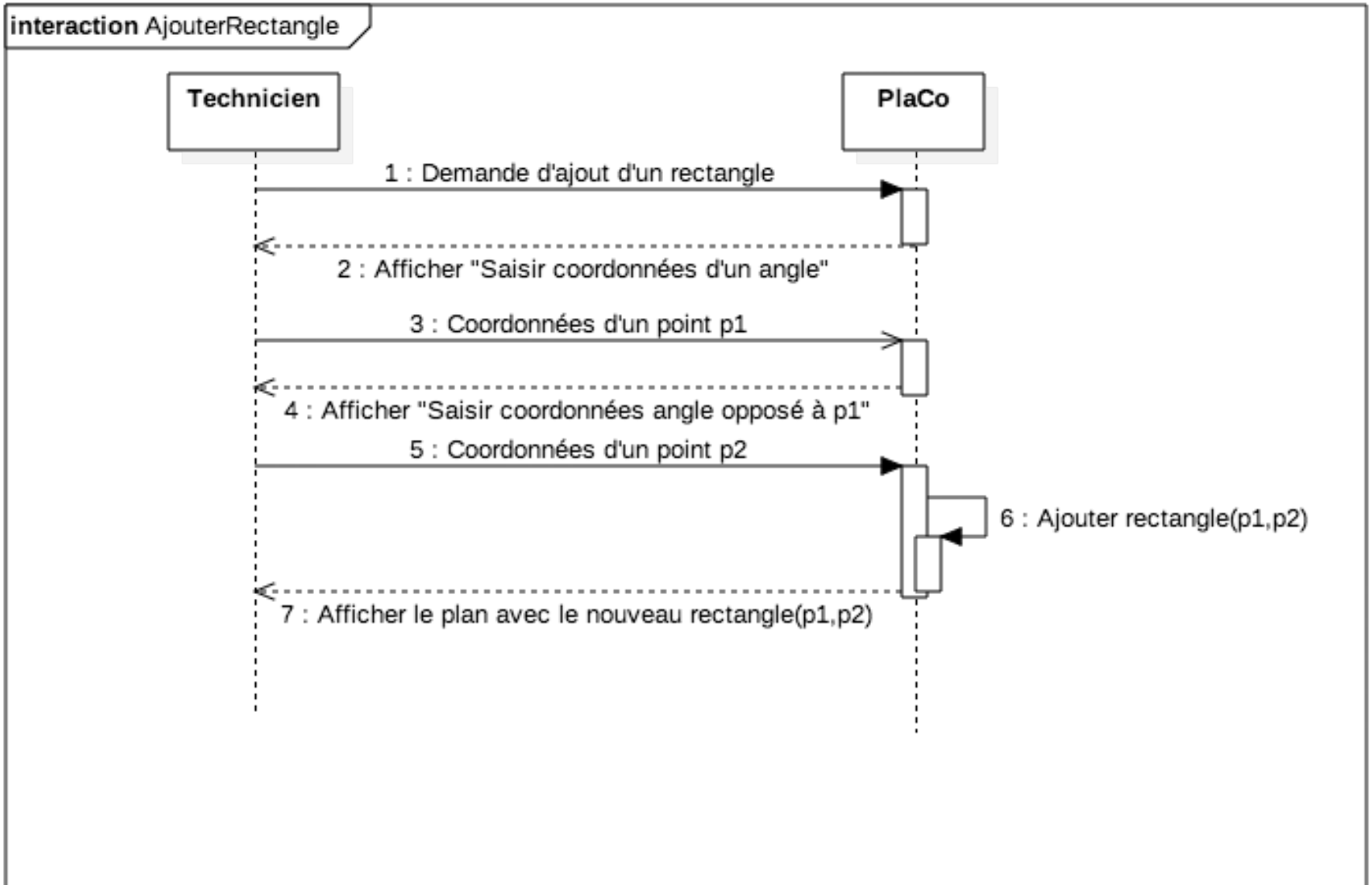
Description textuelle de "Ajouter un rectangle" (2/2)

Description structurée (suite) :

- Alternatives :
  - **2a** Le point $p1$ n'appartient pas au plan
    - Le système indique que $p1$ n'est pas valide et retourne à l'étape 1
  - **2b** Le point $p1$ appartient à une forme du plan
    - Le système indique que $p1$ n'est pas valide et retourne à l'étape 1
  - **4a** Le point $p2$ n'appartient pas au plan
    - Le système indique que $p2$ n'est pas valide et retourne à l'étape 3
  - **4b** Le rectangle défini par $(p1, p2)$ a une intersection non vide avec une forme du plan
    - Le système indique que $p2$ n'est pas valide et retourne à l'étape 3
  - **1-4a** Le technicien indique au système qu'il souhaite annuler la saisie
    - Le système annule la saisie

Diag. de séquence système d'un cas d'utilisation (rappel 3IF)

↝ Représentation graphique d'un scénario d'un cas d'utilisation



Modélisation itérative des cas d'utilisation

Le modèle des cas d'utilisation évolue au fil des phases et des itérations :

- Itération 1 / Phase d'inception :
  - La plupart des cas sont identifiés
  - Environ 10% des cas sont analysés

  $\rightsquigarrow$ Cas les plus significatifs / risqués / importants
- Itération 2 / Phase d'élaboration :
  - Environ 30% des cas sont analysés
  - Conception des cas les plus significatifs / risqués / importants
  - Implémentation de ces cas

  $\rightsquigarrow$ Premier feed-back et première estimation des coûts du projet
- Itérations suivantes de la phase d'élaboration :
  - Analyse détaillée de quelques nouveaux cas
  - Conception et implémentation de nouveaux cas
- Dernière itération de la phase d'élaboration :
  - Quasiment tous les cas sont identifiés
  - de 40 à 80% des cas sont analysés
  - Les cas les plus significatifs / risqués / importants sont implémentés

  $\rightsquigarrow$ Architecture stabilisée et projet planifié

Cas d'utilisation dans les méthodes Agiles ?

User story :

- Courte description d'une utilisation du logiciel
- Potentiellement incomplète ou imprécise

$\rightsquigarrow$ Description informelle d'un cas d'utilisation, mais pas nécessairement en termes d'interactions avec le système

Buts et Artefacts

Buts

- Comprendre le contexte du système
- Appréhender les besoins fonctionnels
- Appréhender les besoins non fonctionnels et architecturaux

Artefacts

- Modèles du domaine et du métier
- Glossaire
- Modèle des cas d'utilisation
- Exigences supplémentaires

But "Appréhender les besoins non fonctionnels"

Exigences supplémentaires :

- Certains besoins non fonctionnels sont déjà dans les cas d'utilisation
  $\rightsquigarrow$ Les regrouper pour éviter les doublons
- Lister également ceux qui ne sont pas dans les cas d'utilisation

Liste pour recenser les besoins : FURPS+

Functionality : Fonctions, capacités, sécurité

Usability : Facteurs humains, aide, documentation

Reliability : Fréquence des pannes, possibilité de récupération

Performance : Temps de réponse, débit, exactitude, ressources

Supportability : Adaptabilité, maintenance, configurabilité

+ : Facteurs complémentaires

- Langages et outils, matériel, etc
- Contraintes d'interfaçage avec des systèmes externes
- Aspects juridiques, licence
- ...

Autres artefacts de la capture et l'analyse des besoins

Vision

- Vue globale synthétique du projet
  $\rightsquigarrow$ Résumé des cas d'utilisation et exigences supplémentaires

Maquette de l'IHM

- Uniquement si IHM complexe
  $\rightsquigarrow$ Validation du client

Tableau des facteurs architecturaux

Récapitulatif des facteurs pouvant influer sur l'architecture :

- Points de variation et d'évolution
- Sécurité
- Fiabilité et possibilités de récupération
- Performances
- ...

$\rightsquigarrow$ Evaluer les impacts, la priorité et les difficultés/risques

Plan du cours

Conception

Pourquoi faire des modèles pendant la conception ?

Pour comprendre et communiquer :

- Quelles sont les responsabilités des objets ?
- Quelles sont les collaborations entre objets ?
- Quels *design patterns* peut-on utiliser ?

$\rightsquigarrow$ La doc. peut être générée à partir du code (reverse engineering)

Modélisation Agile

- Modéliser en groupe
- Créer plusieurs modèles en parallèle
  $\rightsquigarrow$ Diagrammes dynamiques (interactions)
  $\rightsquigarrow$ Diagrammes statiques (classes, packages et déploiement)
- Concevoir avec les programmeurs et non pour eux !

Buts et Artefacts

Buts

- Appréhender la logique comportementale (interactions entre objets)
- Appréhender la logique structurelle

Artefacts / Livrables

- Diagrammes de séquence
- Diagrammes de classes, de packages et de déploiement

Diagrammes de séquence

↝ **Point de vue temporel sur les interactions**

Pendant la capture des besoins : Système = boite noire

↝ Séquences d'interactions entre acteurs et système

- Décrire les scénarios des cas d'utilisation

Pendant la conception : On ouvre la boite noire

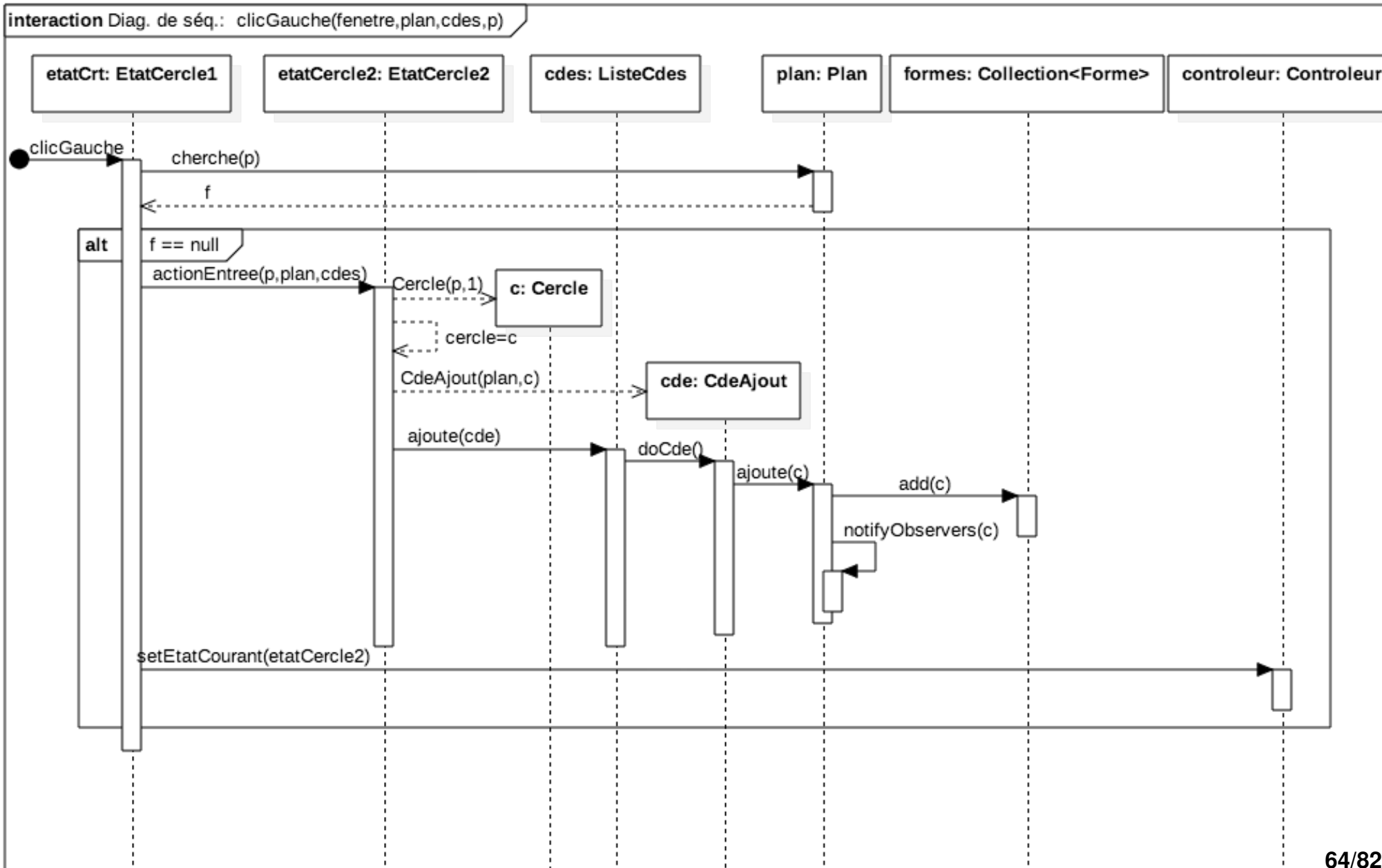
↝ Interactions entre objets logiciels

- Réfléchir à l'affectation de responsabilités aux objets
  - Qui crée les objets ?
  - Qui permet d'accéder à un objet ?
  - Quel objet reçoit un message provenant de l'IHM ?
  - ...

  de façon à avoir un faible couplage et une forte cohésion
- Elaboration en parallèle avec les diagrammes de classes

  ↝ Contrôler la cohérence des diagrammes !

Exemple (cf deuxième partie du cours)



Buts et Artefacts

Buts

- Appréhender la logique comportementale (interactions entre objets)
- Appréhender la logique structurelle

Artefacts / Livrables

- Diagrammes d'interaction
- Diagrammes de classes, de packages et de déploiement

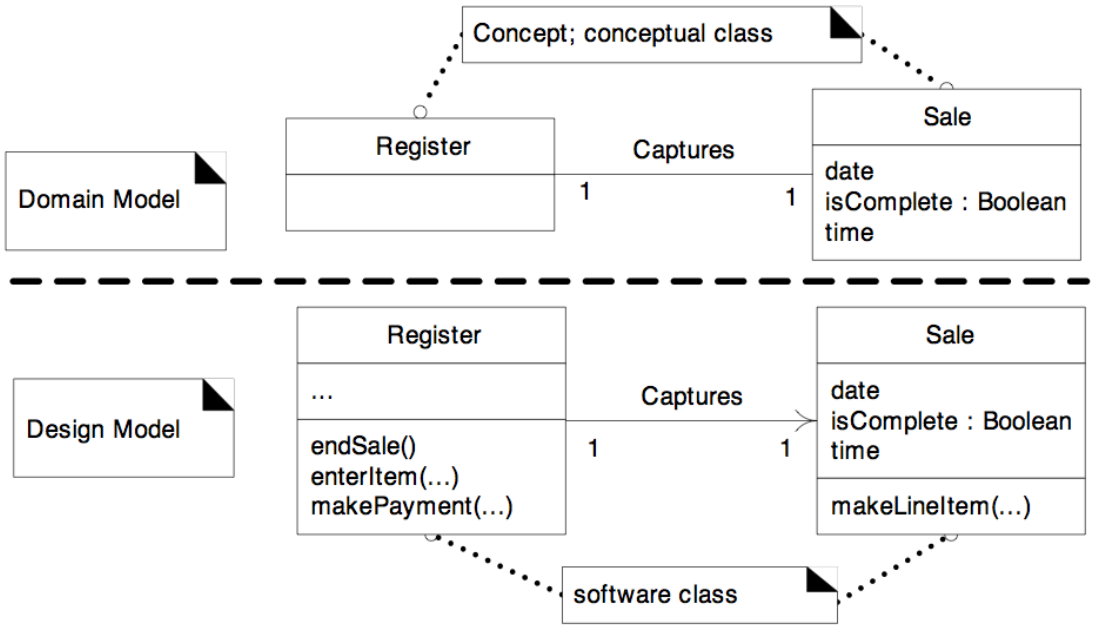
Diagrammes de classes

Pendant la capture des besoins : Modèle du domaine

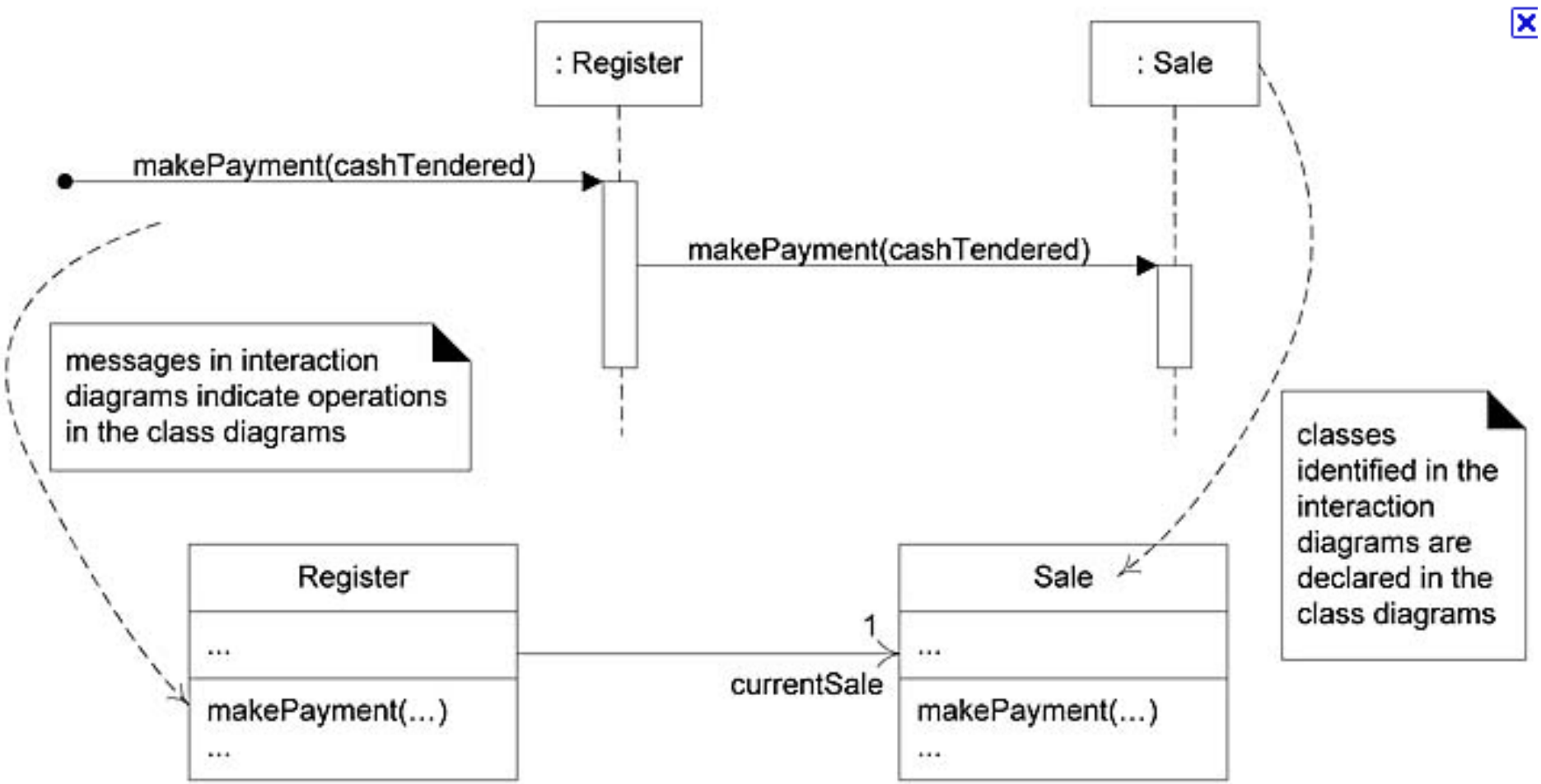
- Classes = objets du mondes réels
- Peu d'attributs, pas de méthodes, pas de visibilité

Pendant la conception : Modèle de conception

- Classes = objets logiciels
- Ajout de la visibilité, d'interfaces, de méthodes, d'attributs



Liens entre diagrammes de séquences et de classes



[Figure extraite du livre de C. Larman]

Diagrammes de packages

Qu'est-ce qu'un diagramme de packages ?

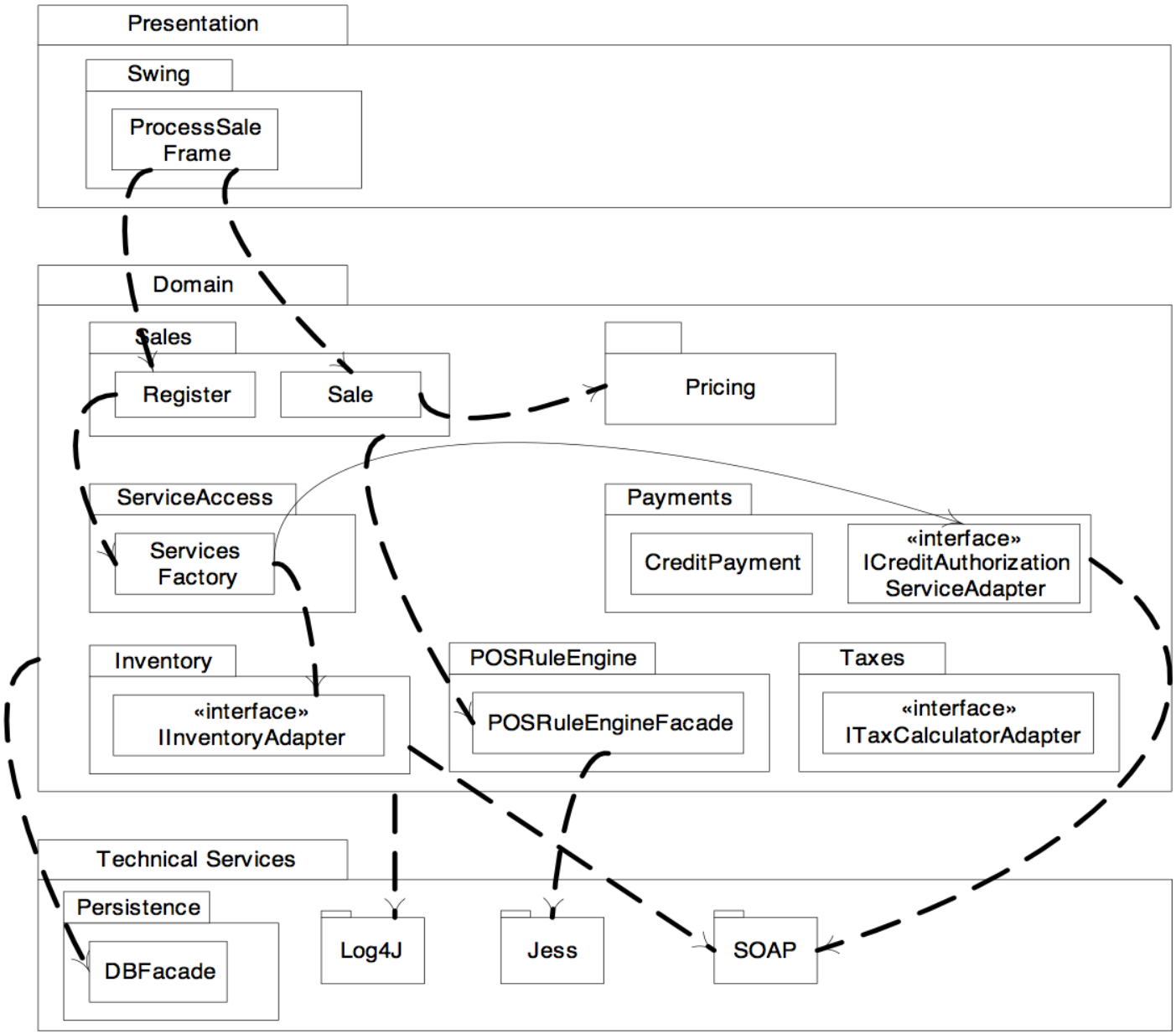
- Regroupement des classes logicielles en packages
  $\rightsquigarrow$ Point de départ pour un découpage en sous-systèmes
- Relations d'imbrication entre classes et packages ou entre packages
- Relations de dépendances entre packages

Objectifs d'un découpage en packages

- Encapsuler et décomposer la complexité
- Faciliter le travail en équipe
- Favoriser la réutilisation et l'évolutivité

Forte cohésion, Faible couplage et Protection des variations

Ex. de diagramme de packages / archi. en couches



Architecture de déploiement

Objectif

Décrire :

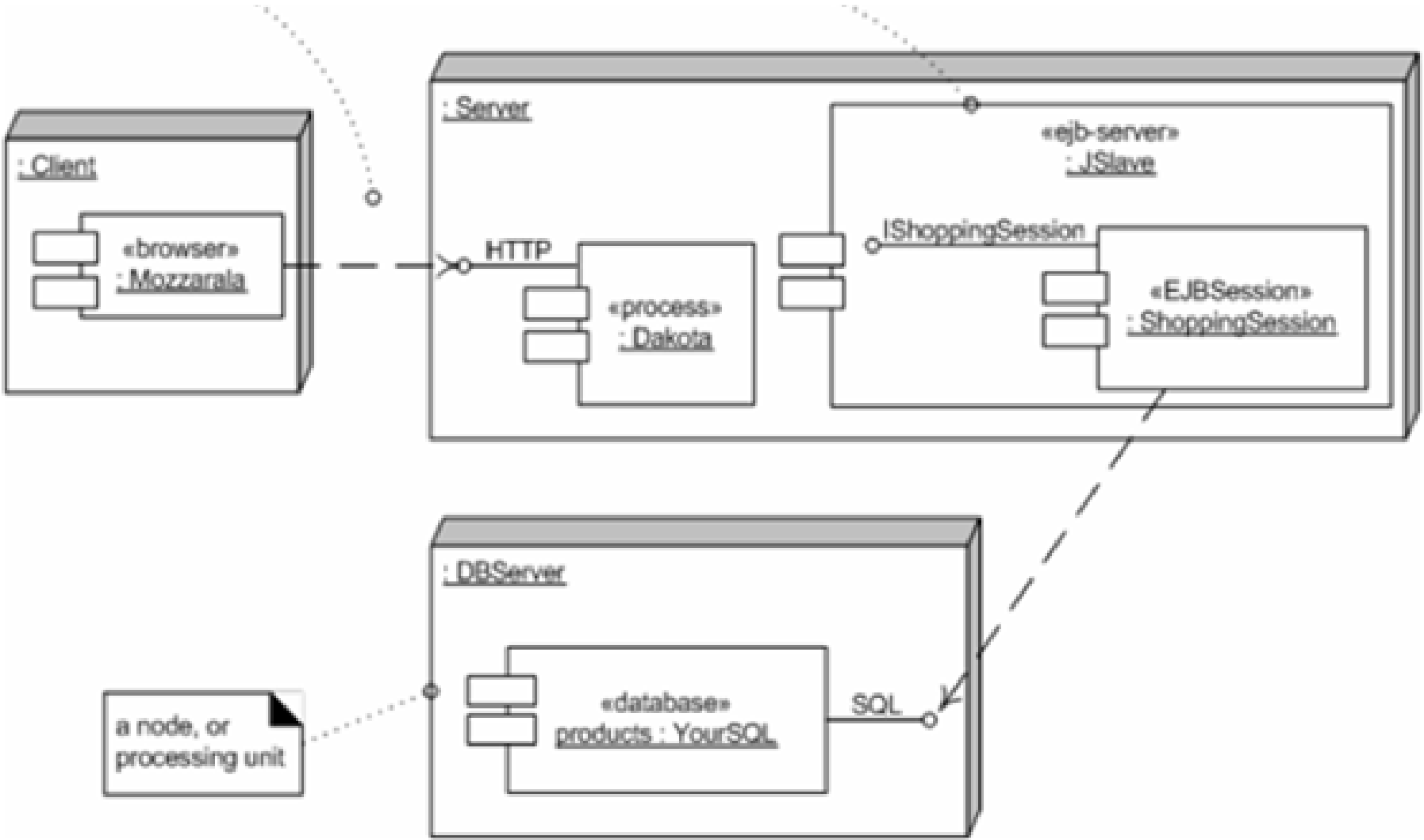
- la distribution des éléments logiciels sur les composants physiques
- la communication entre les composants physiques (réseau)

Utilisation de diagrammes de déploiement

- Nœuds physiques
  $\rightsquigarrow$ dispositifs physiques (ordinateur, téléphone, ...)
- Nœuds d'environnement d'exécution
  $\rightsquigarrow$ Ressource logicielle :
  - s'exécutant au sein d'un nœud physique
  - offrant un service pour héberger/exécuter d'autres logiciels

  (par ex. : O.S., Machine virtuelle, Navigateur Web, SGBD, ...)
- Liens
  $\rightsquigarrow$ Moyens de communication entre les nœuds

Exemple de diagramme de déploiement



De UML à la conception orientée objet

Craig Larman :

Drawing UML diagrams is a reflection of making decisions about the object design. The object design skills are what really matter, rather than knowing how to draw UML diagrams.

Fundamental object design requires knowledge of :

- *Principles of responsibility assignments*
- *Design patterns*

On y reviendra dans la deuxième partie du cours...

$\rightsquigarrow$ Illustration sur PlaCo

... et aussi dans le PLD !

Plan du cours

De la conception à la réalisation

Objectifs :

- Ecrire le code implémentant les cas d'utilisation ciblés
- Vérifier que ce code répond bien aux besoins $\rightsquigarrow$ Tests

Génération automatique d'un squelette de code

- Diagrammes de classes
  - Définition des classes, attributs, signatures de méthodes, ...
  - Codage des associations 1-n par des collections
  - ...
- Diagrammes d'interaction :
  - Corps (partiel) des méthodes
  - Signature des constructeurs

Développement itératif et Reverse engineering

Le squelette généré automatiquement doit être complété

- Compléter les méthodes
- Implémenter la visibilité (pour que o_1 puisse envoyer un message à o_2)
  - Visibilité persistante :
    - Visibilité d'attribut : o_2 est attribut de o_1
    - Visibilité globale : o_2 est attribut static public ou Singleton
  - Visibilité temporaire au sein d'une méthode p de o_1 :
    - Visibilité de paramètre : o_2 est paramètre de p
    - Visibilité locale : o_2 est variable locale de p
- Traitement des exceptions et des erreurs
- ...

En général, il doit aussi être modifié

$\rightsquigarrow$ Ajout de nouveaux attributs, méthodes, classes, ...

Utilisation d'outils de reverse engineering à la fin de l'itération

$\rightsquigarrow$ Mise-à-jour des modèles de conception pour l'itération suivante

Développement piloté par les tests (Test-Driven Dev.)

Cycle de TDD :

- Ecrire le code de tests unitaires
- Exécuter les tests $\rightsquigarrow$ Echec !
- Compléter le code jusqu'à ce que les tests réussissent
  $\rightsquigarrow$ Implémentation la plus simple possible par rapport aux tests
- Retravailler le code (refactoring), et re-tester

Avantages :

- Les tests unitaires sont réellement écrits (!)
- Satisfaction du programmeur : Objectif clair... défi à relever !
- Spécification du comportement des méthodes
- Assurance lors des modifications (tests de non régression)
- Automatisation et répétabilité du processus de test
  $\rightsquigarrow$ Utilisation d'outils (JUnit, CTest, ...)

cf Partie 4 du cours (P.-E. Portier)

Refactoring régulier

Objectif :

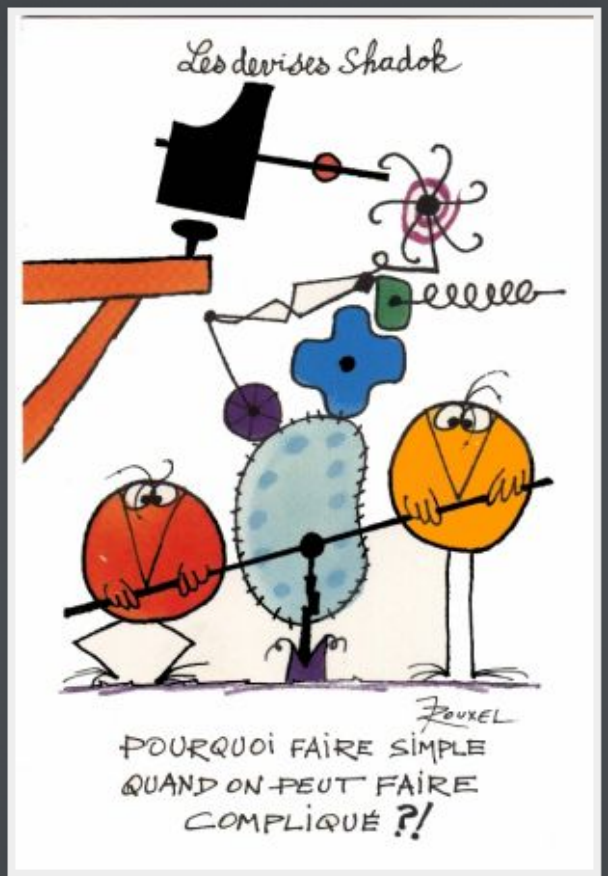
- Transformer/restructurer du code sans en modifier le comportement
  $\rightsquigarrow$ Supprimer les "code smells"
- Attention : re-exécuter les tests après chaque étape

Exemples :

- Eliminer la duplication de code $\rightsquigarrow$ Créer de nouvelles procédures
- Améliorer la lisibilité $\rightsquigarrow$ Renommer
- Assurer le principe de responsabilité unique (single responsability)
- Raccourcir les méthodes trop longues
- Supprimer l'emploi des constantes codées en dur
- Réduire le nombre de variables d'instance d'une classe
- Renforcer l'encapsulation
- ...

cf `http://refactoring.com/catalog`

KISS



Keep It Simple, Stupid

> *Any fool can write code that a computer can understand. Good programmers write code that humans can understand.*
>
> — Martin Fowler

> *Always code as if the guy who ends up maintaining your code will be a violent psychopath who knows where you live. Code for readability.*
>
> — John F. Woods

Transparents empruntés à Laurent Cottereau

Plan du cours

Gestion de projet

Gestion des versions

- Utiliser un outil de gestion de versions / travail collaboratif (Git, SVN, ...)
  $\rightsquigarrow$ Créer un point de contrôle à la fin de chaque itération

Planification à deux niveaux différents :

- Plan de phase
  $\rightsquigarrow$ Macro plan visible de l'extérieur sur lequel l'équipe s'engage
  - Jalons et objectifs généraux
    $\rightsquigarrow$ Peu de jalons : fins de phases, tests "pilotes" à mi-phase
  - Première estimation **peu fiable** des jalons à la fin de l'inception
  - Estimation **fiable et contractuelle** à la fin de l'élaboration
    $\rightsquigarrow$ Engagement de l'équipe sur la livraison du projet
- Plan d'itération
  $\rightsquigarrow$ Micro organisation interne d'une itération
  - Le plan de l'itération n est fait à la fin de l'itération $n-1$
  - Adapter les plans d'itérations en fonction des évolutions

Plan d'itération

En fin d'itér. n, planifier l'itér. $n+1$ avec toutes les parties prenantes :
$\rightsquigarrow$ Clients, Developpeurs, Architecte, Chef de projet, ...

- Déterminer la durée de l'itération (en général de 2 à 4 semaines)
- Lister les objectifs potentiels :
  nouvelles fonctionnalités / cas d'utilisation / scénarios de cas d'utilisation, traitement d'anomalies, ...
- Classer les objectifs par ordre de priorité :
  $\rightsquigarrow$ Obj. commerciaux du client / Obj. techniques de l'architecte
- Pour chaque objectif pris par ordre de priorité :
  - Etudier rapidement l'objectif
  - Estimer les tâches à faire pour l'atteindre
  - Quantifier temps nécessaire / ressources humaines disponibles
    $\rightsquigarrow$ Planning poker (http ://www.planningpoker.com/)

  Jusqu'à ce que volume de travail total = durée de l'itération

Impliquer toute l'équipe dans le processus de planification, et non juste le chef de projet

Vue globale d'une itération Agile