

UML introduction

Aurélien Tabard
Département Informatique
Université Claude Bernard Lyon 1

Basé sur le cours de Yannick Prié

Plan

1. Introduction au langage de modélisation UML

- points de vue et diagrammes
- cas d'utilisation, analyse, conception, implémentation

2. Les cas d'utilisations

- Présentation standard des CU
- Rédaction de cas d'utilisation

3. Notion de classes et objets et leur diagramme

- introduction aux classes, aux objets
- notion de relation, de composition et d'héritage
- recherche d'un diagramme de classes à partir du cahier des charges

4. Modèle dynamique

- diagramme de séquences, de collaboration, d'état et d'activité
- réalisation des cas d'utilisation par les diagrammes de séquences
- réalisation des cas d'utilisation par les diagrammes de collaboration

UML, un aperçu

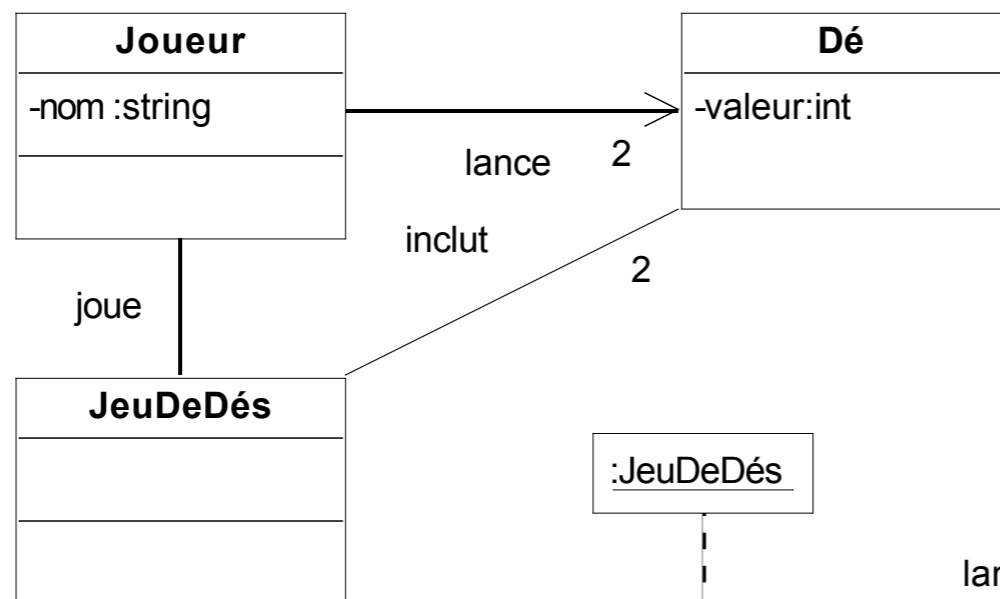


diagramme de classe,
vue statique

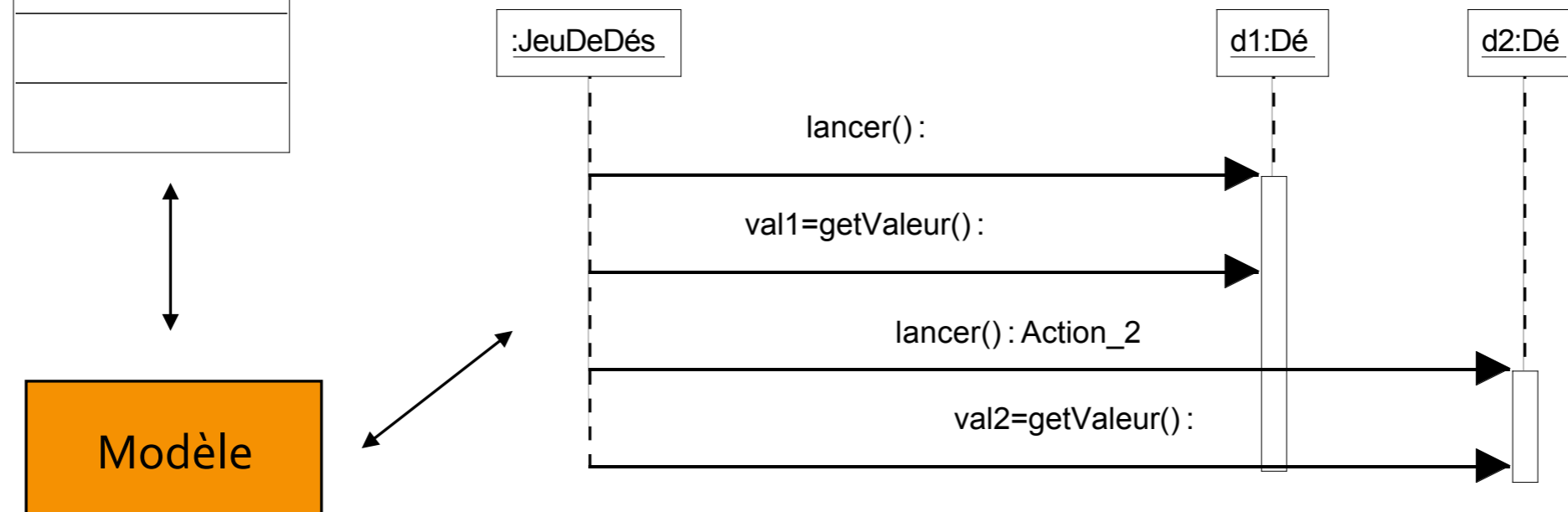
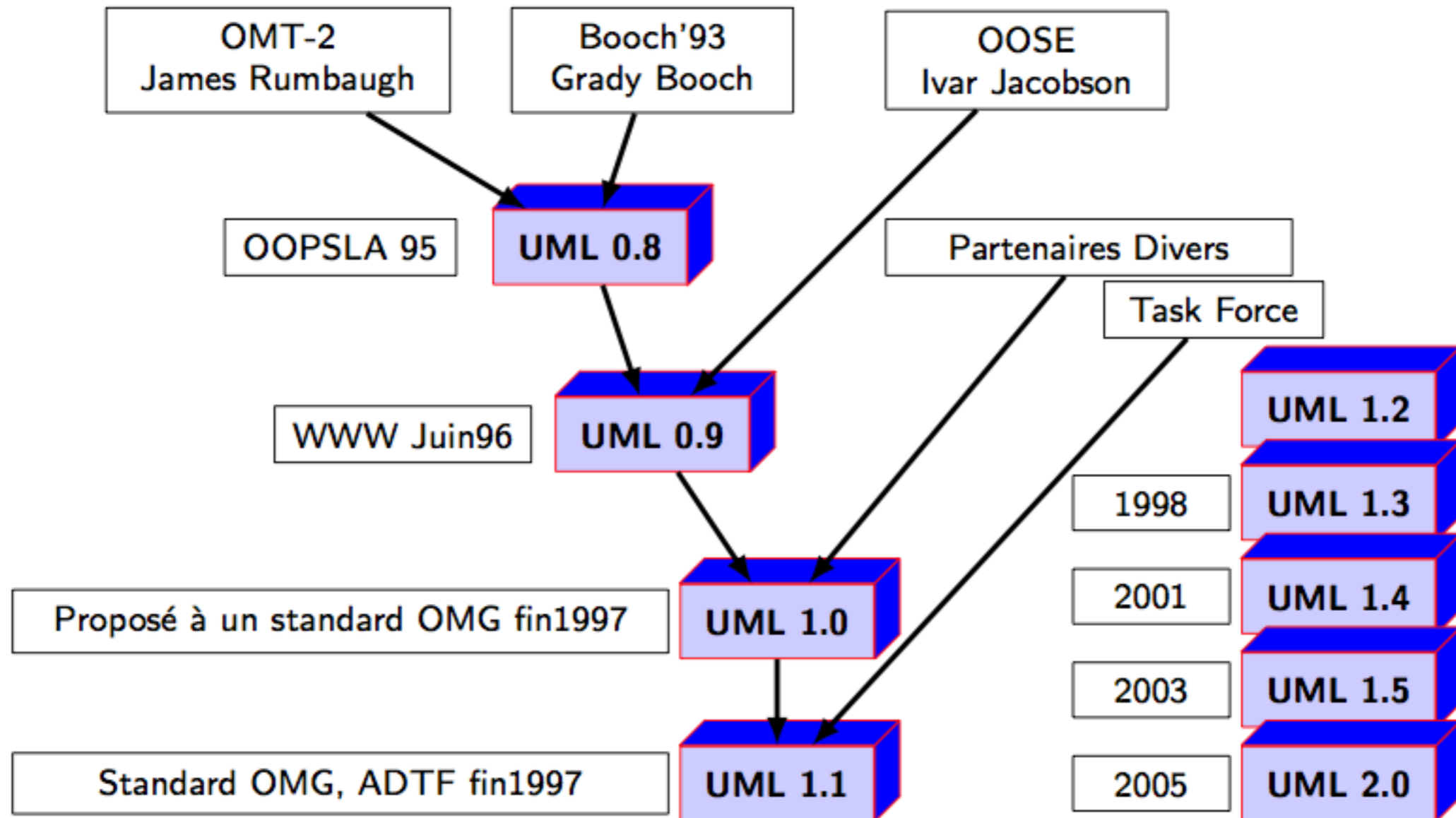


diagramme de séquences,
vue dynamique

Une histoire concise



Unified Modeling Language

- **Combinaison de principes à succès**
 - modélisation de données, de l'activité, objet, en composants...
- **Objectif**
 - visualiser / spécifier / construire / documenter les artefacts de la conception d'une application
- **La norme elle-même**
 - méta-modèle et familles de diagrammes
- **Utilisation**
 - pas de méthode préconisée
 - pas de spécification technologique

Pourquoi modéliser

Un modèle est une simplification de la réalité qui permet de mieux comprendre le système à développer.

Il permet :

- De visualiser le système comme il est ou devrait être ;
- De valider le modèle vis à vis des clients ;
- De spécifier les structures de données et le comportement du système ;
- De fournir un guide pour la construction du système ;
- De documenter le système et les décisions prises.

Principes de modélisation

1. Le modèle doit être connecté au réel ;
2. Un modèle peut être exprimé avec différents niveaux de précision ;
3. Un simple modèle n'est pas suffisant, il y a plusieurs façons de voir un système, par ex. :
 - plan de masse ;
 - vue de face, de côté, ...
 - plan des niveaux ;
 - plan électrique ;
 - plan de plomberie ;
 - plan des calculs de construction ;

Un langage

- UML n'est pas une méthode ;
- UML est un langage de modélisation objet ;
- UML a été adopté par toutes les méthodes objet ;
- UML est dans le domaine public, c'est une norme.

Un langage pour :

- visualiser
 - chaque symbole graphique a une sémantique.
- spécifier
 - de manière précise et complète, avec un minimum d'ambiguïté.
- construire
 - les classes, les bases de données peuvent être générées automatiquement.
- documenter
 - les différents diagrammes, notes, contraintes, exigences seront présentés dans un document.

Exemple

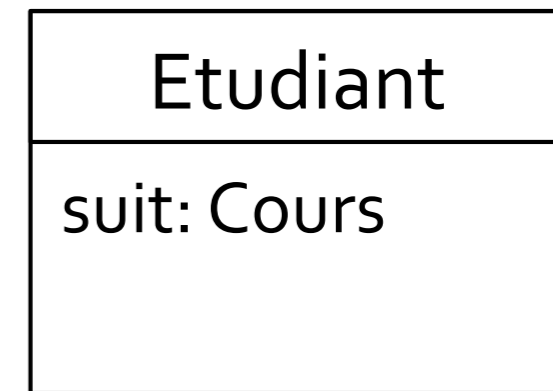
Etudiant
suit: Cours

Éléments de modélisation, de visualisation et sémantique

- **Éléments de visualisation**
 - utilisés dans les diagrammes visuels
- **Éléments de modélisation**
 - forment le modèle lui-même
- **Syntaxe de UML :**
 - comment composer les éléments de modélisation dans les diagrammes
- **Sémantique de UML**
 - ce qu'ils signifient en termes objets
 - une classe peut avoir des instances
 - une instance a des attributs
 - une instance peut être valeur d'attribut
 - etc.

Éléments de modélisation, de visualisation et sémantique

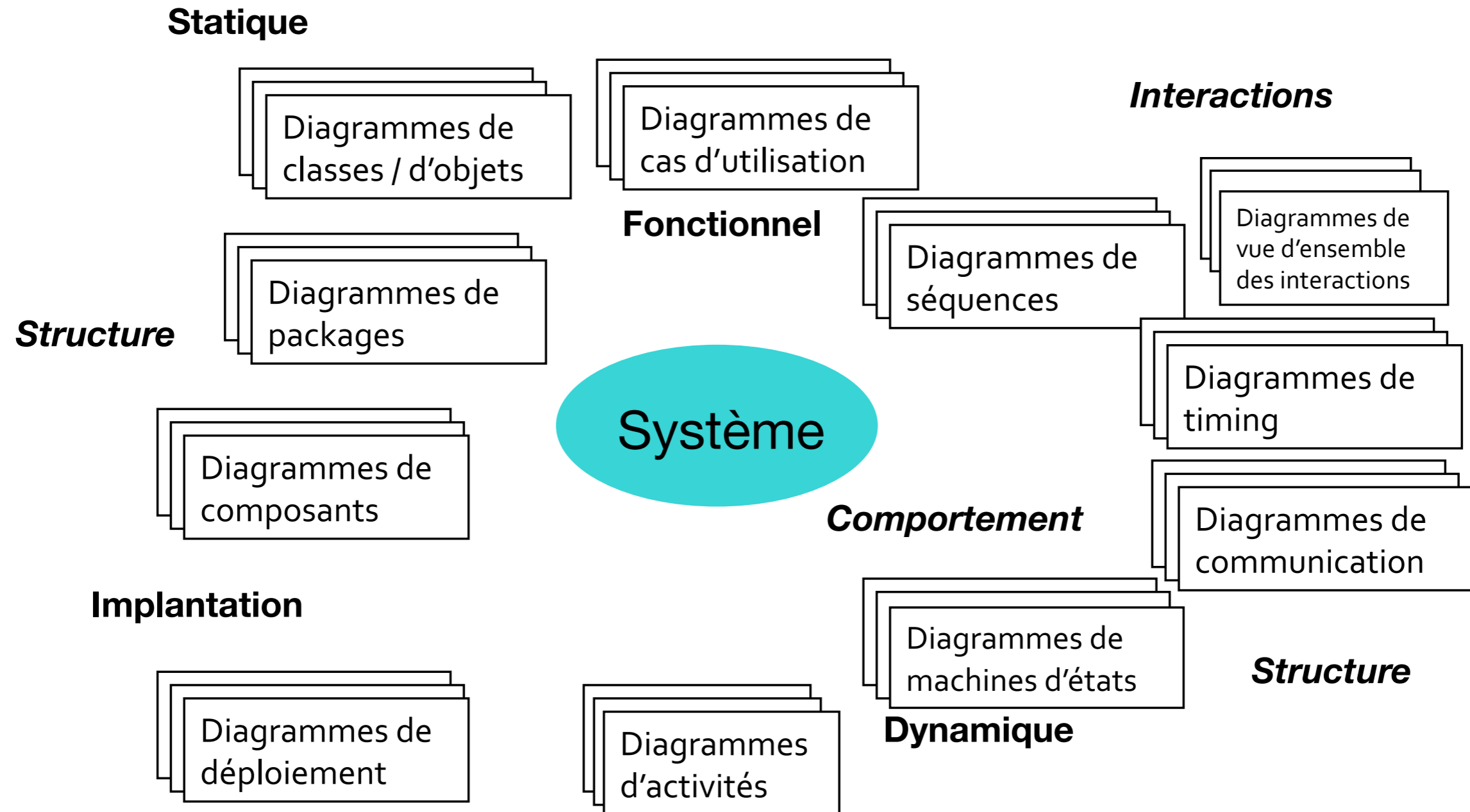
- **Éléments de visualisation**
 - un conteneur composé de trois parties
 - le texte « Etudiant » dans la partie du haut,
 - le texte « suit : Cours » dans la partie médiane
- **Éléments de modélisation**
 - classes « Etudiant », « Cours »
 - attribut « suit » associé à la classe « Cours »
 - la classe « Etudiant » peut avoir d'autres attributs
 - etc.



Objectifs d'UML

- **Montrer les limites d'un système** et ses fonctions principales (pour les utilisateurs) à l'aide des cas d'utilisation et des acteurs
- **Illustrer** les réalisations de CU à l'aide de diagrammes d'interaction
- **Modéliser la structure statique** d'un système à l'aide de diagrammes de classes, associations, contraintes
- **Modéliser la dynamique**, le comportement des objets à l'aide de diagrammes de machines d'états
- **Révéler l'implantation physique** de l'architecture avec des diagrammes de composants et de déploiement
- Possibilité d'étendre les fonctionnalités du langage avec des stéréotypes
- Un langage utilisable par l'homme et la machine : permettre la génération automatique de code, et la rétro-ingénierie

Panorama d'UML



Modèles, vue et diagrammes UML

- **Modèle**

- abstraction d'un système, composée d'un ensemble d'éléments de modèle
- ce qui est construit par et ce qui est perçu au travers des diagrammes (par le concepteur, le lecteur)

- **Vue**

- projection d'un modèle suivant une perspective qui omet les éléments non pertinents pour cette perspective. Elle se manifeste dans des diagrammes
- ex. : vue statique, vue fonctionnelle...

- **Diagramme**

- présentation graphique d'éléments de visualisation représentant des éléments de modèle (graphe)
- ex. : diagramme de classes, de séquences...

3 modes d'utilisation d'UML

- **Esquisse**

- conception / communication
- incomplétude

- **Plan**

- exhaustivité
- outils bidirectionnels

- **Programmation**

- Model Driven Architecture / UML exécutable
- implantation automatique
- réaliste ?

**Focus sur
les diagrammes**

**Focus sur
le méta-modèle**

Conception et UML

- Différentes façons de voir UML : différentes façons de penser
 - la conception
 - l'objectif et l'efficacité d'un processus de génie logiciel
- donc
 - essayer de comprendre le point de vue de l'auteur pour chaque publication / site sur UML
- UML n'est pas une méthode... mais des principes de conception orientée objet sont sous-jacents
 - aux diagrammes
 - aux façons de les présenter
- donc
 - difficile de présenter uniquement les diagrammes
 - on parlera aussi de méthode, de bonnes pratiques

UML et la règle

- Deux types de règles pour l'utilisation d'UML
 - *normatives*, comment il faut faire, comité d'experts : normes
 - *descriptives*, comment les gens font, usages, modes : conventions d'utilisation
 - peuvent être en contradiction avec la norme (surtout pour UML2)
- Règles
 - utiliser le sous-ensemble d'UML qui vous convient
 - droit de supprimer n'importe quel élément d'un diagramme
 - droit d'utiliser n'importe quel élément d'un diagramme dans un autre
 - ce qui compte pour les auteurs d'UML, c'est le méta-modèle, pas les diagrammes
 - liberté de dessiner ce que l'on veut
 - surtout en mode esquisse, sur papier ou au tableau

Généralité sur les diagrammes

Mots-clés (classifiers)

Mots-clés

- pour regrouper en familles des éléments similaires d'un modèle pour ne pas multiplier les symboles différents dans les diagrammes

Ornements textuels

- associés à des éléments du modèle
- certains mots-clé sont prédéfinis par UML

Notation

- « mot-clé »
- ex. « abstract » « interface » « à vérifier »

Stéréotypes

- Permet d'étendre le vocabulaire UML en dérivant des nouveaux éléments à partir d'éléments existants
 - par ajout de valeur étiquetées (nom=valeur)
- Notation : « **stéréotype** »
- Certains sont prédéfinis par UML
 - ex. « constructor » « getter » « entity » « boundary » « control »
- Possibilité d'associer une icône
 - forme visuelle déterminée
 - ex. : pour « control »



Contraintes

- Relation sémantique quelconque
 - concernant un ou plusieurs éléments du modèle
 - définissant des propositions devant être maintenues à Vrai pour garantir la validité du système modélisé
- Notation : **{contrainte}**
 - contenu formel ou informel
 - à côté des éléments concernés
 - ex. {frozen}, {jamais détruit !}, { $x - y < 10$ }
- Certaines sont prédéfinies
 - ex. xor, ordered
- D'autres créées par l'utilisateur
 - langue, pseudo-code, OCL...

Commentaires

- **Commentaire**

- annotation quelconque associée à un élément du modèle
- pas de sémantique pour le modèle



- **Notation : note**

- rectangle avec coin replié, lien pointillé avec l'élément de visualisation concerné
- cercle en bout de ligne : plus précis

- **Il existe des mots-clé prédéfinis utilisables dans les commentaires**

- ex. « besoin », « responsabilité »



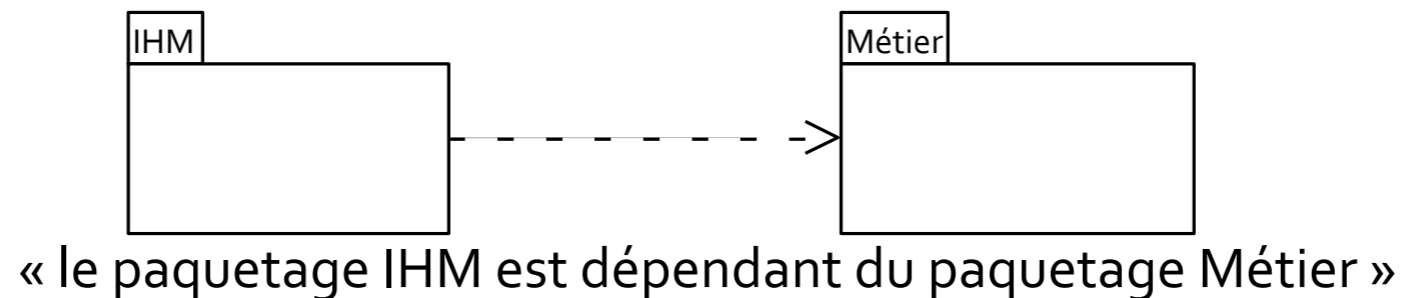
Dépendances

- Relation sémantique faible

- relation d'utilisation unidirectionnelle entre deux éléments

- Notation

- flèche pointillée de l'élément source vers l'élément cible, éventuellement stéréotype / mot-clé pour préciser le type de dépendance



- Conséquences :

- Toute modification dans le paquetage Métier peut avoir des conséquences sur le paquetage IHM
- Une modification dans le paquetage IHM n'a au vu de cette dépendance pas de conséquence sur le paquetage métier

Diagramme

- Diagramme = association d'éléments de dessin
 - formes nœuds
 - relation de graphe
 - formes conteneurs
 - texte
- Sémantique graphique importante
 - graphe
 - contenant / contenu
 - Proximité
- Liberté pour le reste (positions...)
- N'importe quelle information peut être supprimée dans un diagramme
 - attention : pas de déduction due à l'absence d'un élément

Exemple général

