

# Conception & Programmation

## Objet *Avancées*

Mireille Blay-Fornarino  
septembre 2016

<https://mbf-iut.i3s.unice.fr/>

---



# Objectifs

- ➔ O1 : Produire une conception détaillée en appliquant des patrons de conception, la mettre en oeuvre en utilisant des bonnes pratiques de programmation orientée objet.



# Evaluation du module

- 1 note d'examen (coefficient 1)
- 1 note de contrôle continu (coefficient 1,5)
- ★ Rendus des TDs et assiduité (coefficient 3)
- ★ Rendu de fin de module (coefficient 2)

Toutes les informations sont sur le site web  
qui est la référence !



# Evaluation du module

## Bonus

- Des QCMs
- Des cours préparés par les étudiants
  - Vous choisissez les thèmes et on en discute, si le thème est accepté,
  - Vous préparez le cours ....
    - précisez sa durée (forcément inférieure à 1h)
  - Vous faites la présentation.



# Outils indispensables

- Un gestionnaire de version : GIT
  - Si vous voulez aussi : SourceTree : outil au dessus de GIT (<https://www.sourcetreeapp.com/>)
- Un environnement de développement :
  - Eclipse : <http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-java-developers/marsr>
  - IntelliJ : <https://www.jetbrains.com/idea/>
  - NON : ~~JCREATOR~~ ou ~~notePad~~ ou autre
- ☞ Un outil de modélisation : <https://www.modelio.org/>

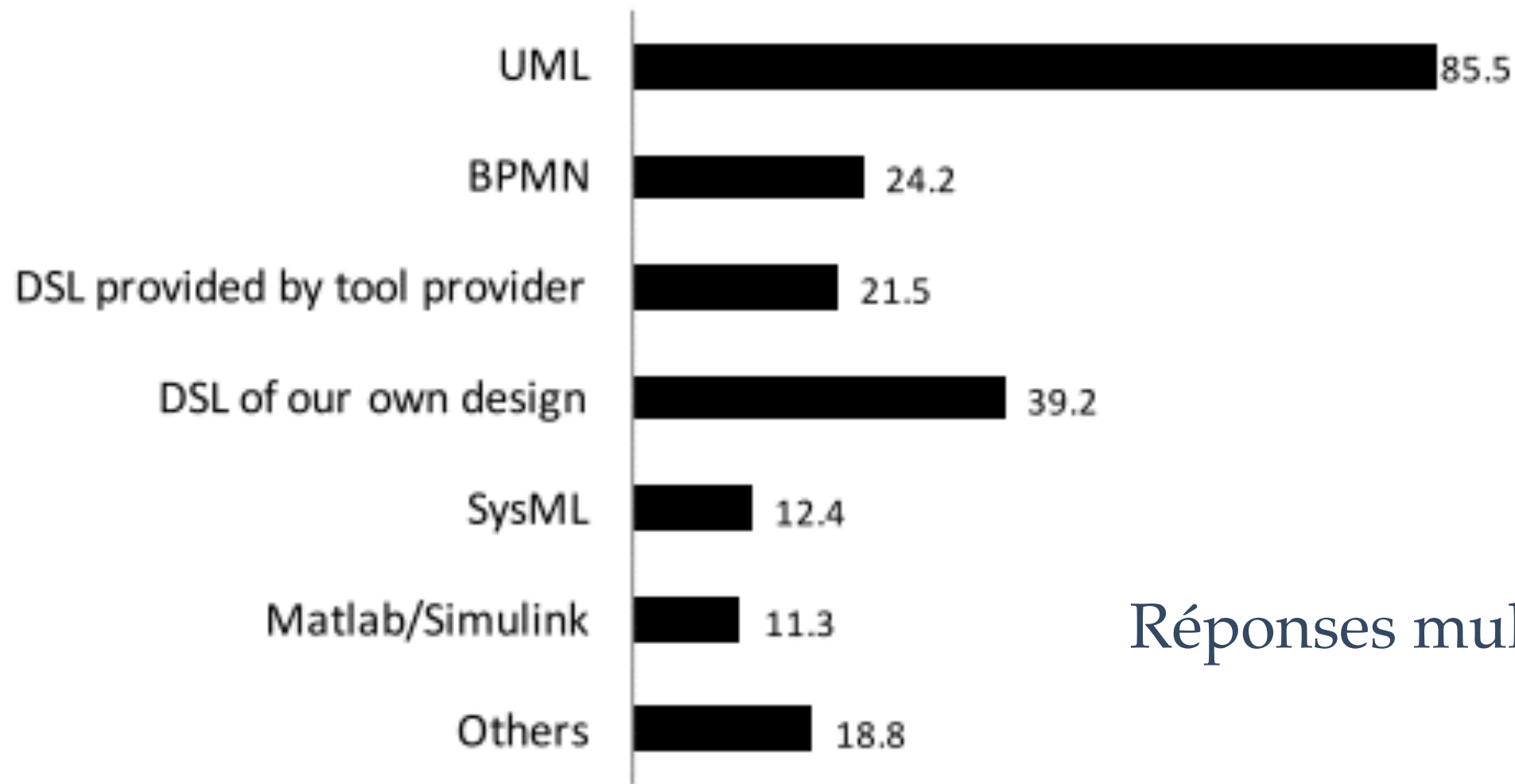


# De l'analyse à la conception orientées objet

- 1- Rappels UML etc. basés sur le cours de Pascal Molli, Université de Nancy, Loria
- 2- Positionnement des cours suivants

# La place de la modélisation dans l'industrie (2)

---



Réponses multiples possibles

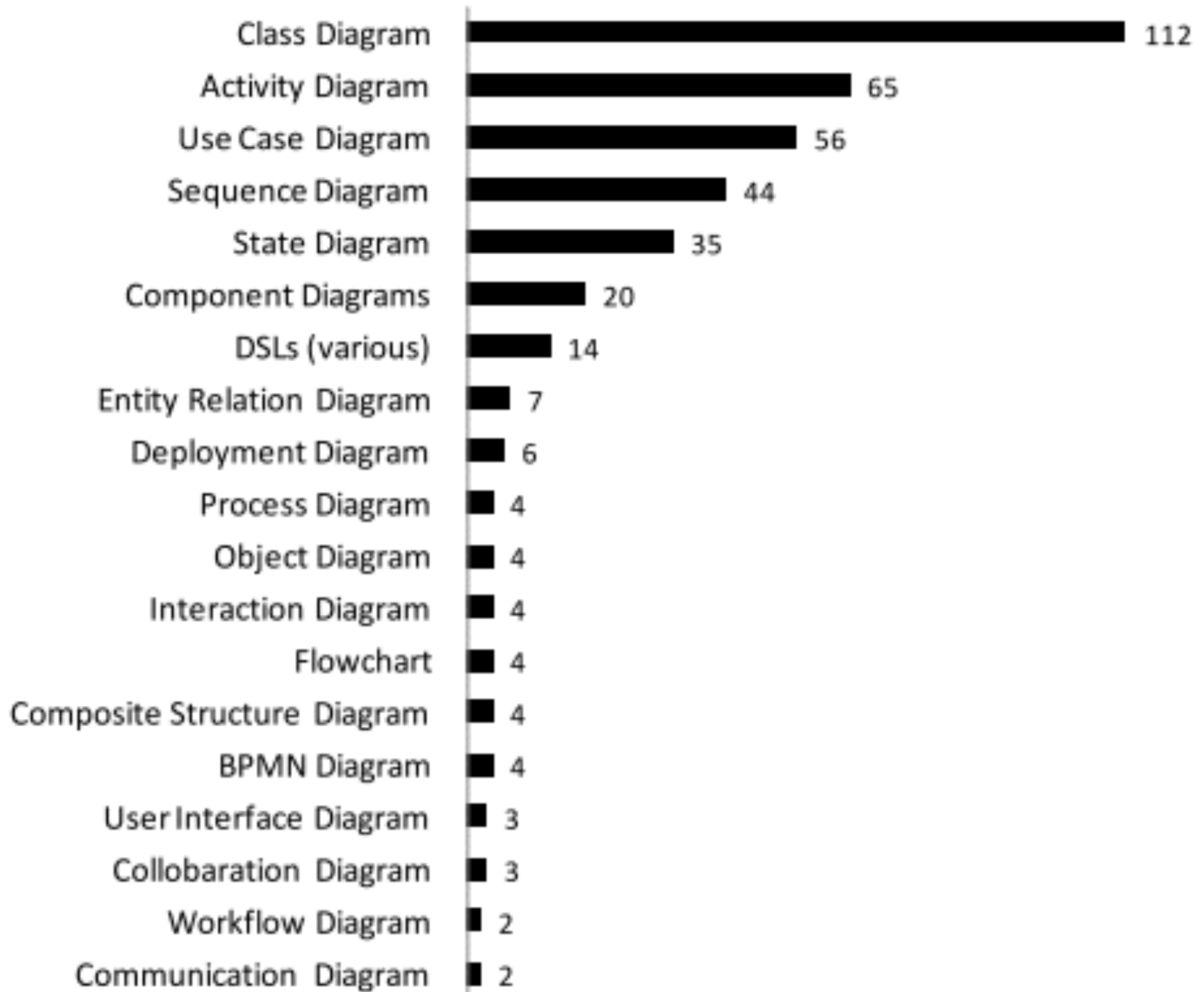
**Fig. 2.** Percentage of respondents using each modeling language.

Hutchinson J, Whittle J, Rouncefield M (2013) Model-driven engineering practices in industry: Social, organizational and managerial factors that lead to success or failure. Sci. Comput. Program.



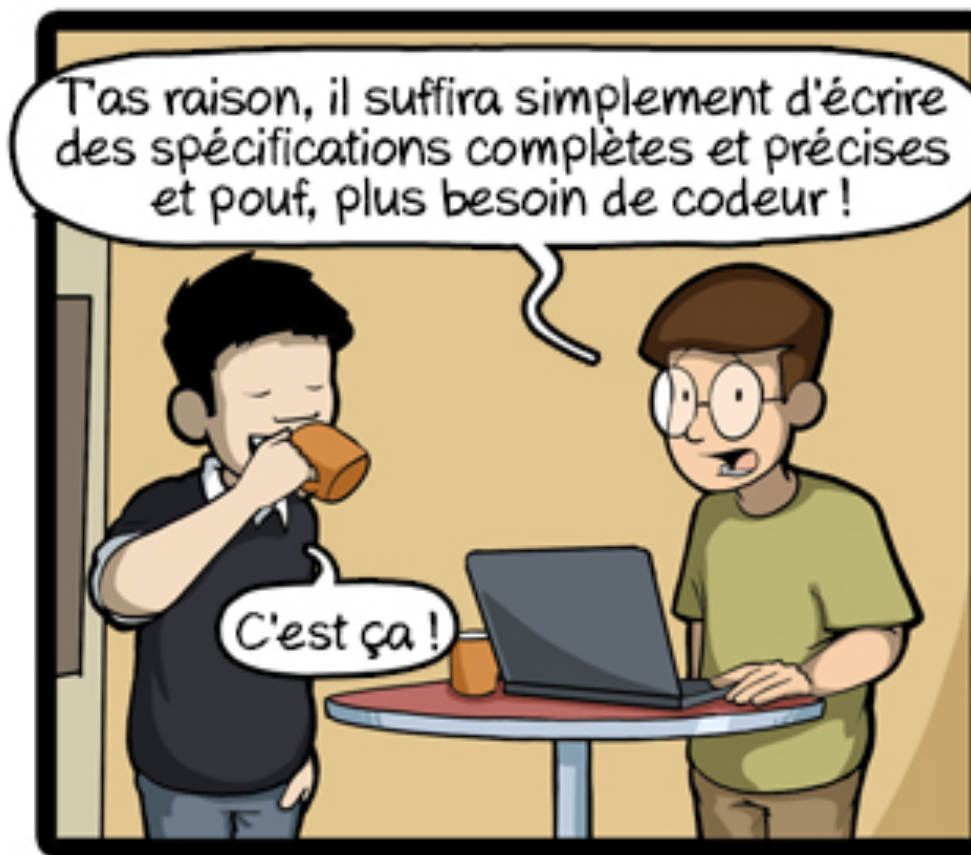
# La place de la modélisation dans l'industrie (3)

Hutchinson J, Whittle J,  
Rouncefield M (2013)  
Model-driven engineering  
practices in industry:  
Social, organizational and  
managerial factors that  
lead to success or failure.  
Sci. Comput. Program.



**Fig. 3.** Diagrams used regularly for modeling (# respondents).





CommitStrip.com



# Introduction et vue d'ensemble

---

Rappels et Positionnement des cours de cette année !



# Introduction et vue d'ensemble

## Analyse des besoins (Requirements Analysis)

Analyse  
(analysis)

Conception  
(design)

Codage  
(Programming)

Test

- UML : Produire des documents
  - ✓ Pertinents
  - ✓ Cohérents
  - ✓ Compréhensibles
  - ✓ Faciles à changer
  - ✓ Pour tout le cycle de vie



# Analyse

---

- ✓ Indépendante de l'implémentation !
  - ✓ Vise à circonscrire l'application
    - Quelles sont ses *limites*? les *exigences* auxquelles elle doit répondre?
      - Identification des classes et des relations
      - Description des collaborations entre les objets des différentes classes
- ➡ Diagrammes de cas d'utilisation, de classes, de séquences, d'activités.



# Conception (design)

---

- ✓ Prise en compte de l'architecture informatique
- ✓ Classes techniques pour gérer l'interface graphique, la distribution, la persistance, la concurrence, ...
- Diagramme de classes, de séquences, *de composant, de déploiement, d'états*

Importance des patterns de conception pour construire des codes «pragmatiques»



# Programmation

---

- ✓ Conversion des classes de conception vers les langages cibles: java, sql, c++, IDL
- ✓ Conversion des classes persistantes vers les modèles de persistance (SGBD, BDOO, Langages persistants)
- ✓ etc ...



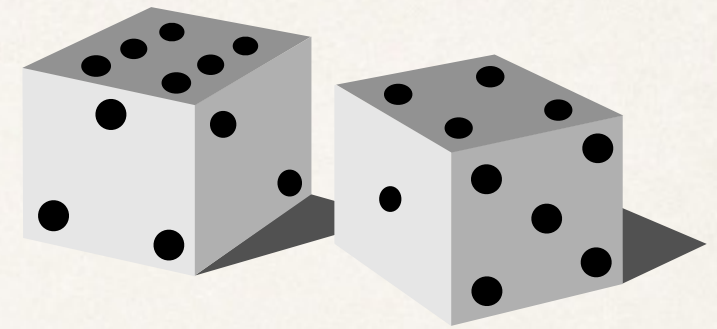
# Tests

---

- ✓ Tests unitaires: diagrammes de classes
- ✓ Tests d'intégration: diagrammes de séquences, d'activités
- ✓ Test du système: diagramme de cas d'utilisation, de séquences système.

Préparation et Evaluation des tests tout au long du cycle de vie du logiciel





# Mise en oeuvre sur un exemple

---

- ❖ Un jeu de dés
- ❖ Le joueur lance 10 x 2 dés
- ❖ Si le total d'un lancé fait 7, le joueur marque 10 points ajoutés à son score
- ❖ En fin de partie, son score est inscrit dans le tableau des scores.



# Analyse des besoins

---

- ❖ Identifier les acteurs.
- ❖ Identifier les cas d'utilisations possibles du système
  - Ses fonctionnalités externes !



# Premiers Cas d'utilisation

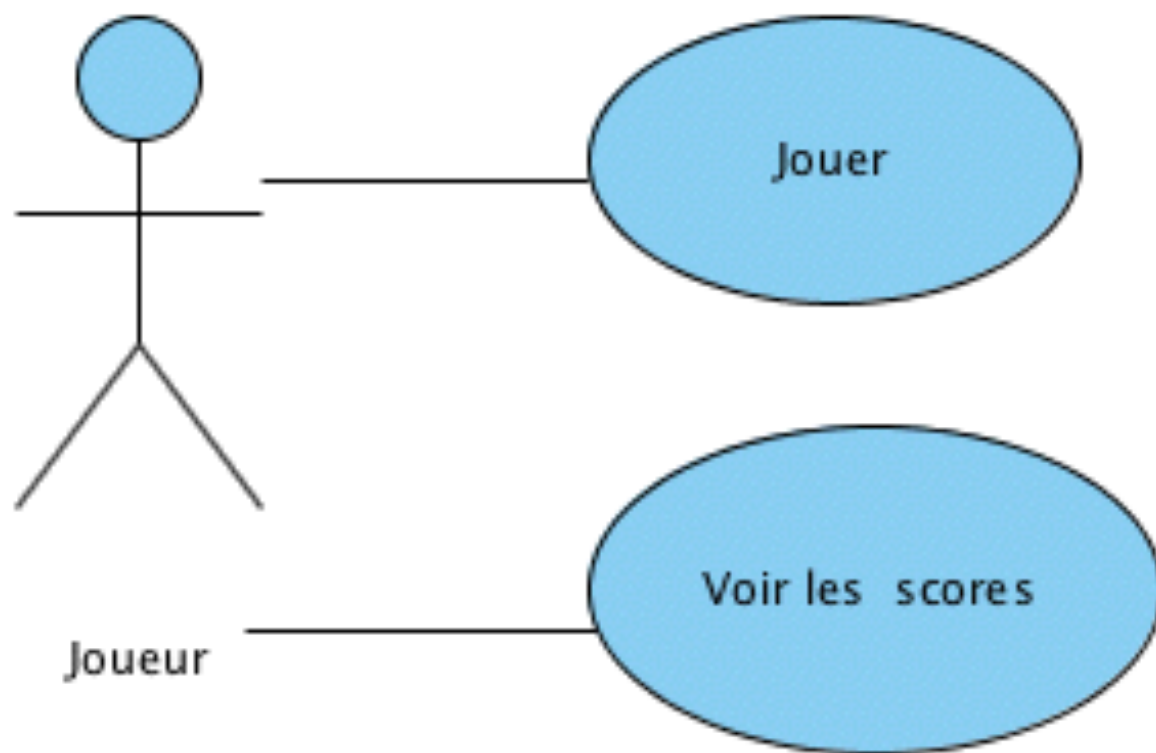
---

## ❖ Jouer:

- Acteur: Joueur
- Descr: Le joueur prend 10x les dés, à chaque fois que le total fait 7, +10pts

## ❖ Voir les scores

- Acteur: Joueur
- Descr: Le joueur consulte en read only les scores précédents obtenus par les joueurs





# Use Case

---

- ❖ Diagramme extrêmement important !
- ❖ IMHO, Il doit figurer dans un cahier des charges
- ❖ IL DOIT ÊTRE COMMENTÉ de manière rigoureuse !
- ❖ Il sert de référence pour toute la suite des opérations.



# Diagramme d'activité

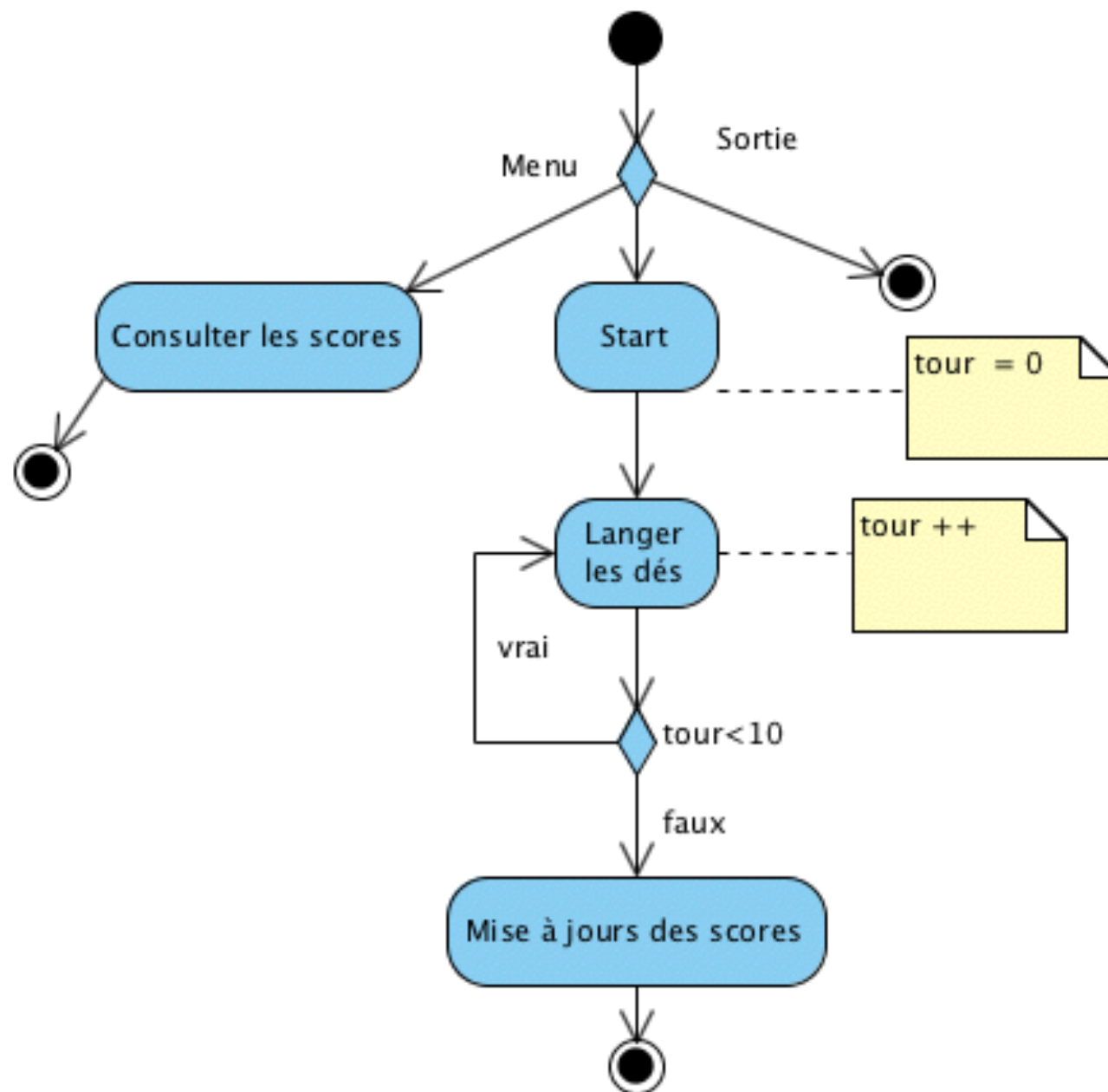
---

- ❖ Identifier les activités (en s'appuyant sur les cas d'utilisation)
- ❖ Identifier les transitions entre activités et donc entre les cas d'utilisation

On les verra en détail dans un futur cours !

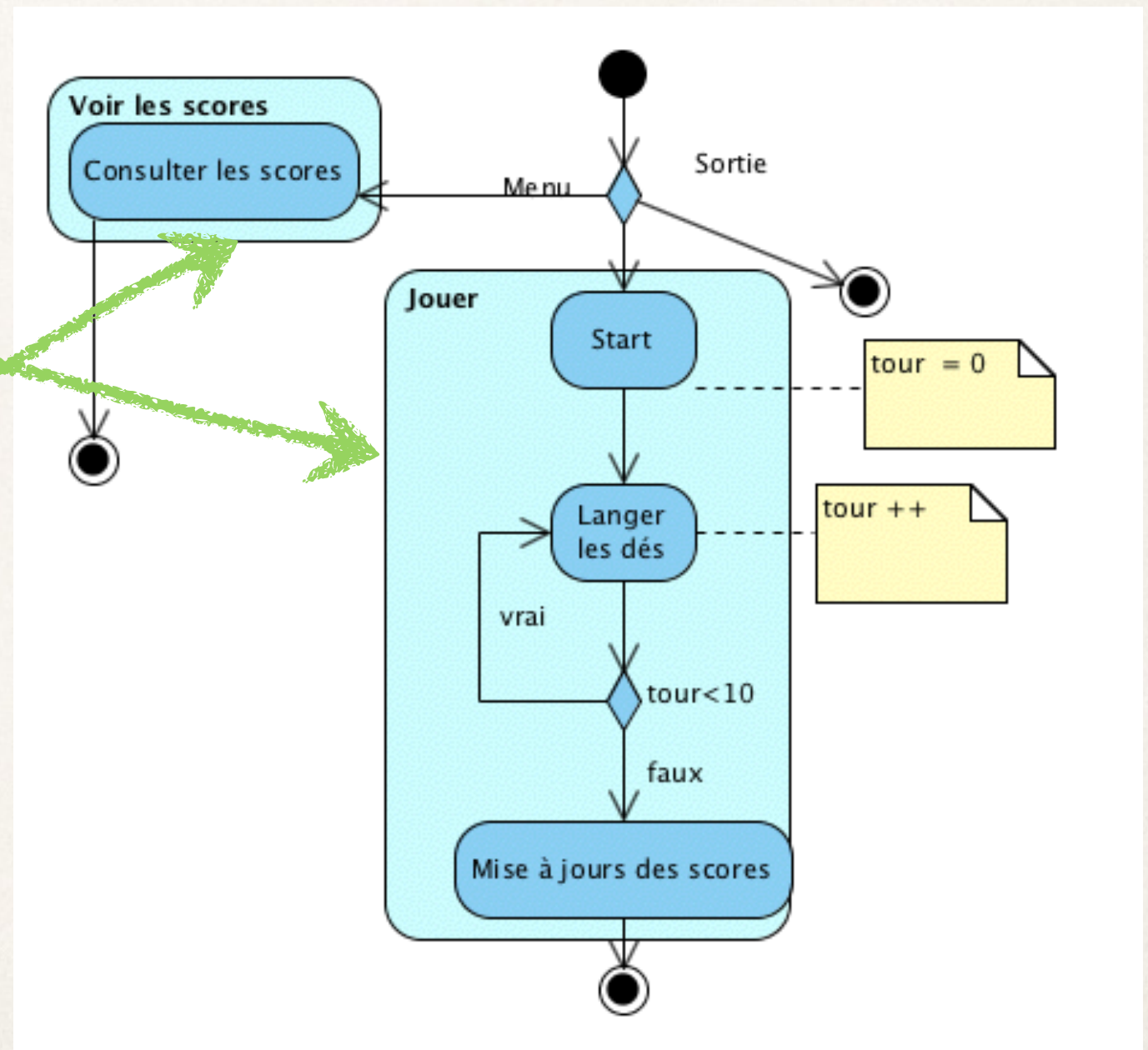
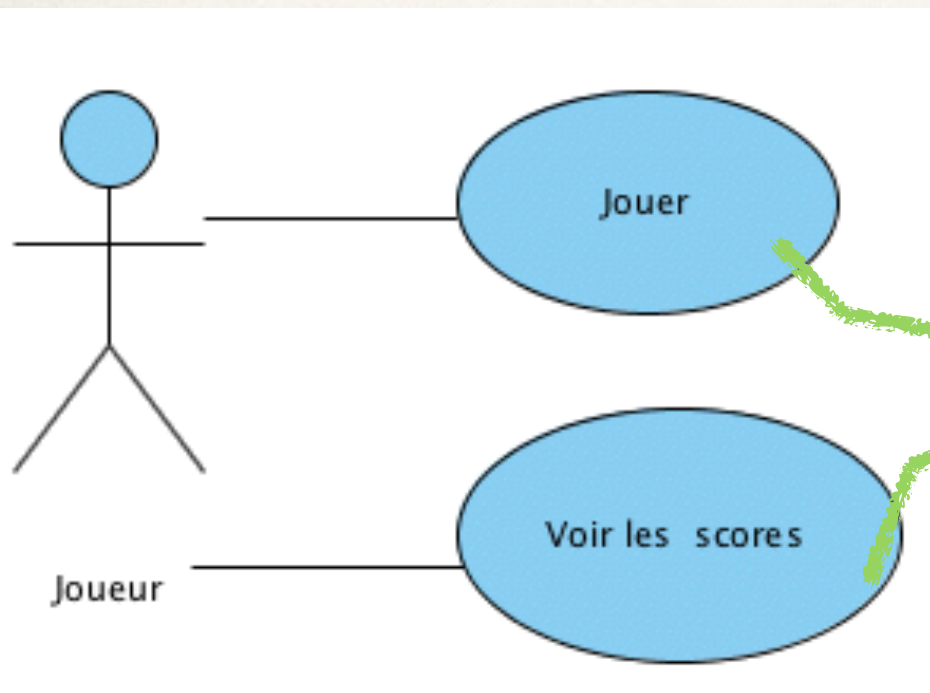


# Diagramme d'activité



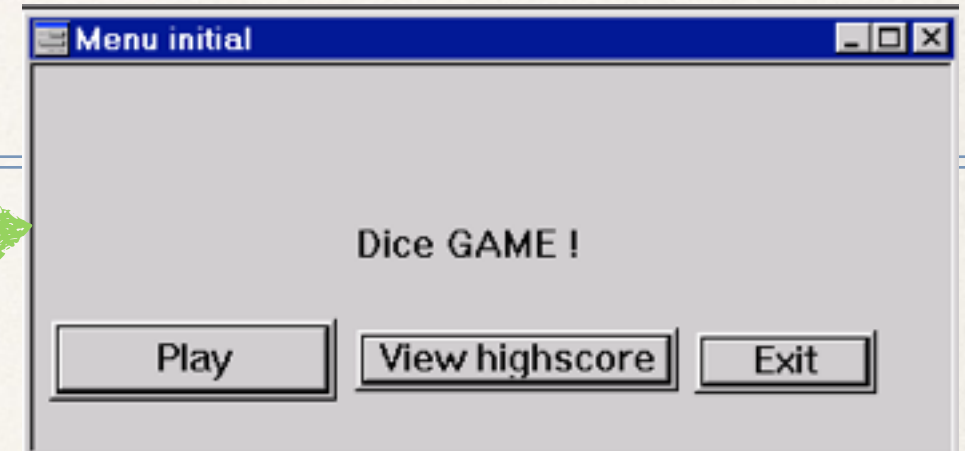
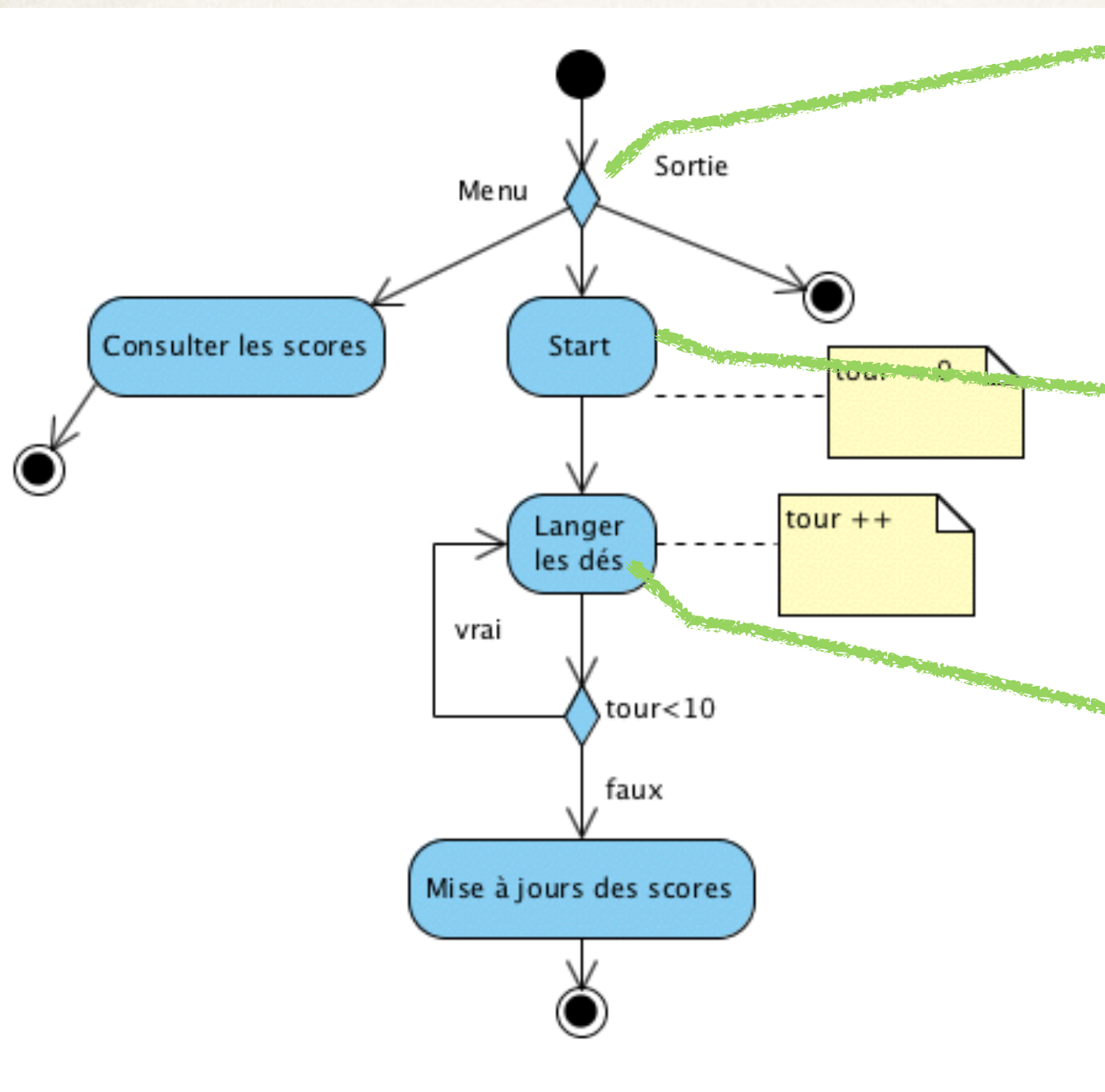


# Diagramme d'activité





# Diagramme d'activité





# Analyse

---

- ❖ Indépendante de l'implémentation
- Déterminer les classes d'objets du domaine étudié et concernées par l'application
  - premier diagramme de classe
- Modéliser la dynamique du système
  - diagrammes de séquence.



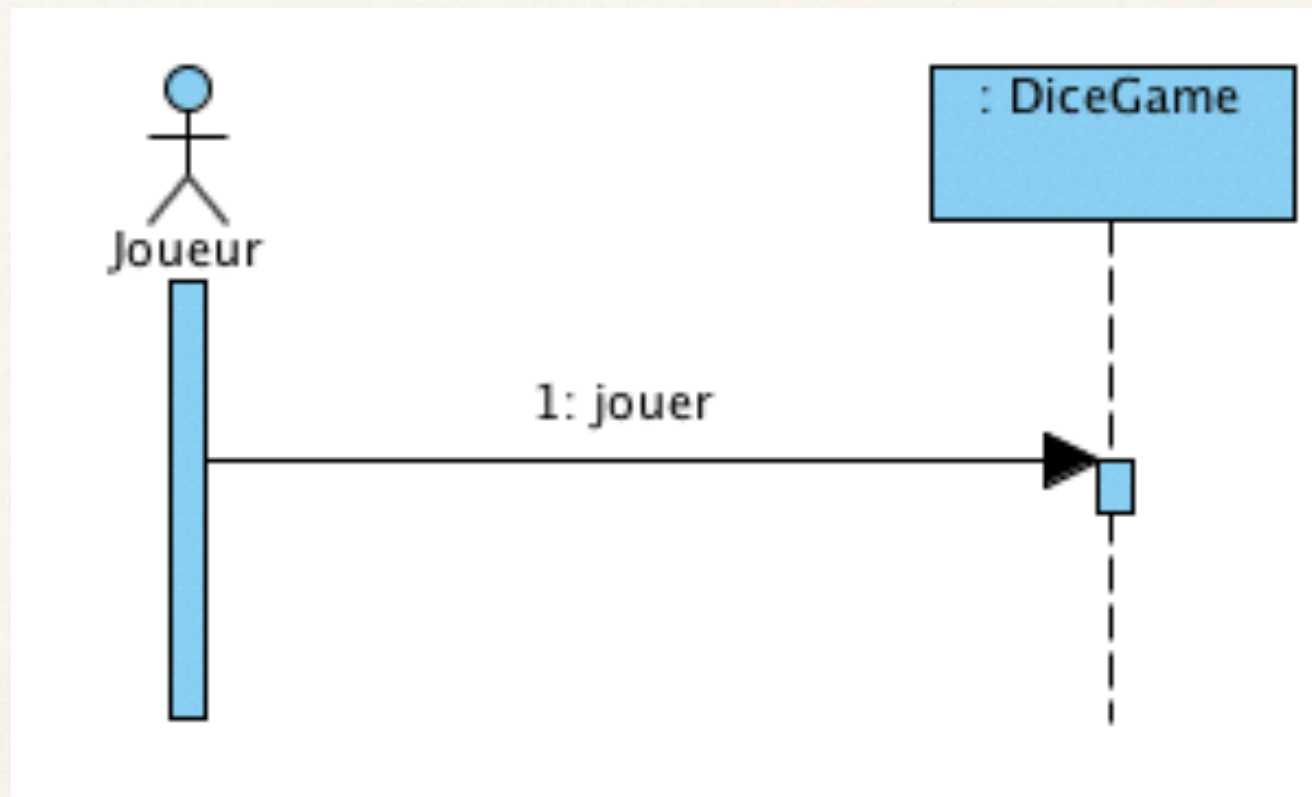
# Diagramme de séquences

---

- ❖ Modélise la dynamique
- ❖ Focalise sur l'enchaînement des messages
- ❖ Permet d'identifier les objets, les messages et leur ordonnancement.

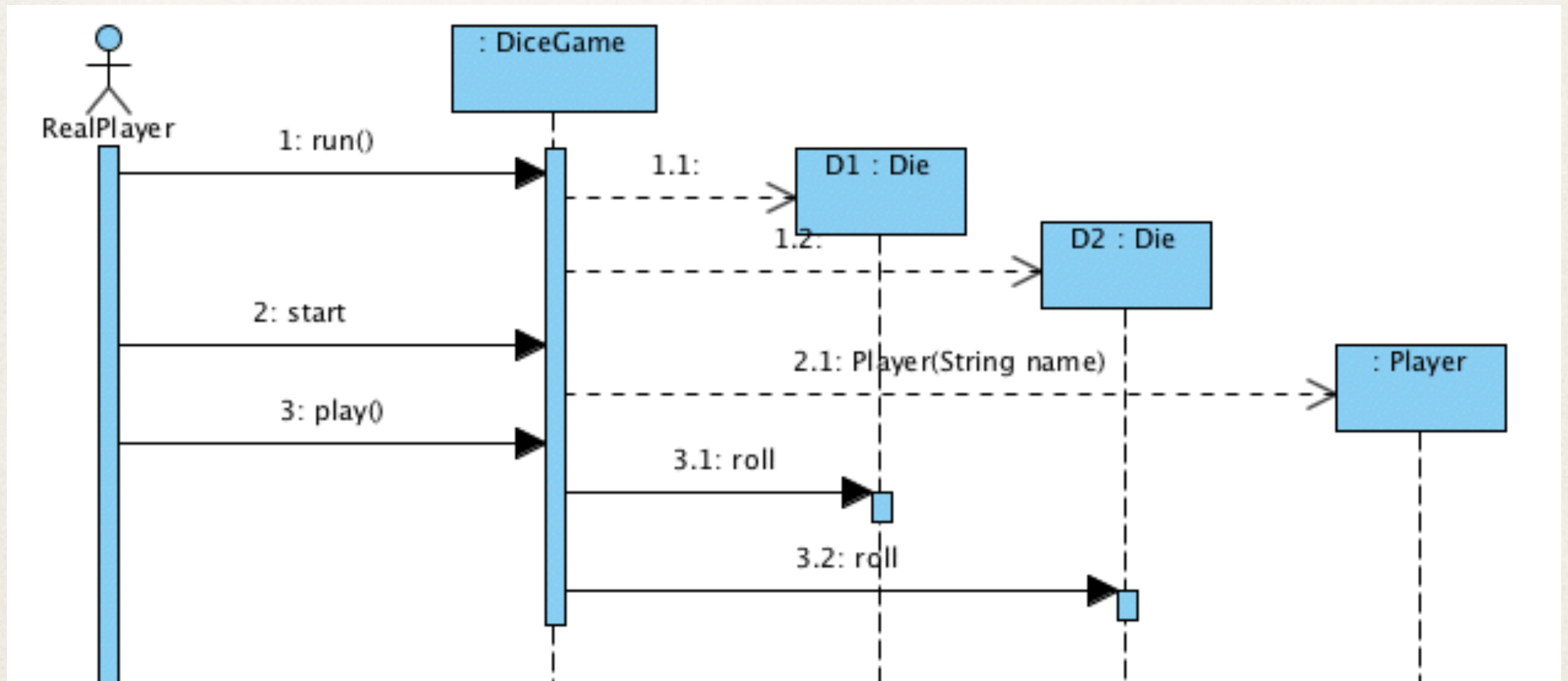
# Diagramme de séquences

---





# Diagramme de séquences



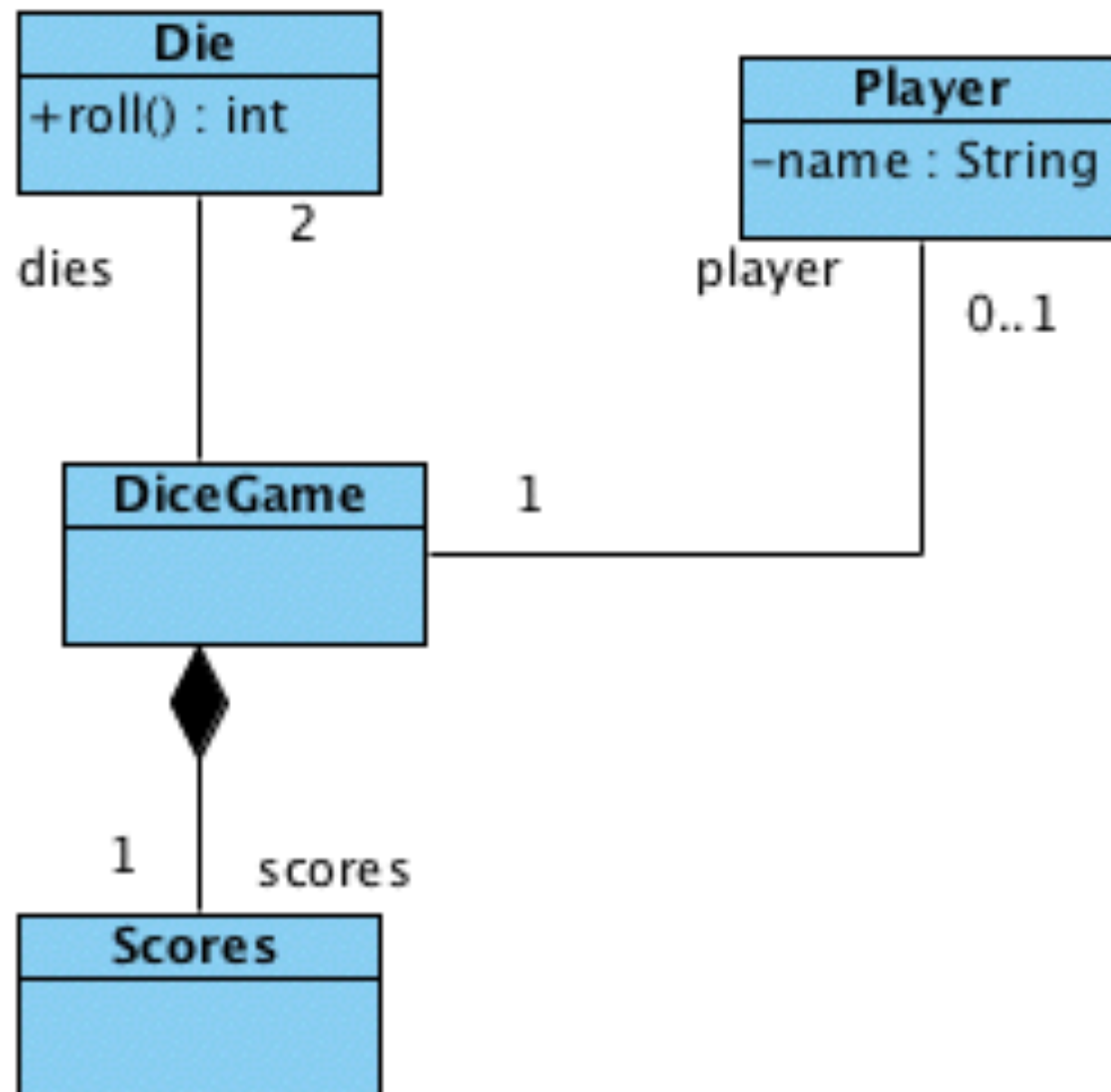
# Diagramme de classes

---

- ❖ Identifier les classes
- ❖ Identifier les relations statiques et dynamiques entre les classes
- ❖ Déterminer les cardinalités des relations
- ❖ Déterminer les attributs des classes
- ❖ Déterminer les méthodes et leurs paramètres

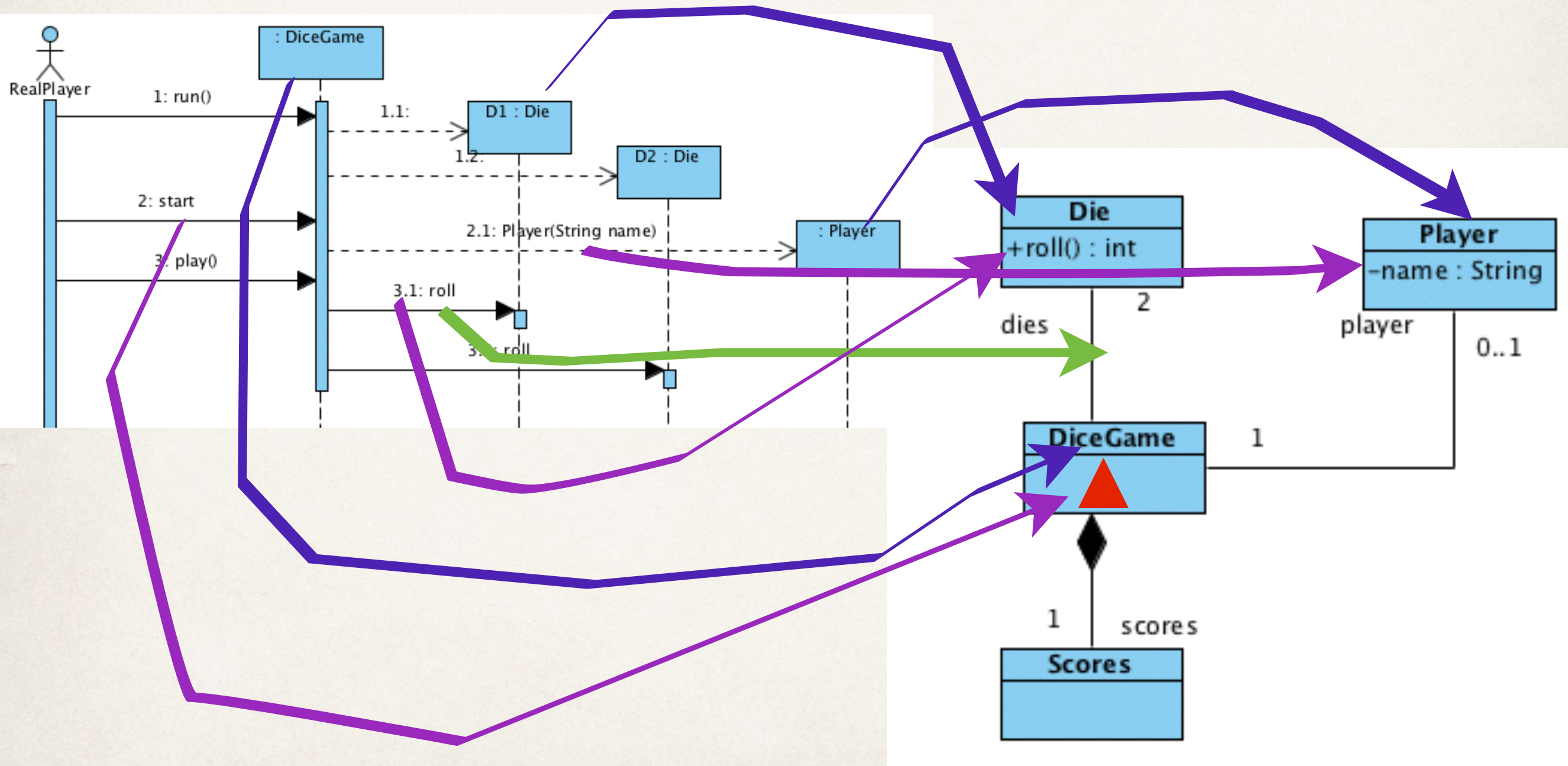


# Diagramme de classes



Attention  
diagramme non  
complet!

# Diagramme de classes contre le diagramme de séquence



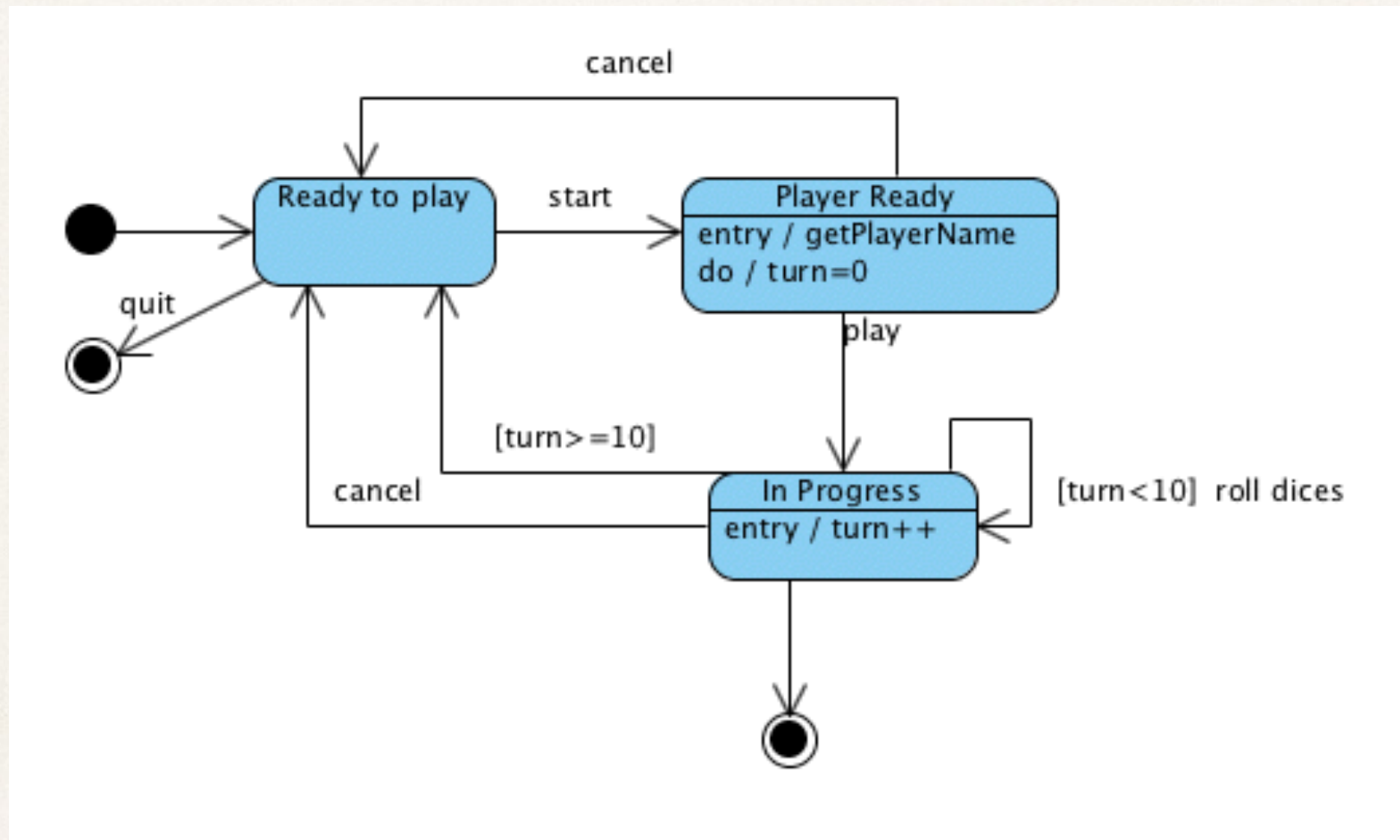


# Diagramme d'états

---

- ❖ Identifier les états d'un **objet**
- ❖ Identifier les transitions entre les états

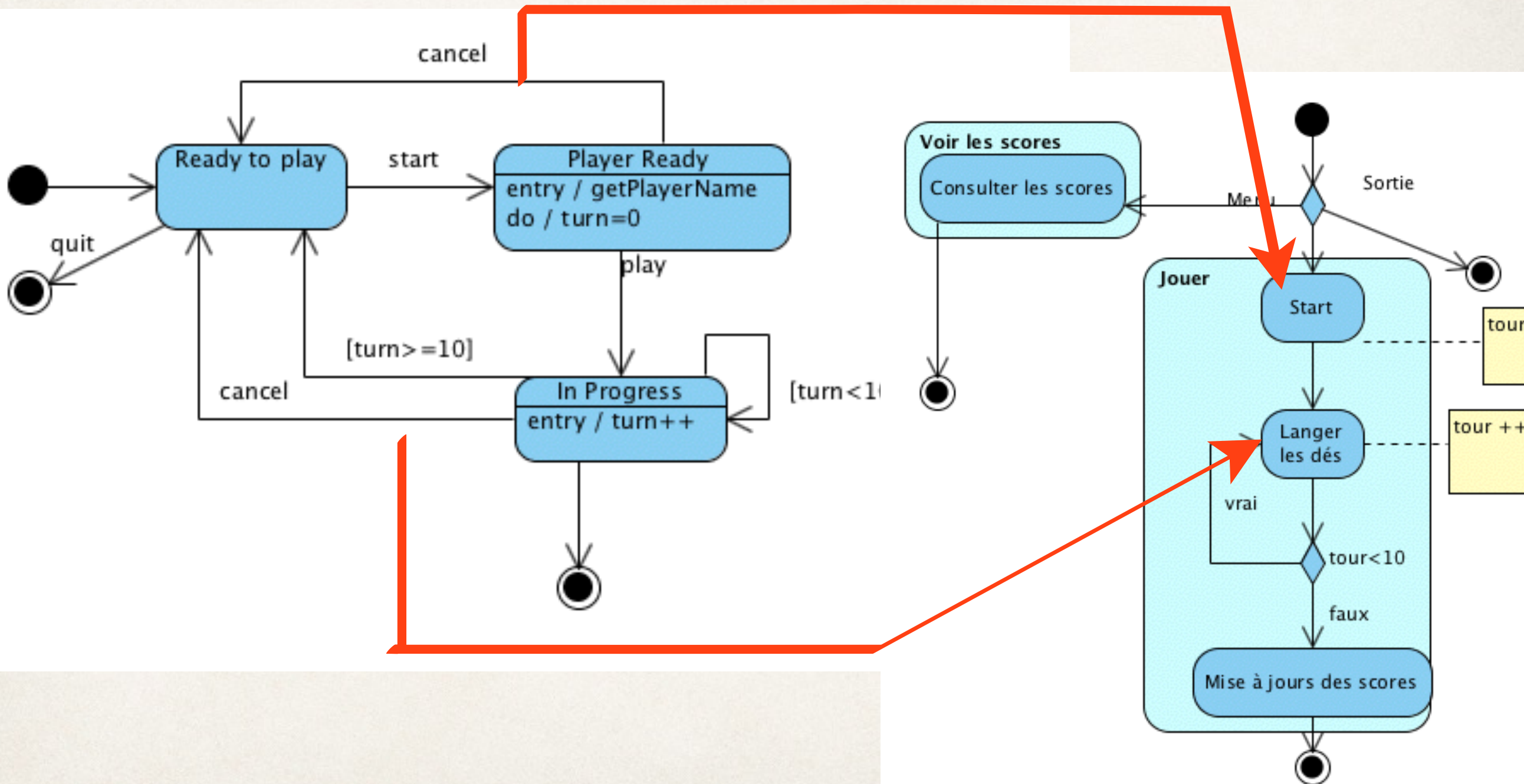
# Diagramme d'état d'un objet «partie»



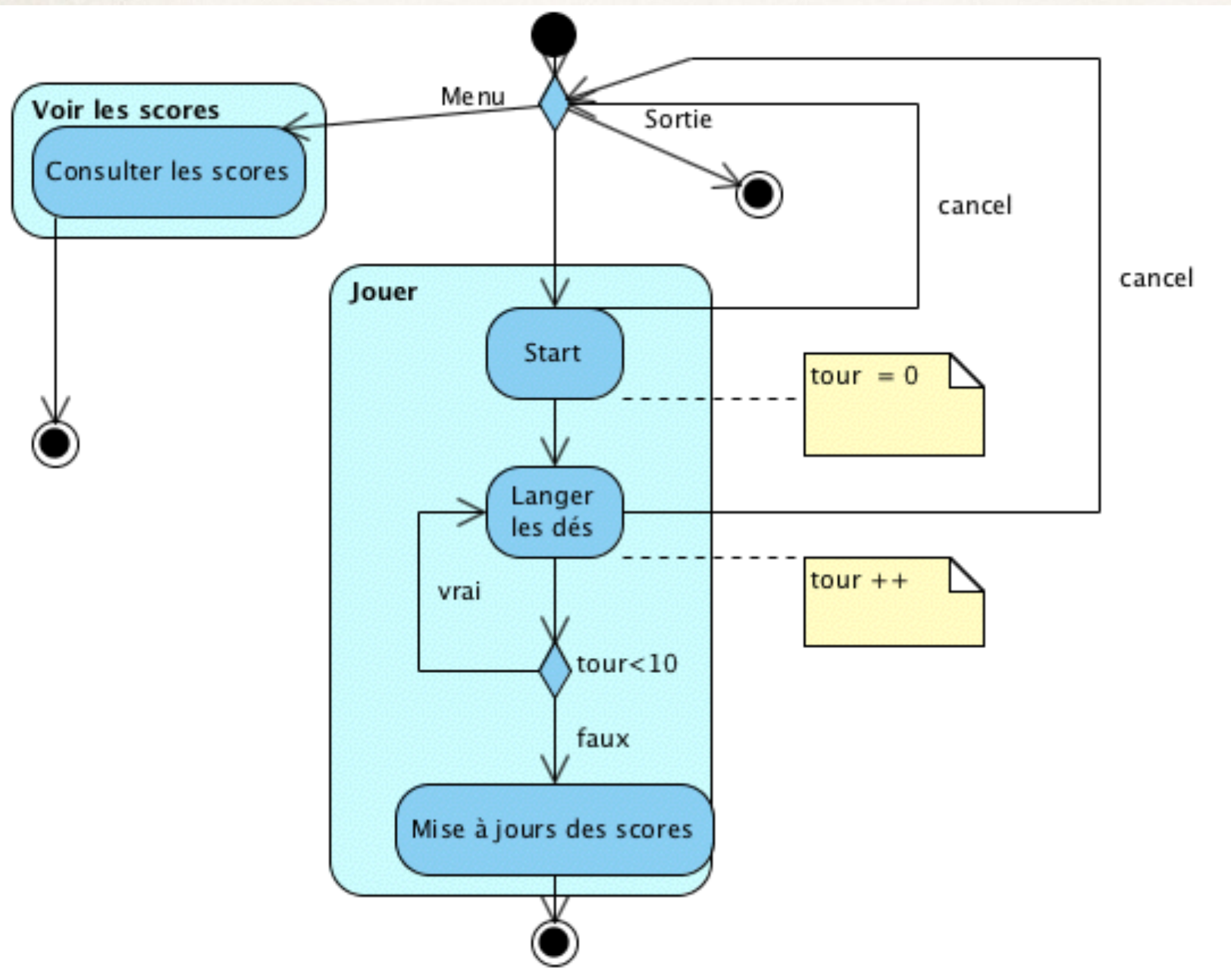


# Diagramme d'état d'un objet «partie» & diagramme d'activité

Cancel ?

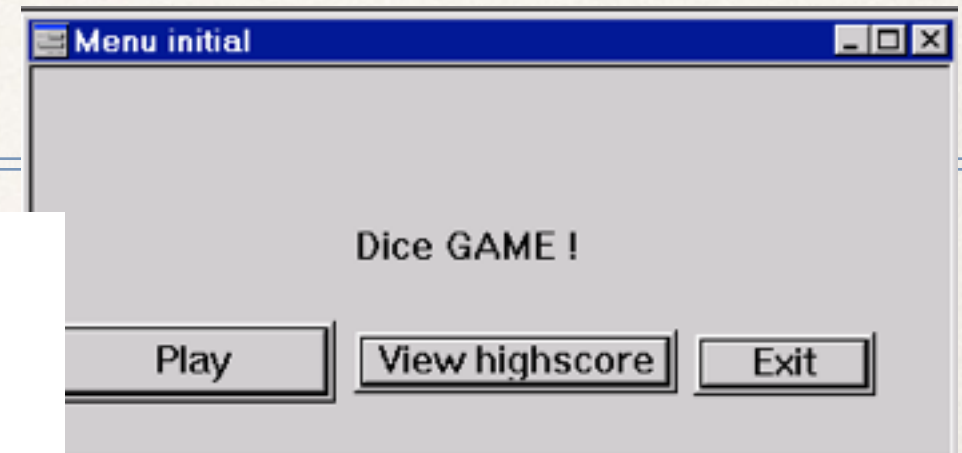
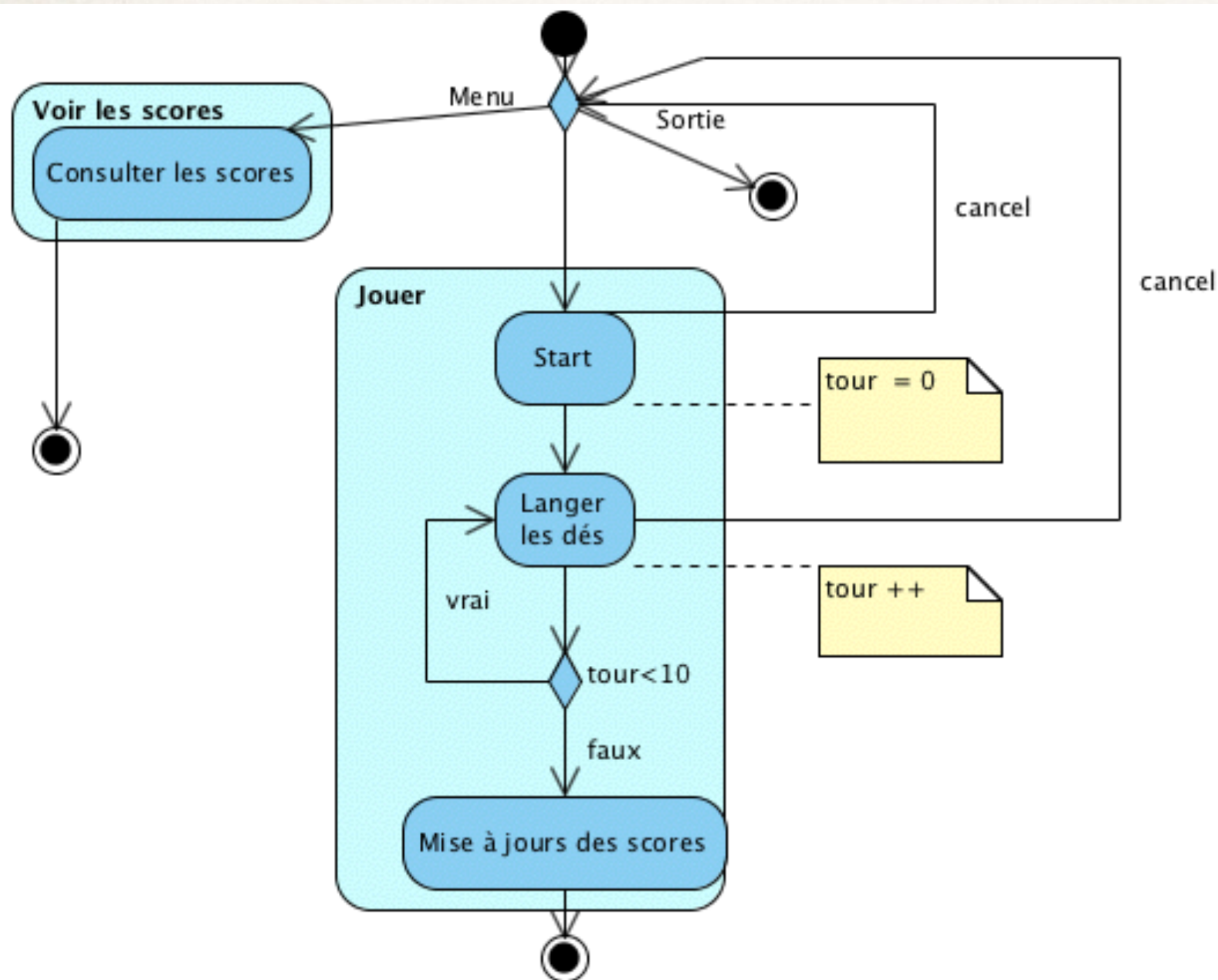


# Mettre à jour les schémas





# Vérifier la cohérence !



# Analyse terminée ?

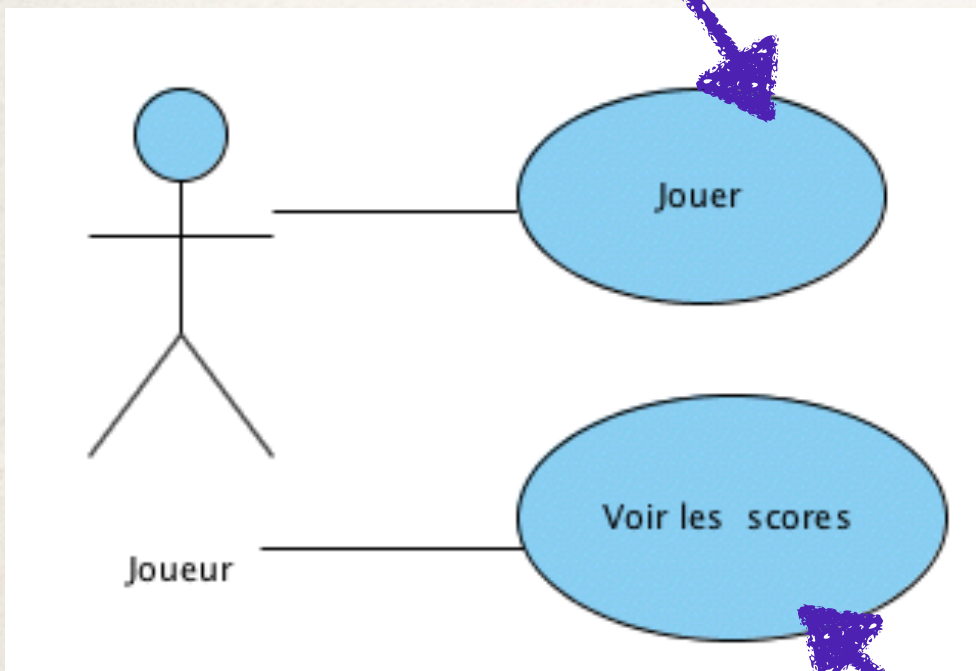
---

- ❖ Vérifier la couverture des diagrammes «use-case» et d'activités...
- ❖ Use case « Voir les scores » ?
- ❖ Use case « Jouer » partiellement traité.

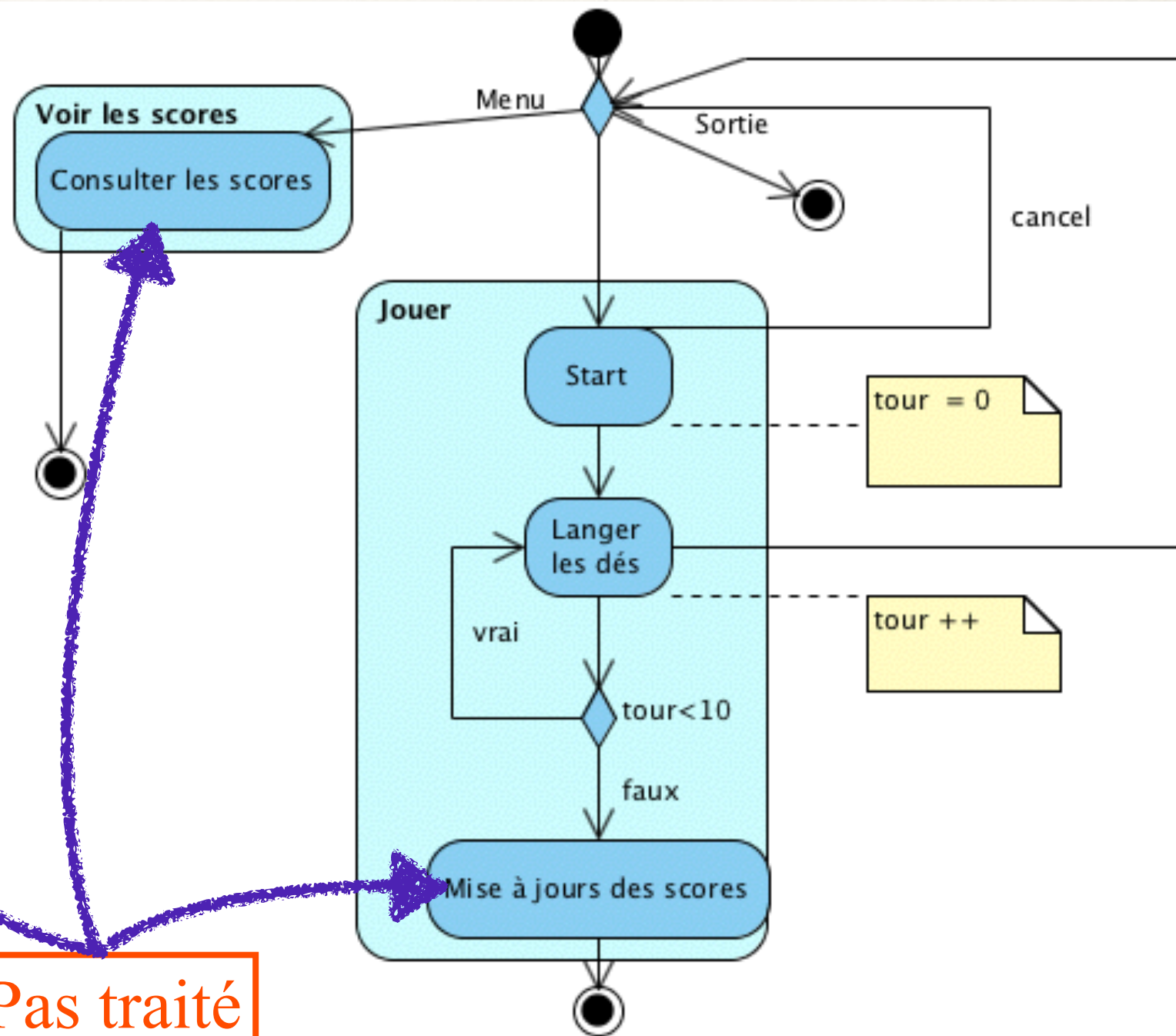


# Couverture des diagrammes

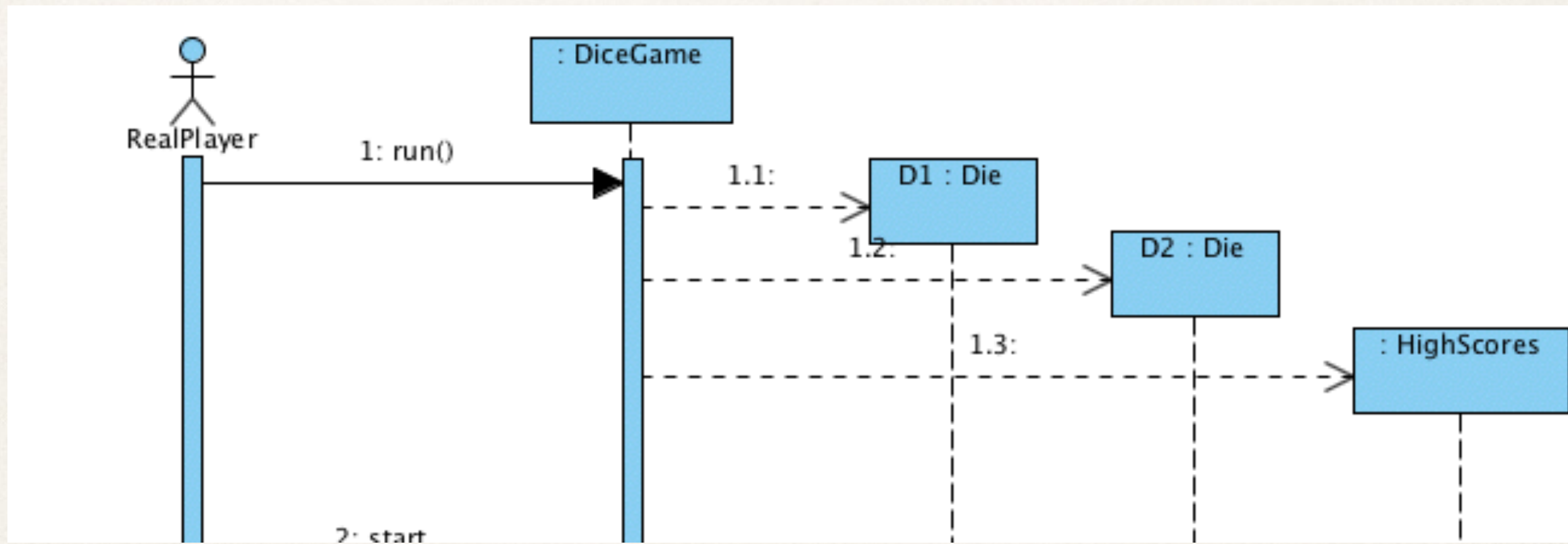
Partiellement traité



Pas traité



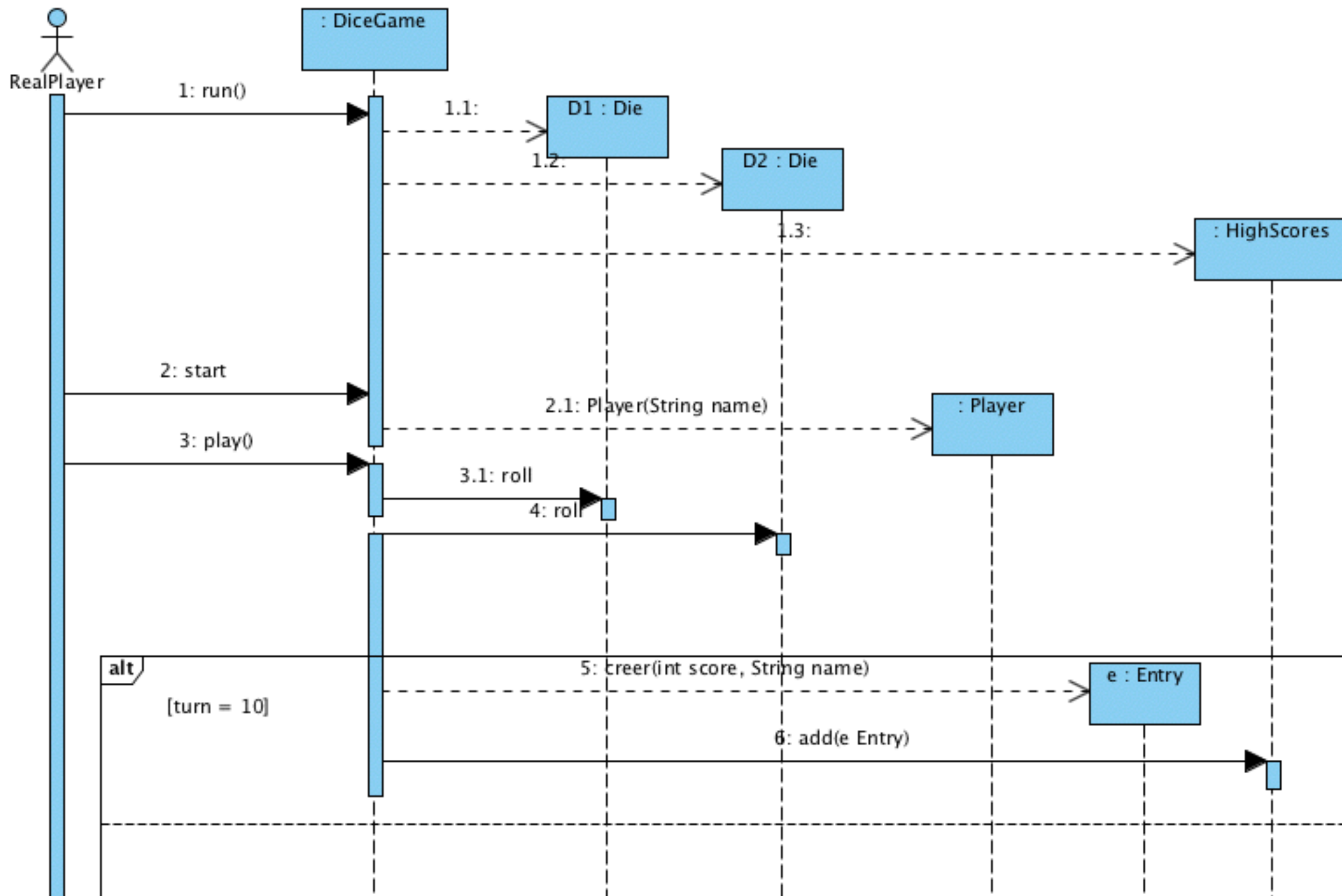
# Diagramme de séquences complété



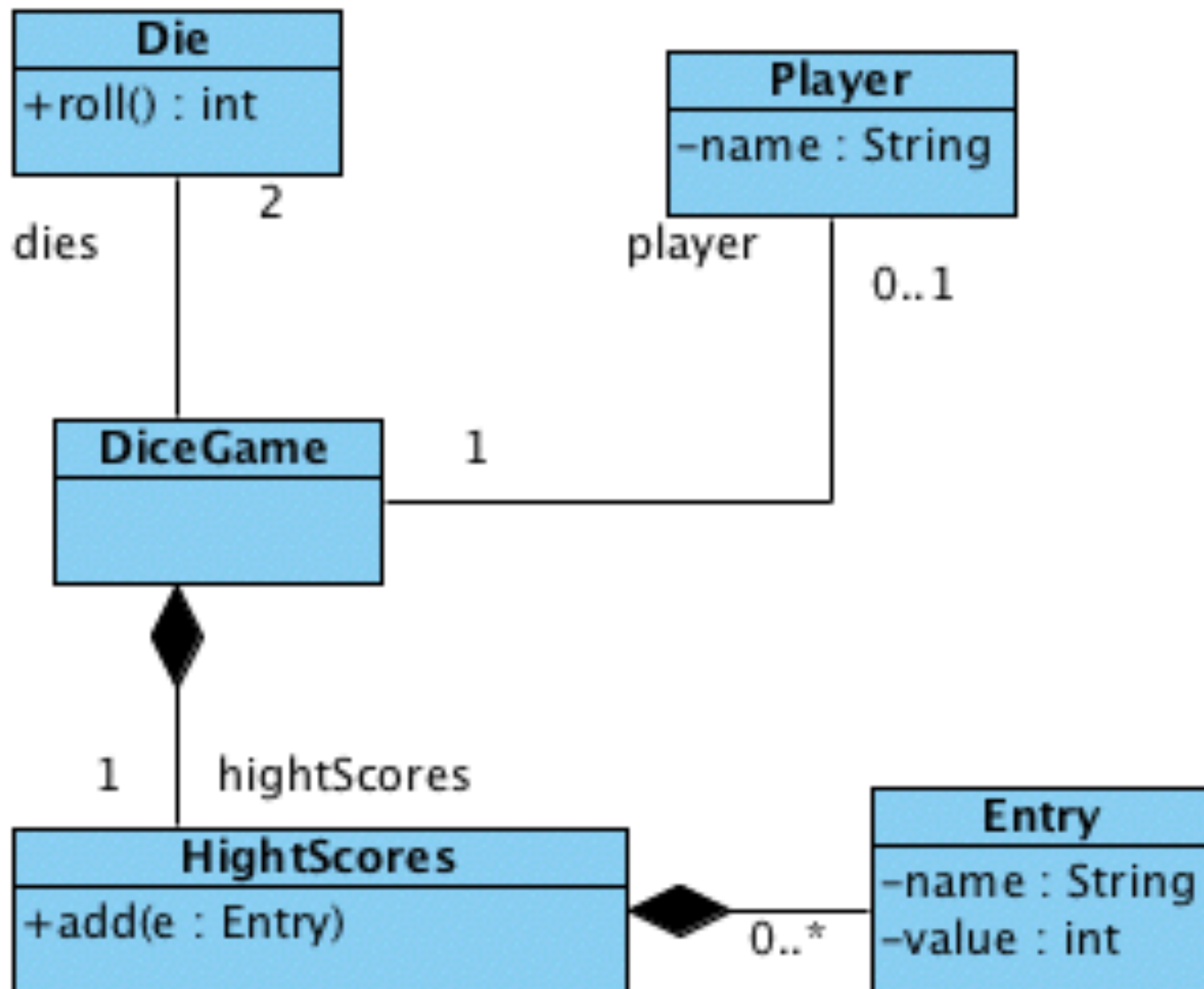
d'après Pascal Molli, molli@loria.fr



# Diagramme de séquence modifié



# Diagramme de classes





# Fin de l'analyse ?

---

- ❖ Couverture « à peu près » bonne
- ❖ Cohérence entre les schémas correctes
  - La dynamique manque de détail (dynamique du cancel ?)
  - Les schémas sont trop peu expliqués...
  - Les diagrammes de séquence du jeu ne sont pas assez détaillés : manque quelques méthodes...

# Conception

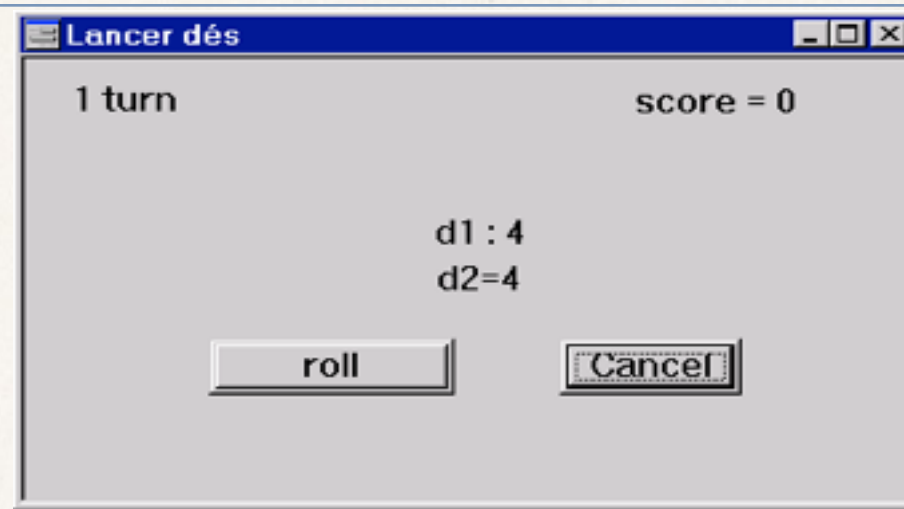
---

- ❖ Définir l'architecture
- ❖ Rajouter les classes techniques permettant d'implémenter cette architecture !
- ❖ Prendre en compte l'implémentation
  - ➔ Gérer la partie interface graphique
  - ➔ Gérer la persistance

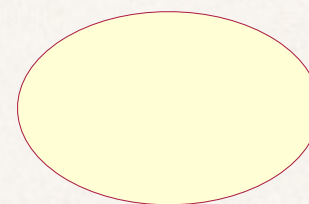


# Conception de l'architecture

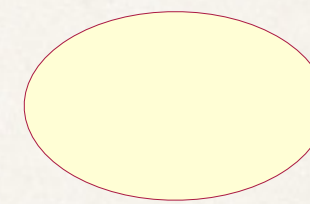
Présentation



Applicatif



Jouer



Voir les scores

Persistance



Fichier ou BDD

Couches  
(Layers)



# Architecture en couches ...

---

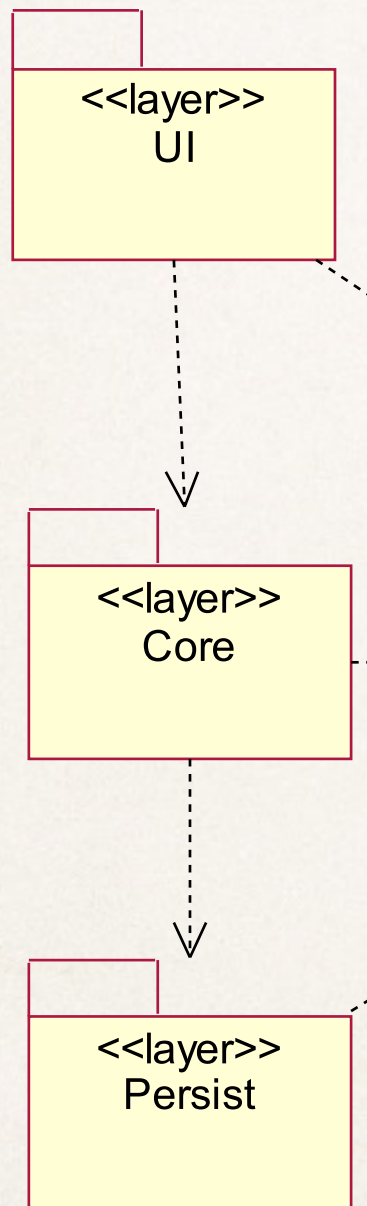
- ❖ Une architecture possible...
- ❖ Les couches doivent être le plus indépendantes possible
  - ➔ « Découpler » les couches en s'appuyant sur des interfaces et des classes abstraites
- ❖ Il ne doit exister qu'une seule orientation des dépendances entre couches.

Des solutions à des problèmes récurrents : les «patterns»



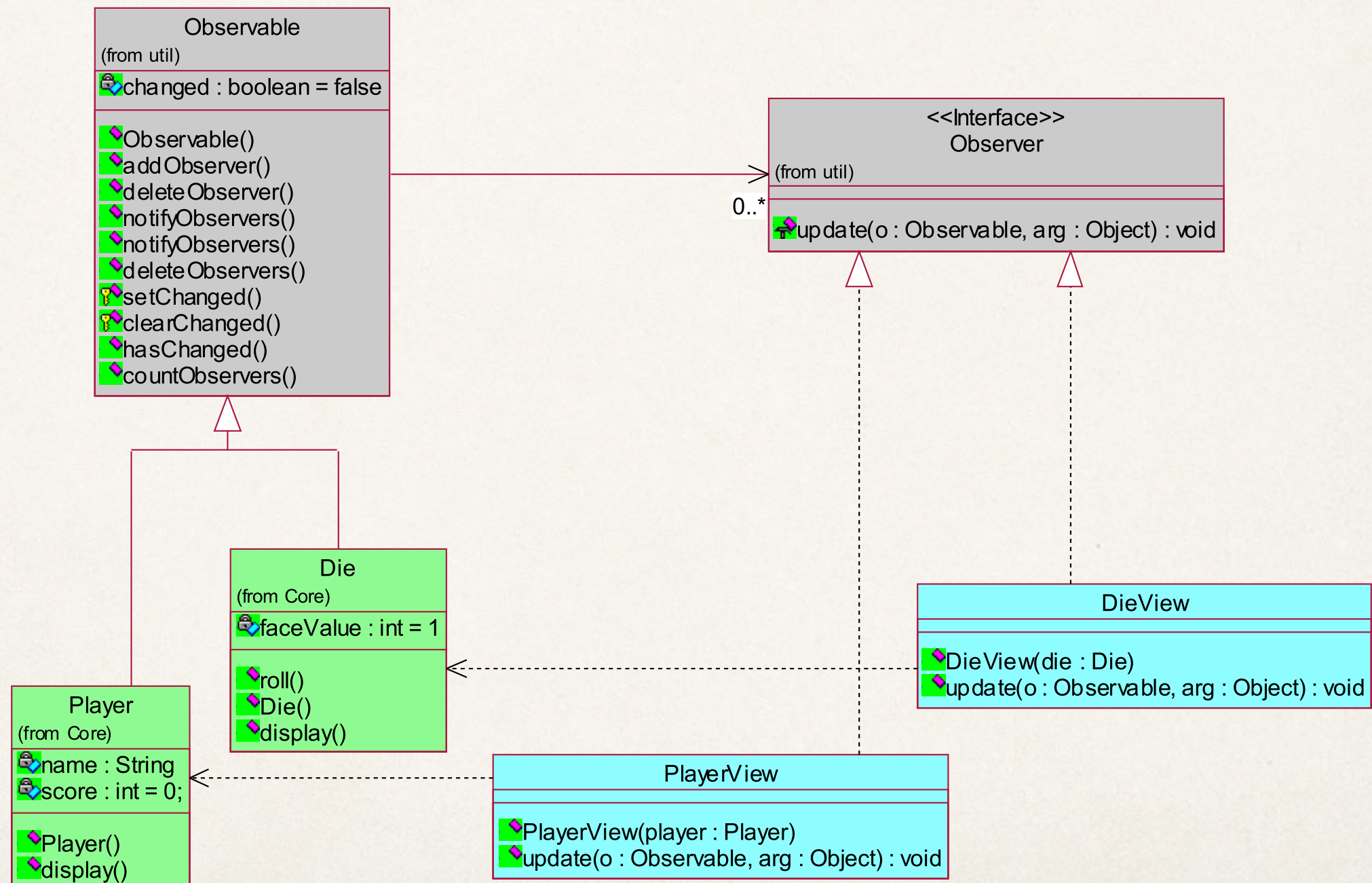
# Découpage en « packages » logiques

---



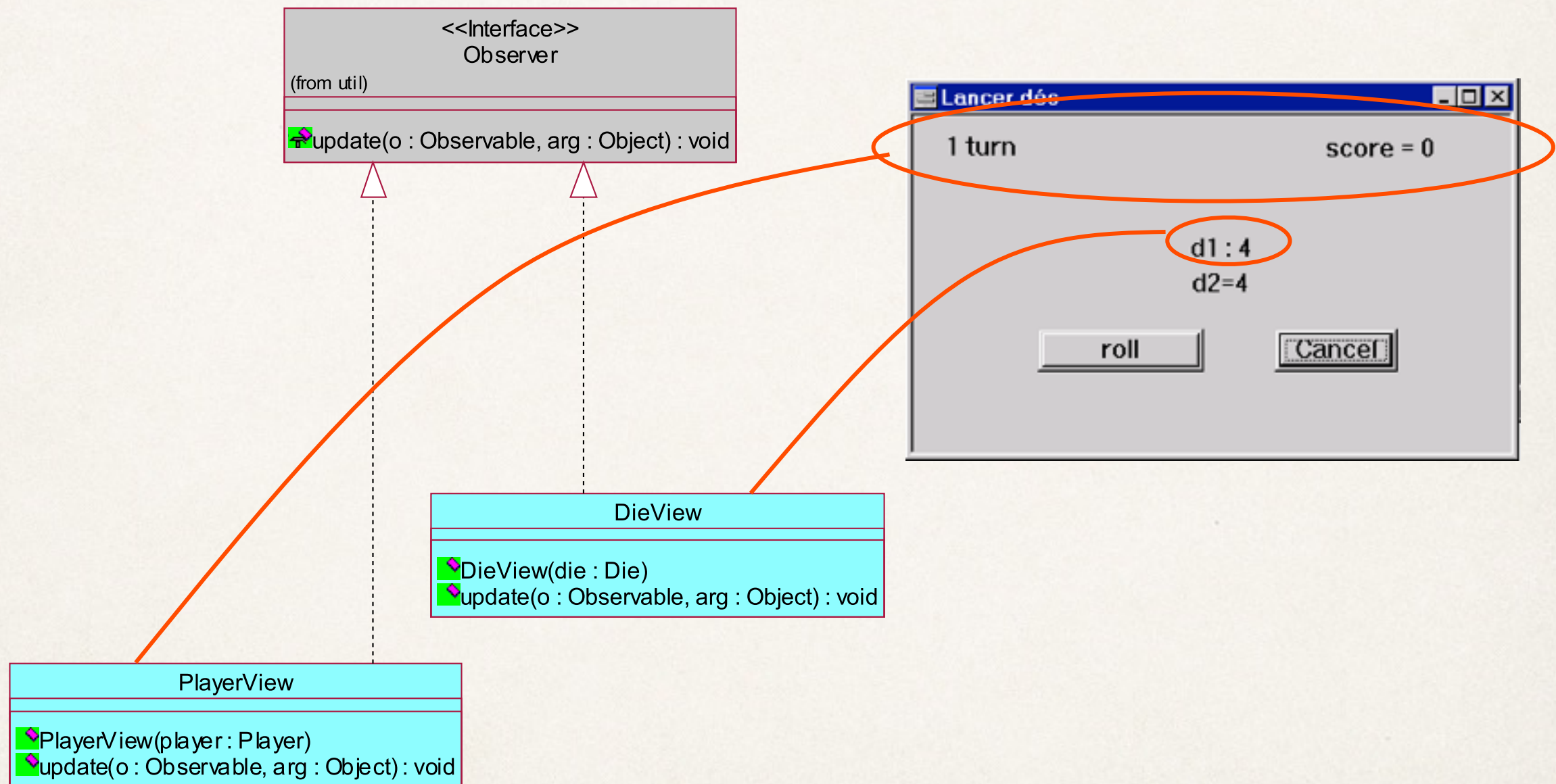
- ❖ Mapper l'architecture sur des packages « layer »
- ❖ Exprimer les dépendances

# Découplage interface graphique



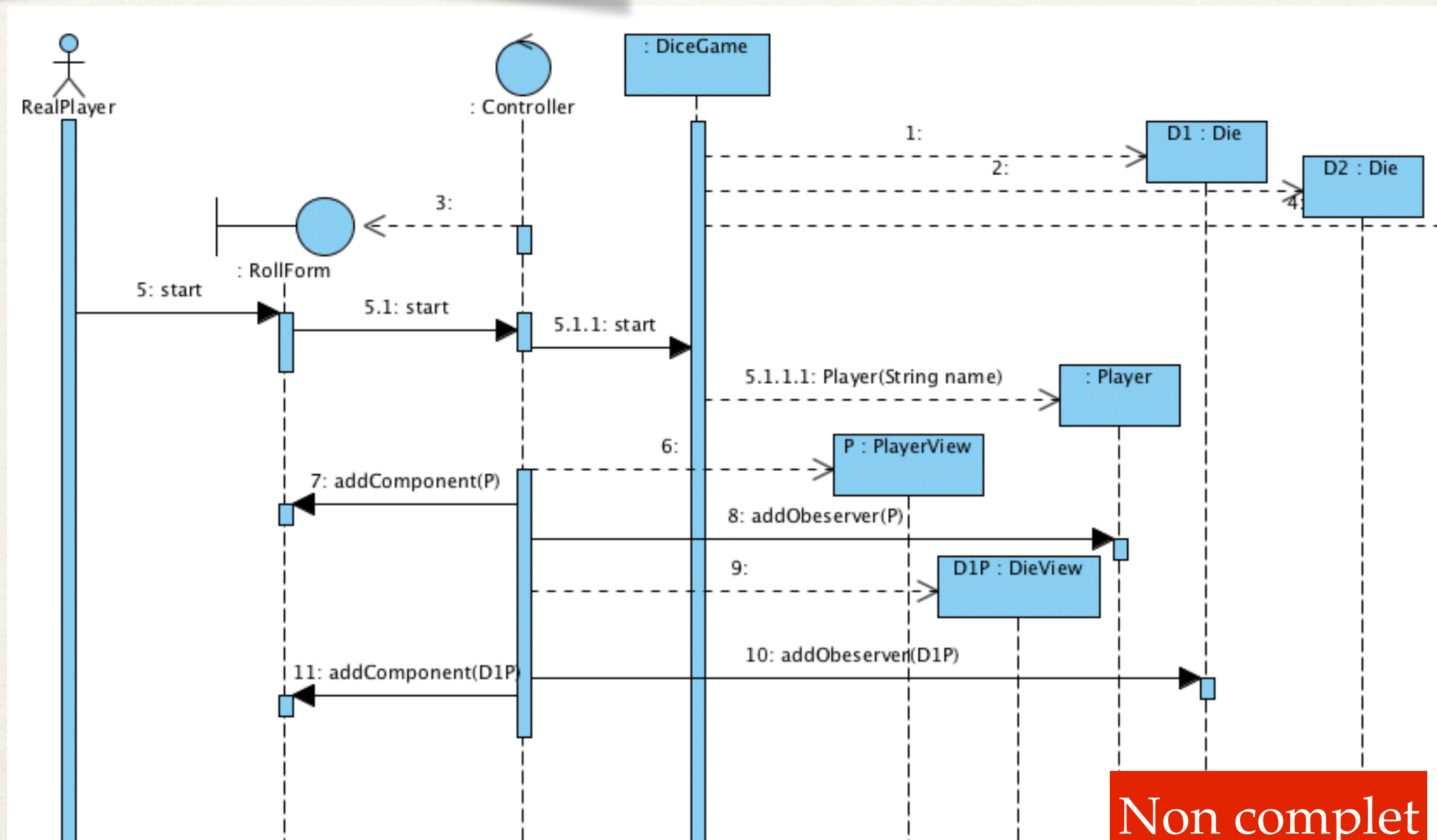


# Vues ?



# MVC en action : 1 mise en place

Approfondissement de ce type d'architecture dans un prochain cours dédié.





# Layer « core »/Couche applicative

---

- ❖ Les classes représentant la logique de notre application.
- ❖ En fait, les classes d'analyses «revisitées» en vue de la réalisation

Démarche abordée l'an dernier-  
Nous la conforterons dans la suite des cours et TDs  
dans une approche «Agile» et «Pragmatique».

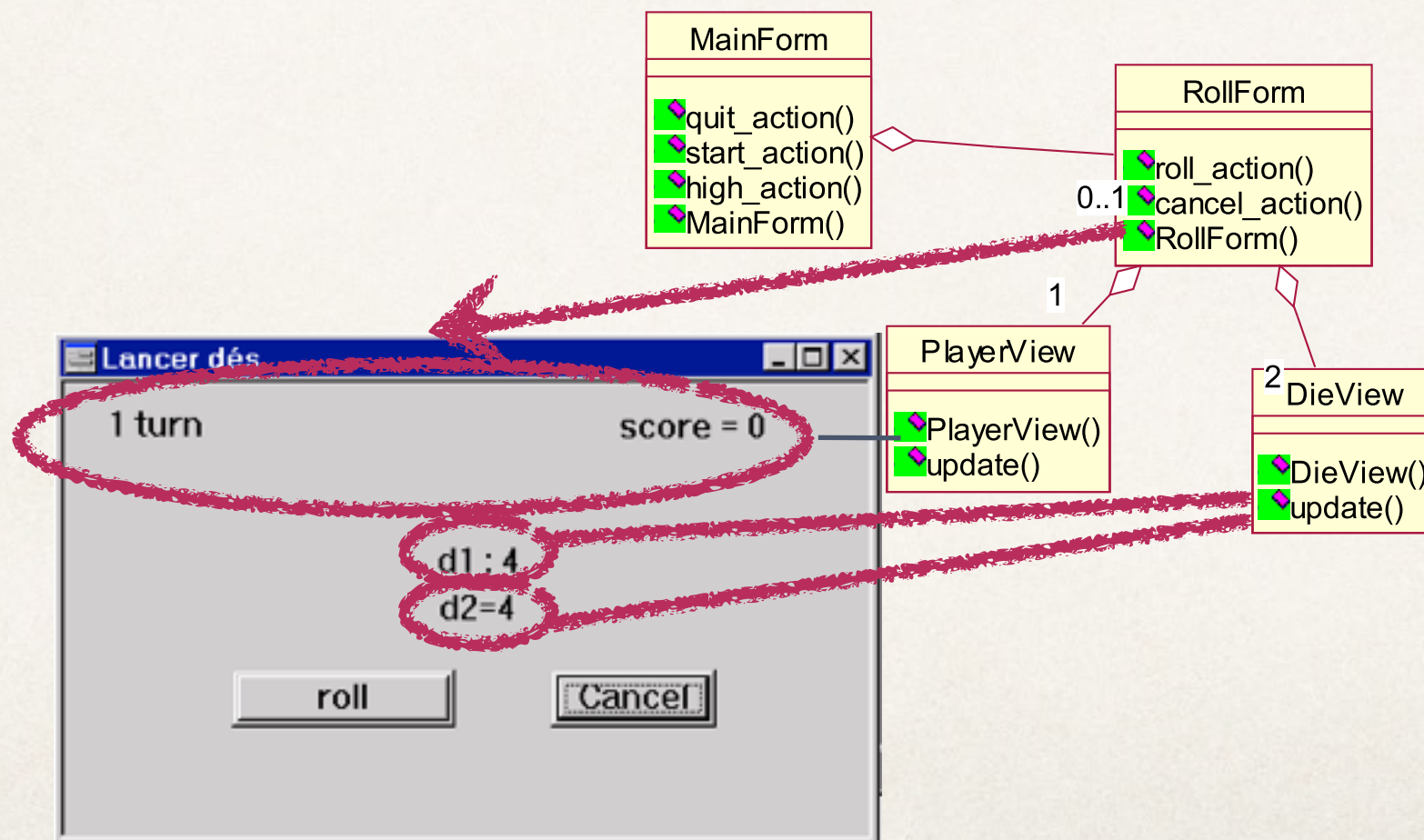
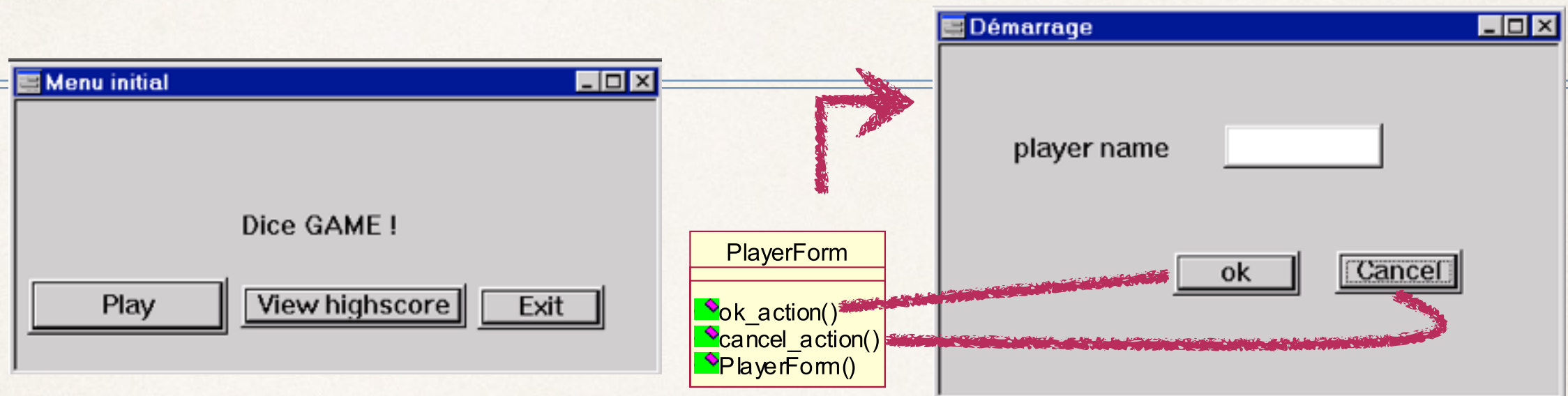
# Layer « UI »/Couche présentation

---

- ❖ Réaliser des écrans graphiques contenant des vues s'il y a lieu...
- ❖ Mettre les vues dans des « forms »



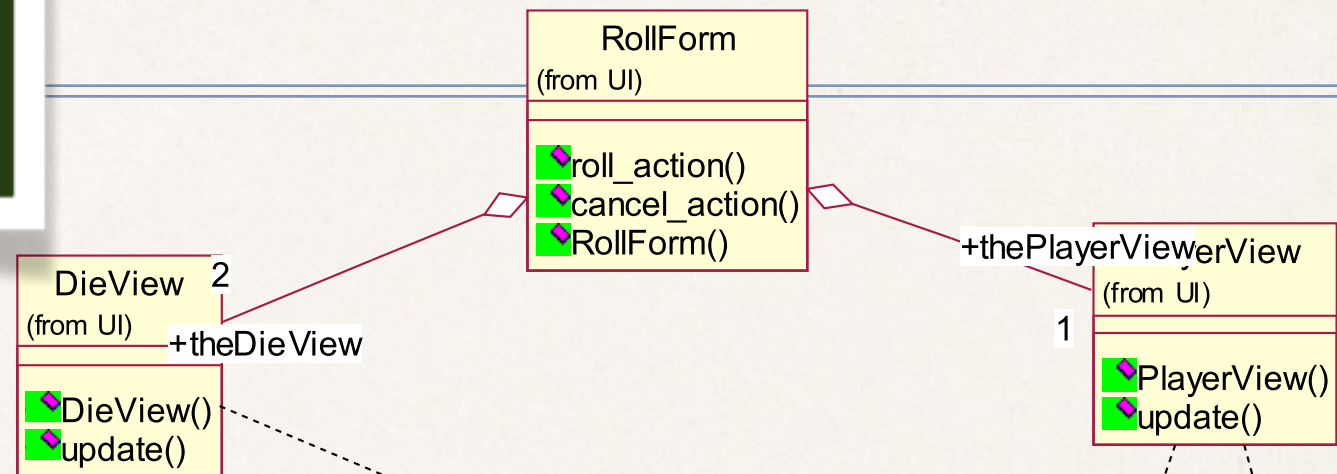
# Mapping «classe UI» et UI



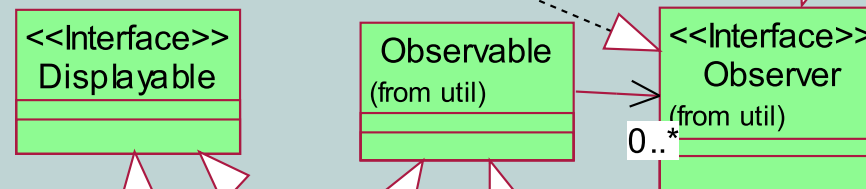
# Architecture en couche...

Approfondissement des notions de découplage dans le prochain cours.

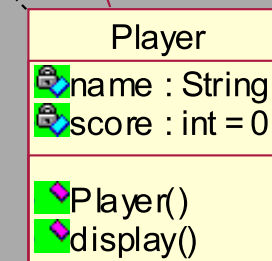
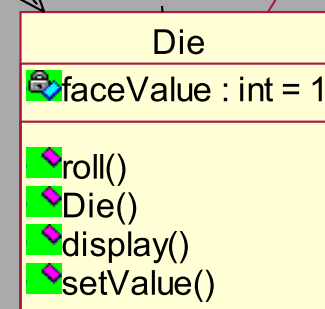
UI



Interfaces et classes  
abstraites de découplage



Core





# Layer « Persist » : Couche de persistance

---

- ❖ Classes techniques de persistance
- ❖ Assurer l'indépendance Core / Persist
  - ➔ pouvoir changer de « persistent engine »
- ❖ Par exemple:
  - ➔ Persistance par « Serialisation »
  - ➔ Persistance via une base de données relationnelle (JDBC).

# Diagrammes de déploiement

---

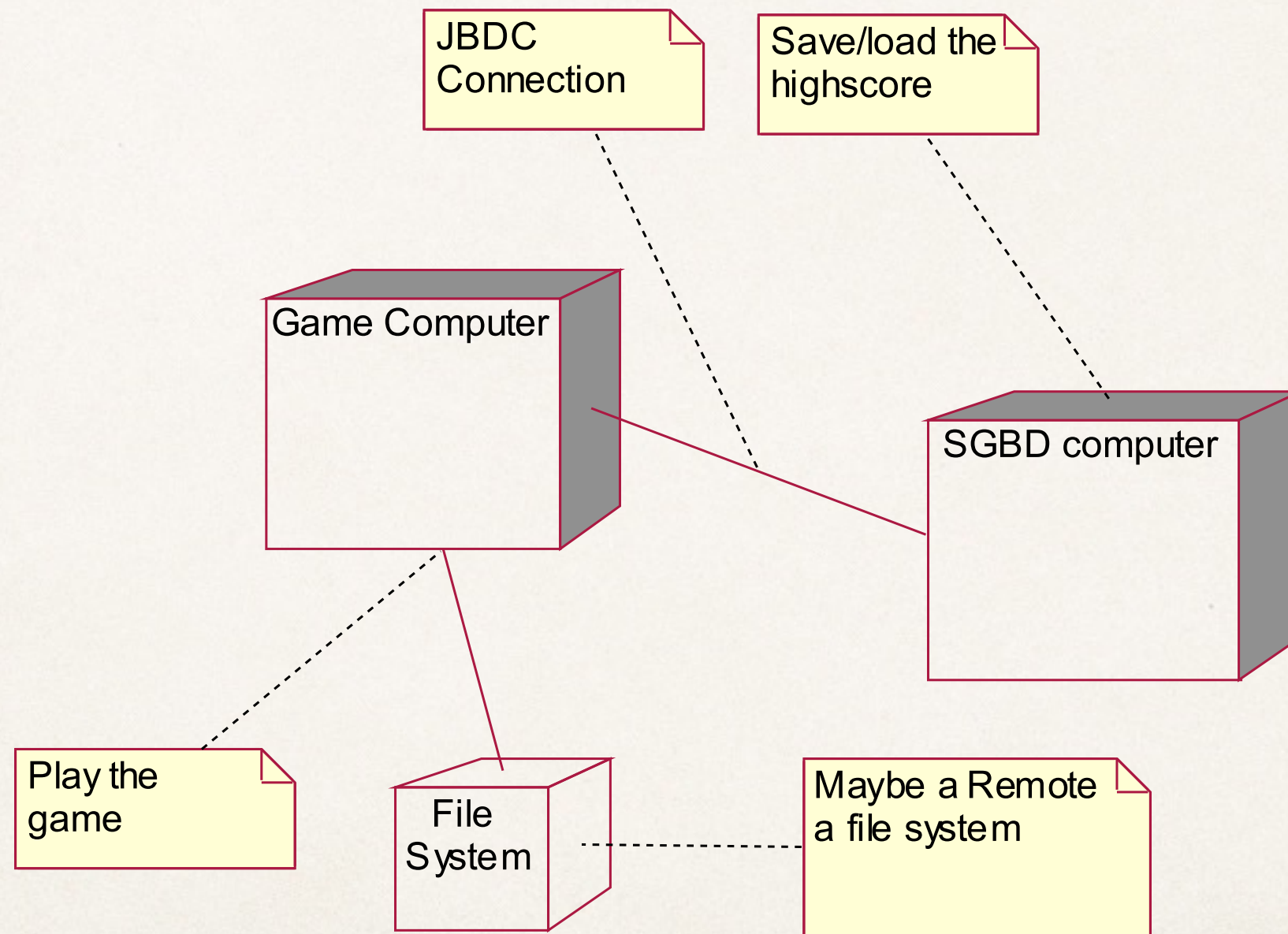
- ❖ Visualiser l'architecture physique
- ❖ Associer les unités d'exécution aux traitements
- ❖ Identifier les connexions entre les unités d'exécution

Au delà des enseignements  
pour cette année.



# Diagramme de déploiement

---



# Design terminé ?

---

- \* Couverture des fonctionnalités : comparer Use-case et activity diagram...
- \* Cohérence entre les diagrammes ?
  - Quelques incohérences... UI vs Core ; gestion des changements d'états?
  - Indépendance Core / Persist partiellement atteinte...



# Générer le code : code mapping

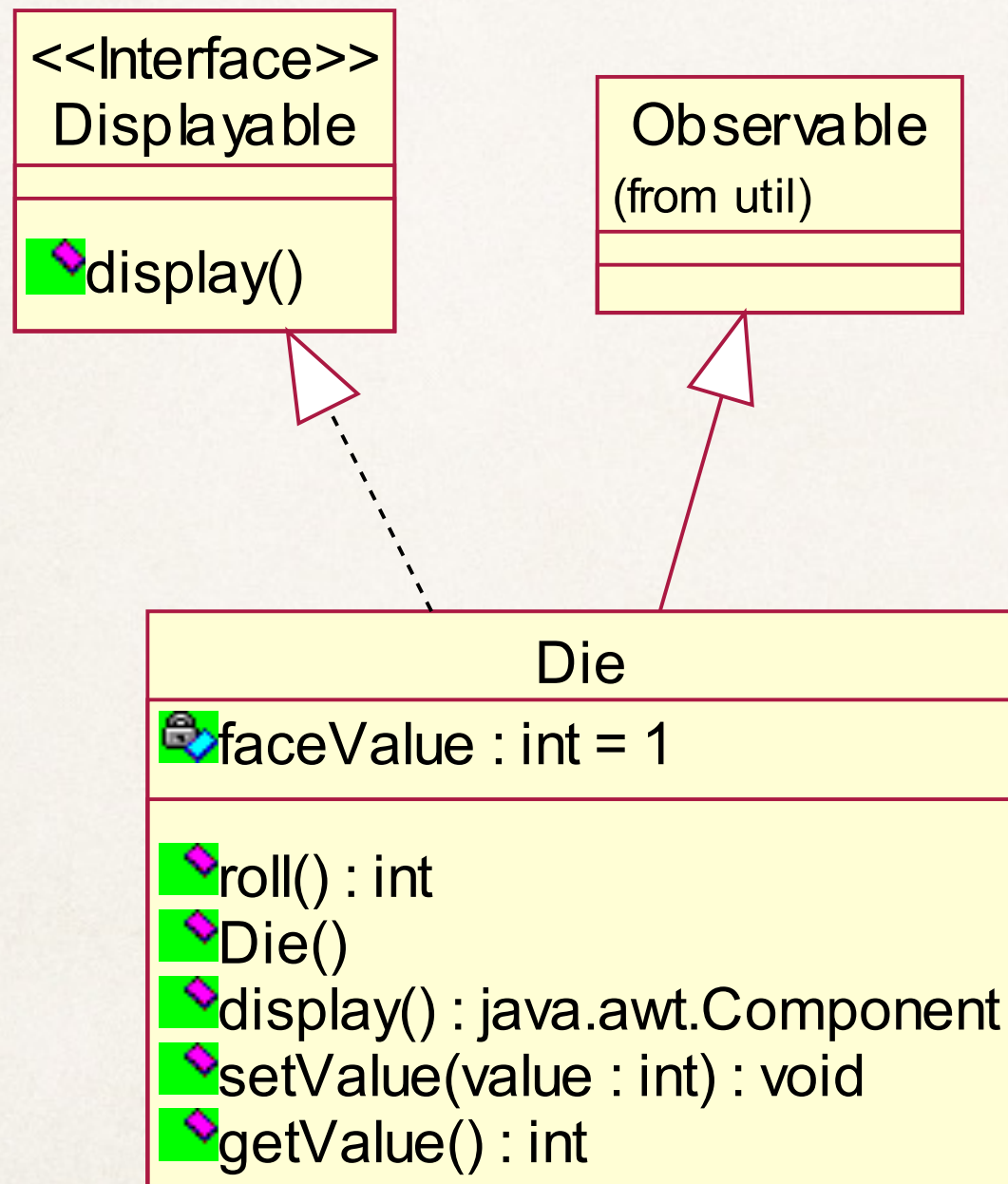
---

- ❖ Mapper vers n'importe quel langage !\*
  - Les langages objets : java, C++, smalltalk
  - Mais aussi les autres: VB, C, Fortran, Php
  - Voir aussi: SQL...

Déjà vu l'an dernier

\* automatiquement, encore faut-il que l'environnement le supporte !

# Mapping java... (Rappels)



```
package Core;

import Util.Randomizer;
import UI.DieView;
import java.util.*;
import java.awt.Component;

public class Die extends
Observable implements Displayable
{
    private int faceValue = 1;

    public int roll() {

        setValue(Randomizer.getInstance().
            getValue());
        return getValue();
    }

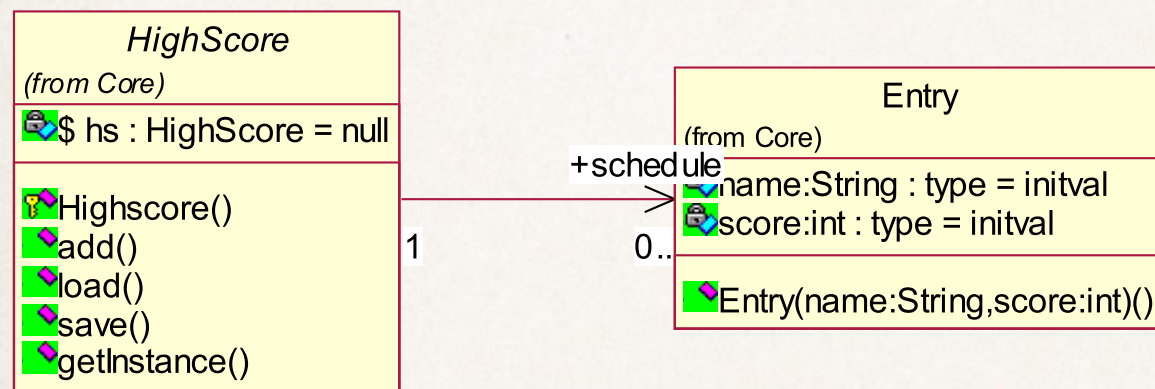
    public java.awt.Component
display() {
        Component c=new DieView(this);
        this.addObserver((Observer)c);
        return c;
    }

    public void setValue(int value) {
        faceValue=value;
        this.setChanged();
        this.notifyObservers();
    }

    public int getValue() { return
        faceValue;}
}
```



# Mapping Java : Relations (Rappels)



```
package Core;
import java.util.*;
import java.awt.Component;
import UI.HighScoreView;
public abstract class HighScore
extends Observable implements
java.io.Serializable, Displayable {
    protected static HighScore hs = null;
    public Vector schedule=new Vector();
public void add(Entry entry) {
    entries.addElement(entry);
    this.setChanged();
    this.notifyObservers();
}

    public Enumeration elements() {
        return entries.elements();
    }
public abstract void load();
public abstract void save();
public Component display() {
    Component c=new HighScoreView(this);
    this.addObserver((java.util.Observer)c);
    return c;
}
public static HighScore getInstance() {
    if (hs==null) {
        new Error("No Persist Kit declared");
    }
    return hs;}
}
```

# Codage...

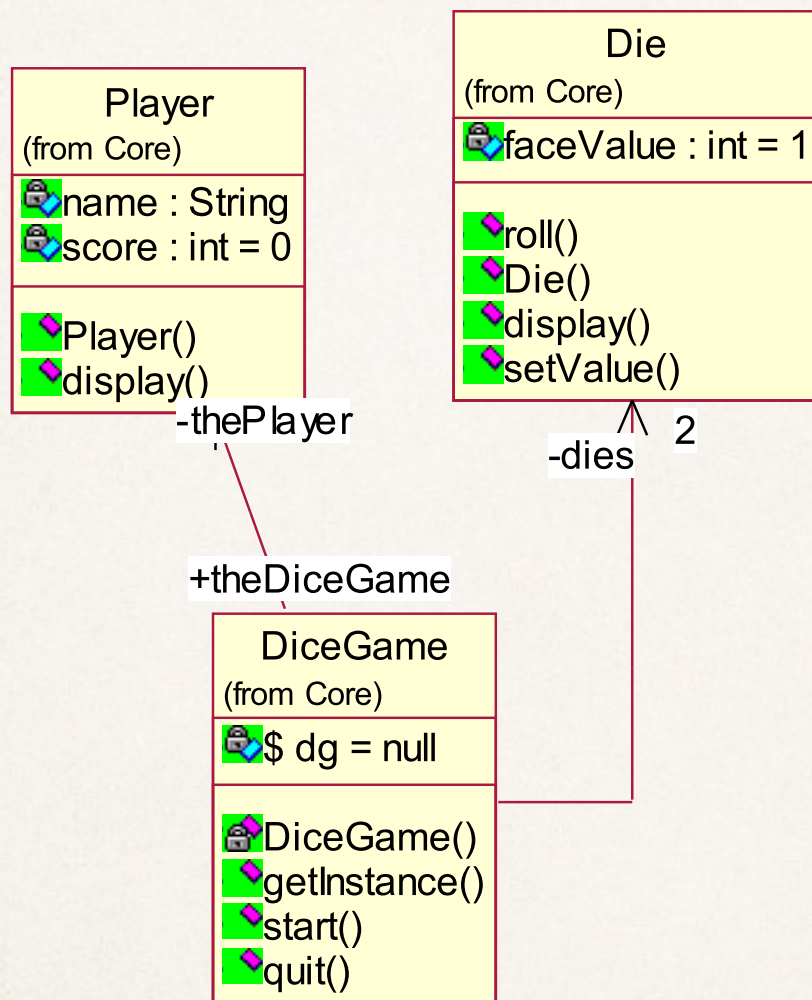
---

- ❖ Utiliser les fonctionnalités de « forward engineering » des outils
- ❖ Puis de « reverse engineering »
- ❖ Mais l'idéal : « round trip engineering »
- ❖ Assurer la cohérence Code / Design / analyse...

Une séance de TD consacrée au Reverse et à la qualité  
du logiciel

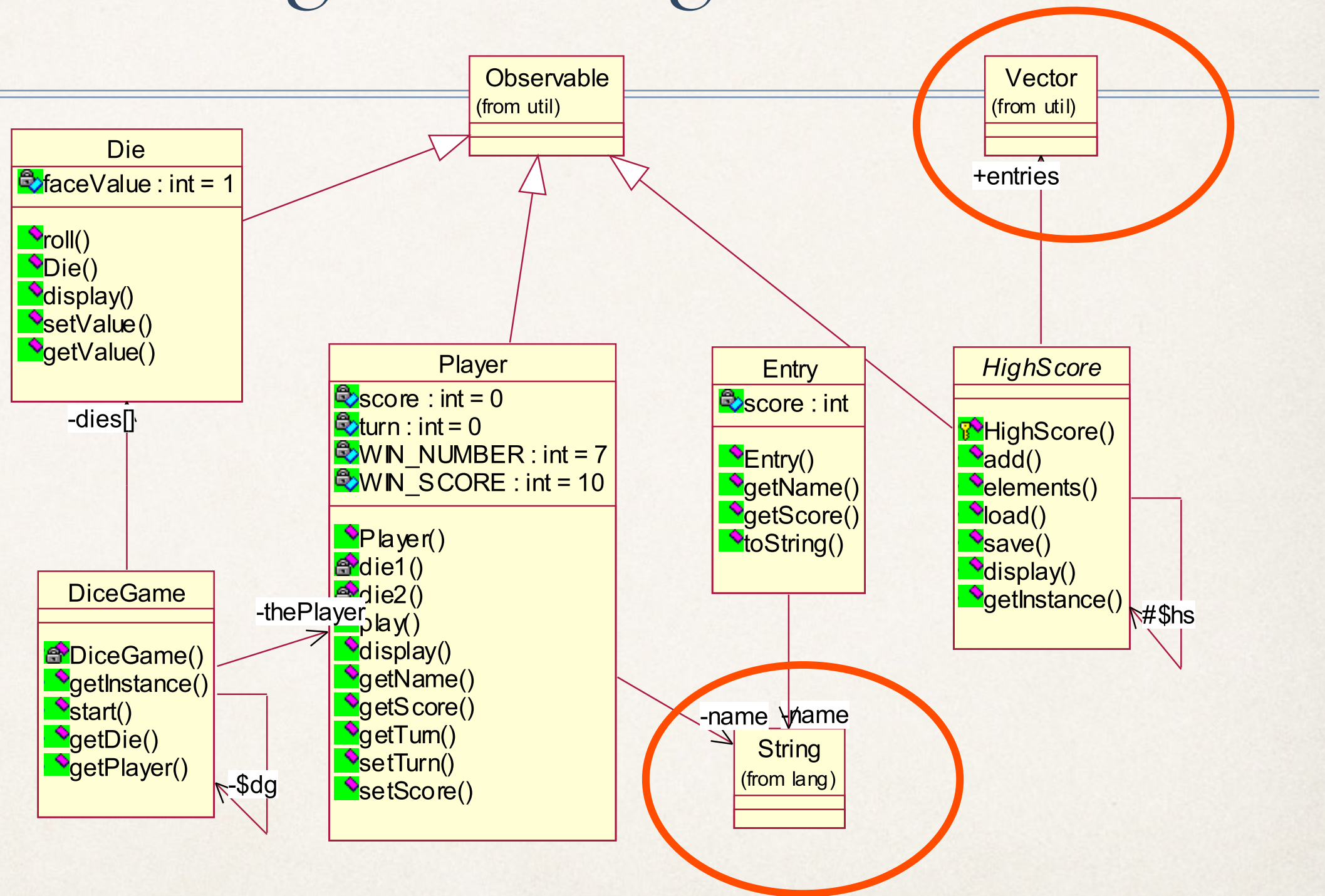


# «Forward engineering»



```
package Core;
public class DiceGame {
    private static int dg = null;
    private Die dies[];
    private Player thePlayer;
    DiceGame() {
    }
    /**
     * @roseuid 37F877B3027B
     */
    private DiceGame() {
    }
    /**
     * @roseuid 3802F61403A0
     */
    public void getInstance() {
    }
    /**
     * @roseuid 37F8781A014D
     */
    public void start() {
    }
    /**
     * @roseuid 38074E7F0158
     */
    public void quit() {
    }
}
```

# «Reverse Engineering...»





# Reverse engineering

---

- ❖ Peu sur la dynamique (mais vous pouvez faire du reverse sur les diagrammes de séquence)
- ❖ Gère les aspects forward+modification+reverse
- ❖ Pas miraculeux !

# Est-ce que ça marche ? Tester

---

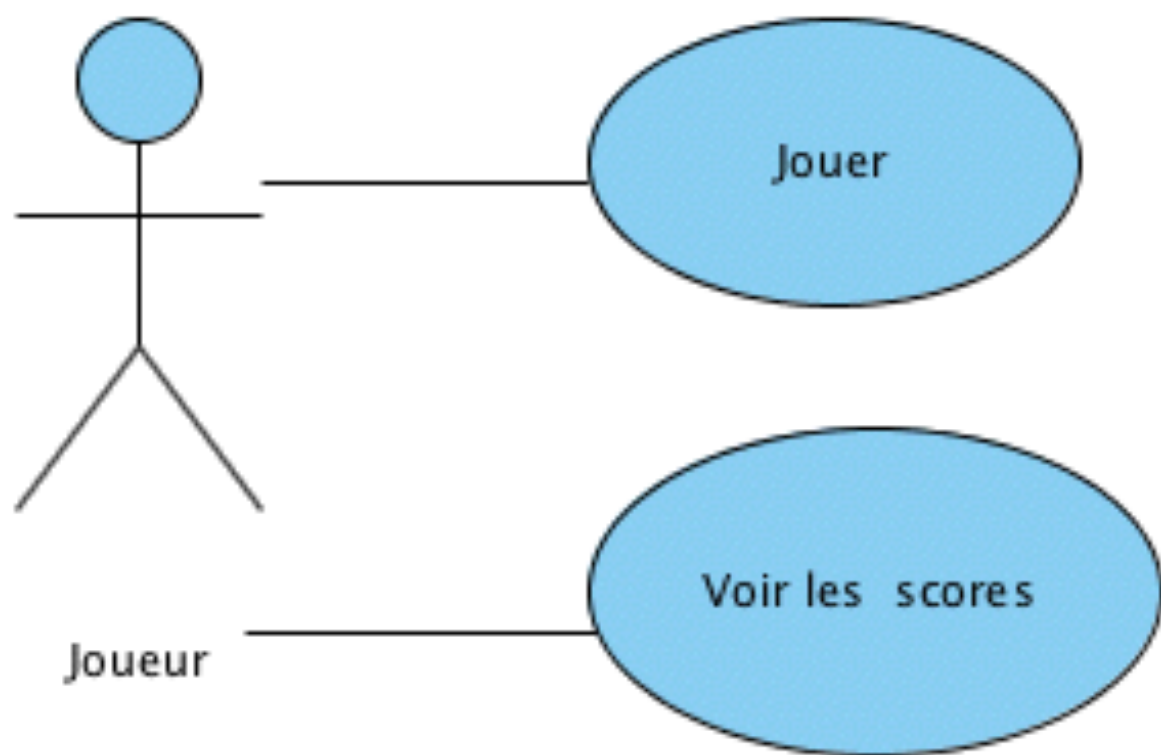
- ❖ Tests unitaires : tester classe par classe, méthode par méthode
  - Diagramme de classes
- ❖ Tests d'intégration :
  - Nous travaillerons sur des diagrammes de classes et de packages
- ❖ Tests du système :
  - Diagramme Use Case + Activités

Plusieurs séances consacrées aux tests



# Test du système

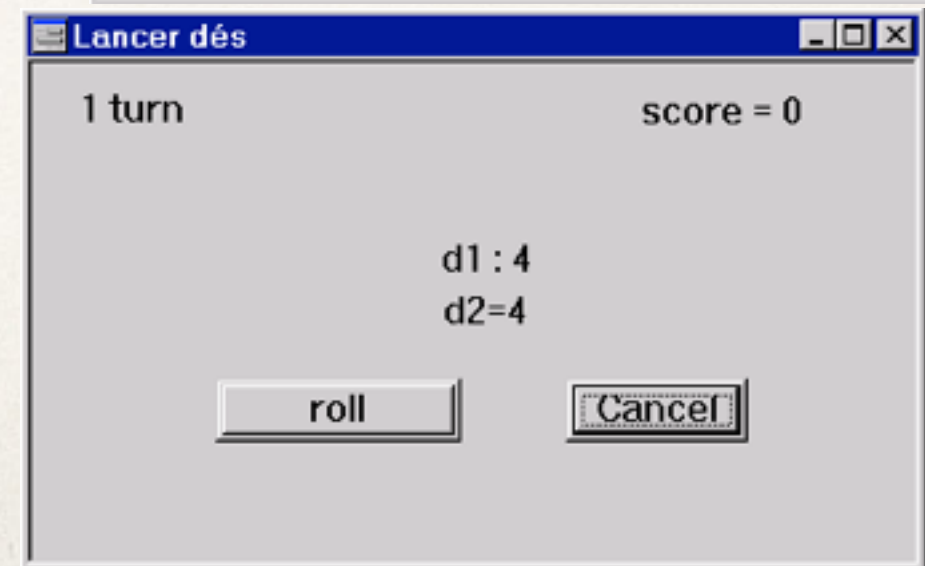
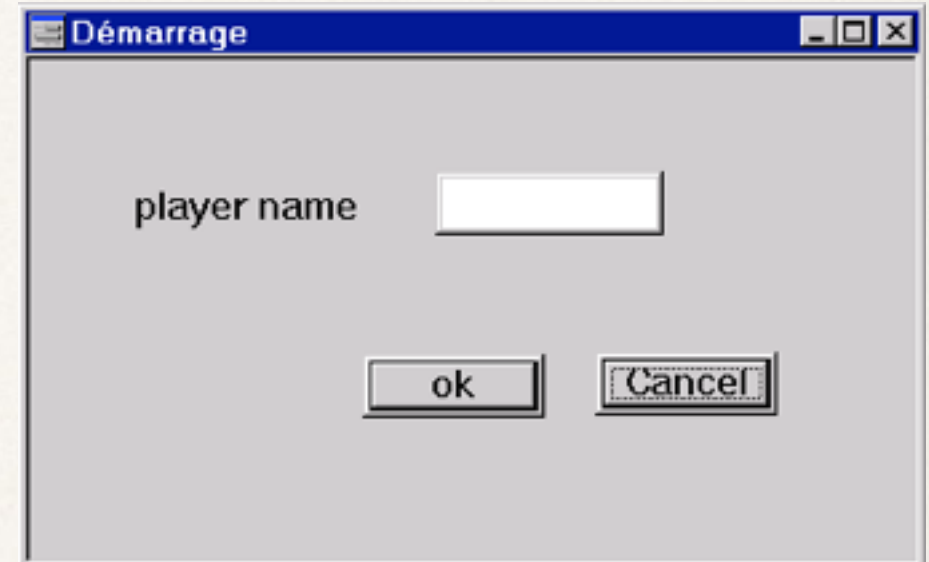
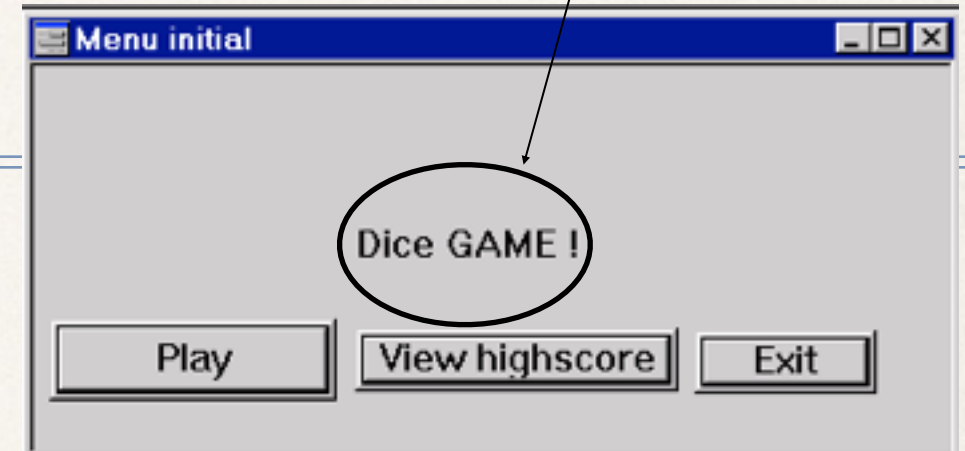
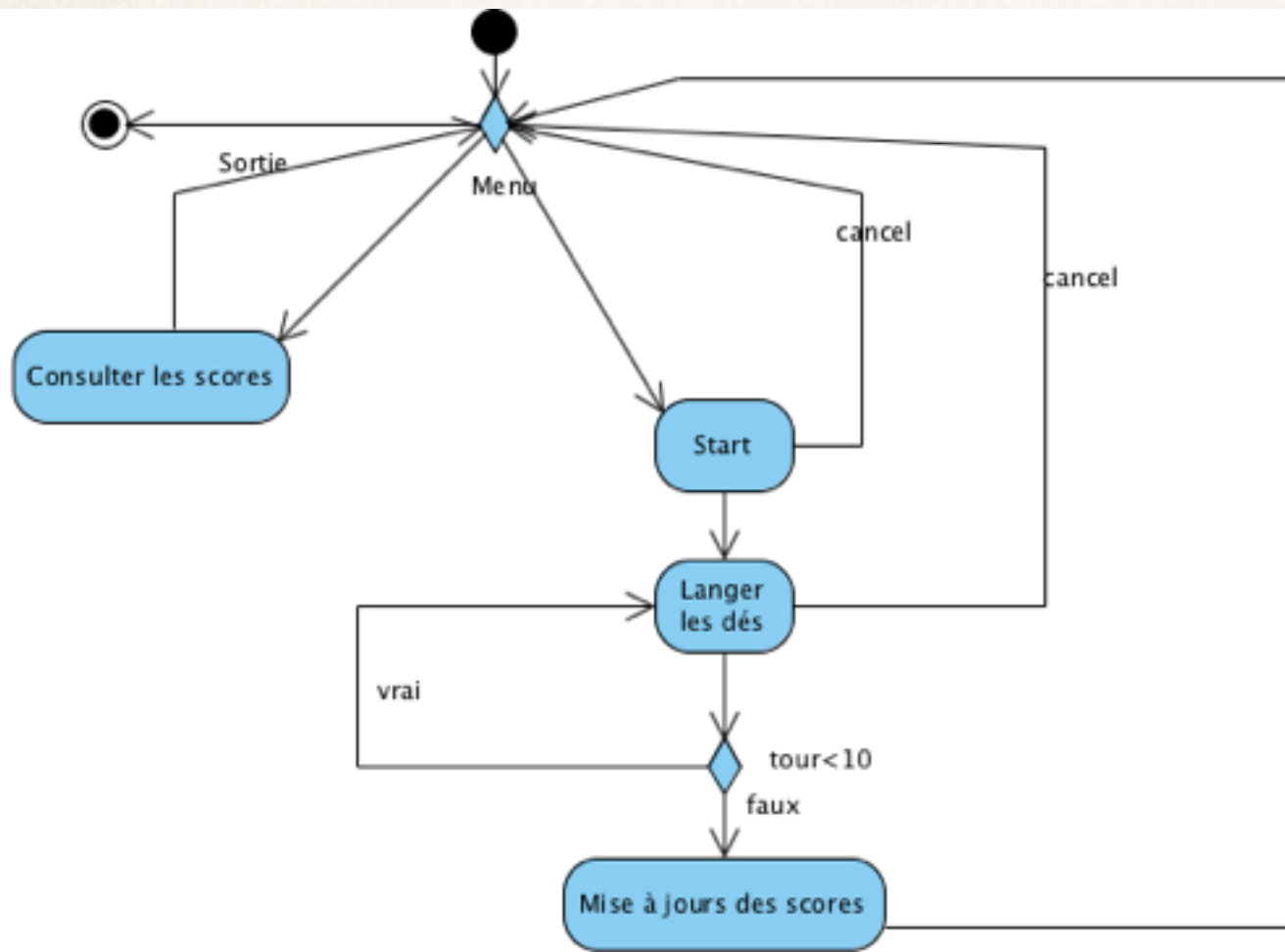
---



- ❖ Ok, les fonctionnalités sont là ...
- ❖ et sont conformes au descriptif associé au use case !

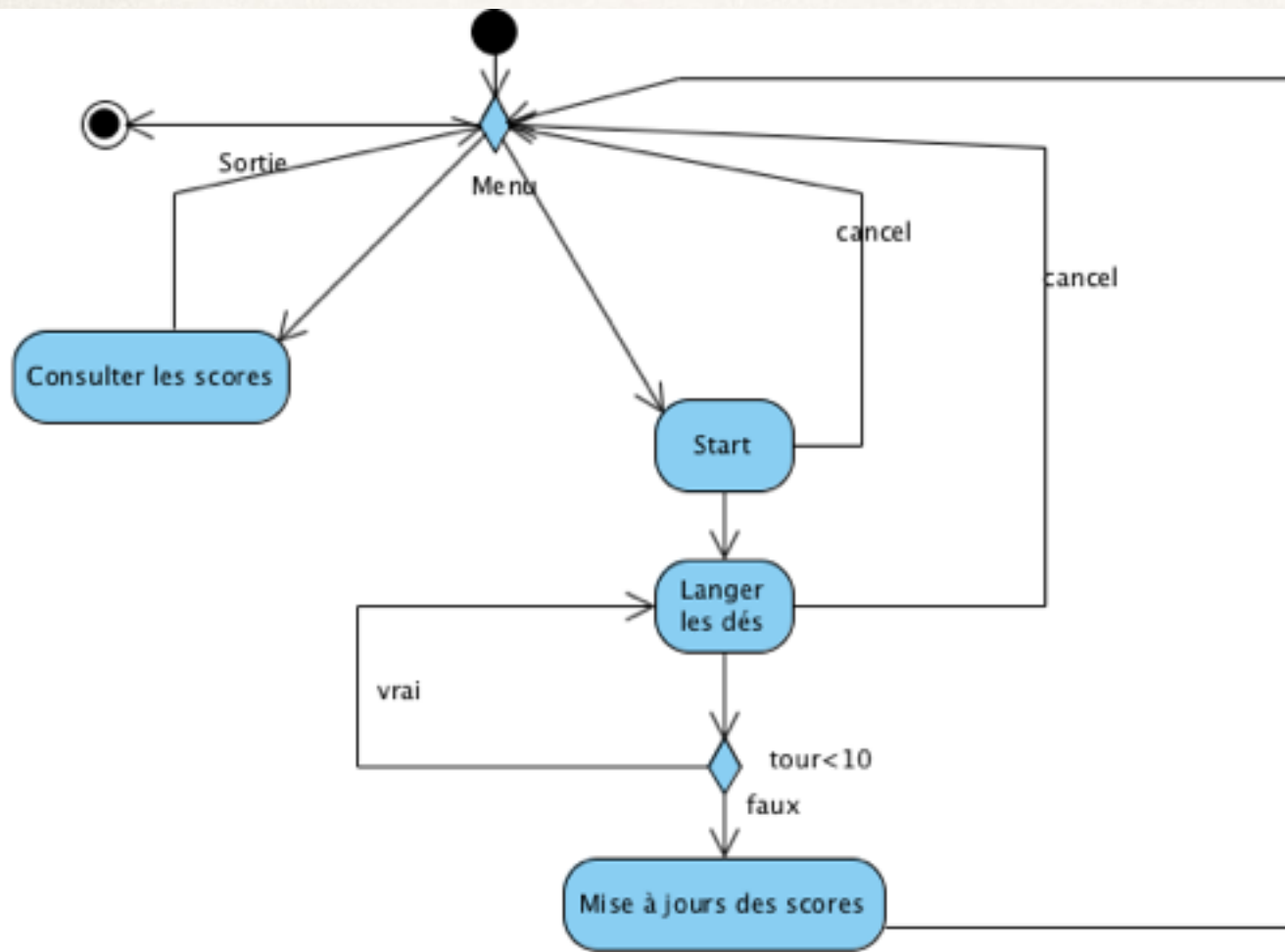
# Test du système

Je l'ai oublié  
celui là !





# Test du système



■ Tester tous les chemins possibles !

■ Ex:

- 1/ Start
- 2/ roll
- 3/ cancel
- 4/ highscore
- 5/ exit

# Problème rencontré

---

- ❖ Scénario 1 :
  - start, roll\*, highscore, quit : OK
- ❖ Scénario 2:
  - highscore, : ko ! Bug
  - Pb design :
    - DiceGame crée Highscore (start)
    - Si Highscore avant start : bug



# Debriefing de cette application (1)

---

- ❖ Analyse des besoins
  - Use-case + description
  - diagramme d'activités
  - Prototypage UI
- ❖ Analyse
  - Dynamique : Sequence, state
  - Statique : Class Diagram

# Debriefing de cette application (2)

---

- ❖ Conception

- Architecture design (layer)
  - diagramme de Packages, diagramme de déploiement
- Classes techniques pour assurer le découpage :
  - Pattern d'architecture MVC, ...



# Debriefing de cette application (3)

---

## \* Codage

- Simple conversion du design vers Java (*la partie persistance n'a pas été étudiée*)
- Possibilité de construire pour chaque représentation UML, une traduction vers n'importe quel langage cible.
- Utilisation des outils pour round-trip engineering
- PB au codage : Bien remettre à jour les document analyse / design !!!

# Conclusion sur cette application

---

- ❖ **Découpage en phases:**

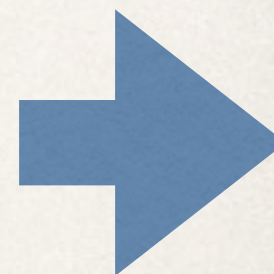
- Analyse des besoins, analyse, conception, réalisation, test Système
- Mais les « tests » sous-tendent toutes les phases....

- ❖ **Dans chaque phase:**

- Différents points de vue sur le même problème :
  - Vue statique, dynamique, fonctionnelle, architecturale



# Check List



---

*Date*

# Cohérence/couverture

---

- Diagramme Use-cases / Activity
  - Toute activité est assignable à un use-case
  - Tous les use-cases sont réalisés dans les diagrammes d'activités



# Séquence/Class diagram

---

- Tous les objets d'un diagramme de séquence ont un type : Classe du diagramme de classe
- Les «relations» induites par un diagramme de séquence existent ou peuvent être dérivées du diagramme de classe !
- Les messages échangés sont des méthodes du diagrammes de classes !

# Class diagram / séquence

---

- La dynamique des relations apparaît dans au moins 1 diagramme de séquence ou d'activités
- Tout changement d'attributs est représenté dans au moins 1 diag d'activités ou de séquence
- Toute création ou destruction d'objet apparaît dans au moins 1 diag dynamique!



# Class/Package (Design)

---

- Chaque classe est affectée à un package, package lui-même partie intégrante de l'architecture Sinon la classe ne fait pas partie de l'architecture !

# Conclusion générale sur l'application «Dice»

---

- ❖ Différence avec une application juste codée ?
- ✓ Elle est documentée, les choix sont justifiés, les tests sont inclus, ...
- ✓ Elle est «évolutive» :
  - Changement d'IHM, de modèle de persistance
  - Responsabilité unique des objets (à étudier)
  - ....



# Pas mieux

---

[Message de service] Chers 4A, getters, setters et autres abominations Java n'ont RIEN A FOUTRE dans un modèle d'architecture. #Abstraction

# Conclusion

---

- \* La suite de ce cours doit vous aider à produire des applications de qualité en améliorant vos «développements» de l'analyse à la mise en oeuvre, tel est **notre** objectif.





# Bibliographie

---

- \* Unified Modeling Language; Pascal Molli; Université Nancy1, Loria  
[molli@loria.fr](mailto:molli@loria.fr), [www.loria.fr/~molli](http://www.loria.fr/~molli)
- \* Craig Larman, UML2 et les Design Patterns