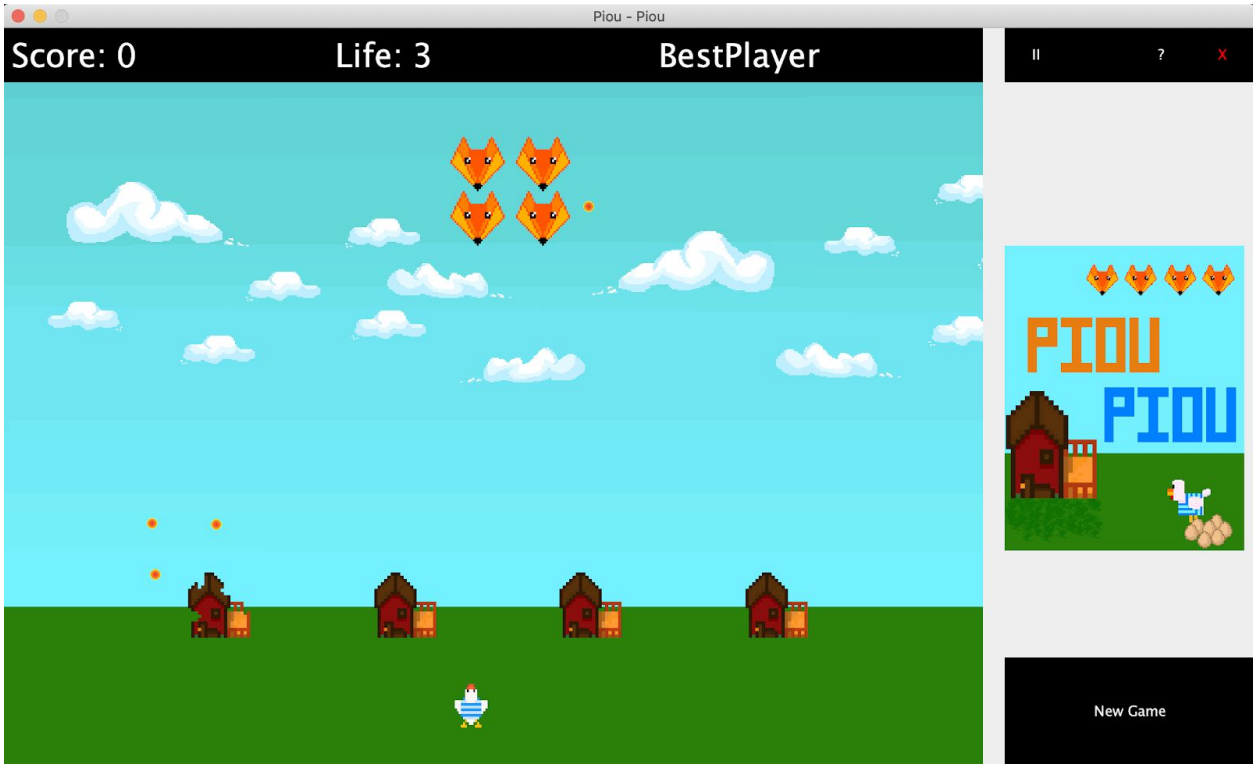
Programmation Orientée Objet - IMR1

Rapport du projet Space Invaders

Maëlle Heyrendt - Nicolas Sueur



Introduction **3**

1. Diagramme de classe **4**

2. Gestion de l'architecture logicielle MVC **8**

2.1. Le modèle 8

2.2. La vue 8

2.3. Le contrôleur 9

3. Le patron de conception Observateur **10**

3.1. L'observable 10

3.2. Les observateurs 10

4. Les règles et choix du jeu **12**

4.1. Gestion des aliens 12

4.2. Augmentation des niveaux 12

4.3. Conditions de fin de partie 12

Conclusion **13**

Introduction

Lors de ce projet, nous avons réalisé un Space Invaders à partir d'un cahier des charges.

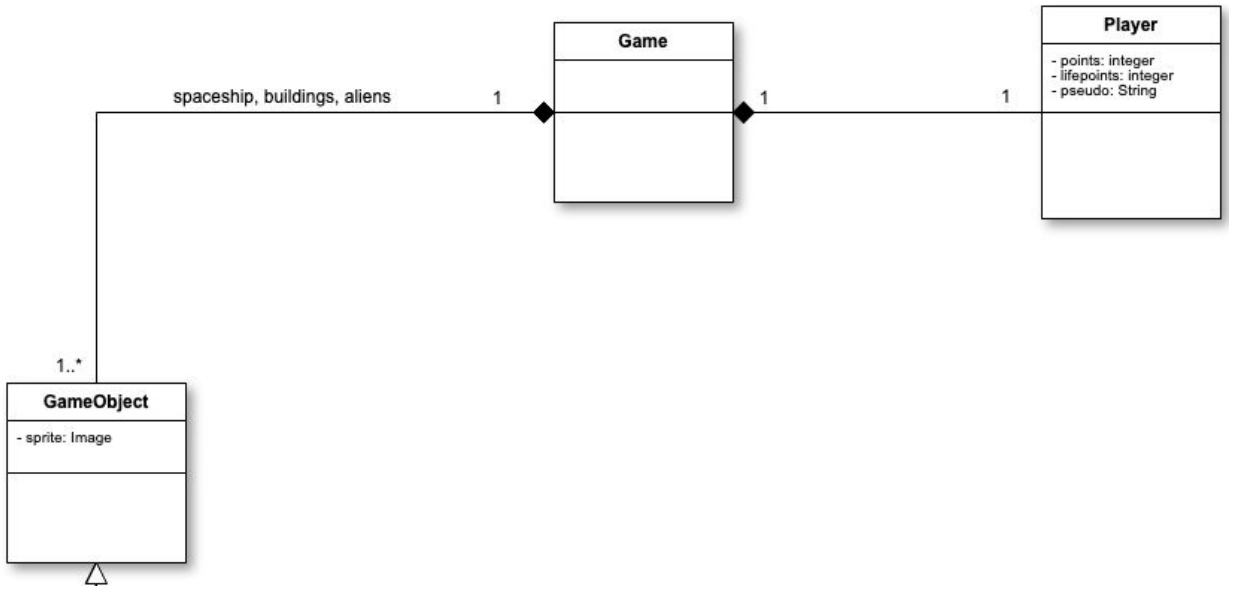
Cela nous a permis de réaliser un diagramme de classe pour mettre en forme notre façon de voir le jeu. De plus, lors de ce projet, nous avons pu mettre en place l'architecture logicielle MVC ainsi que le patron de conception Observateur. Enfin, nous avons utilisé Java Swing pour l'interface utilisateur.

Le principe du jeu est simple : un poulet doit défendre son poulailler d'une invasion de renards mutants (remplaçant les aliens). Le but du jeu est d'obtenir le plus de points possible en exterminant les renards.

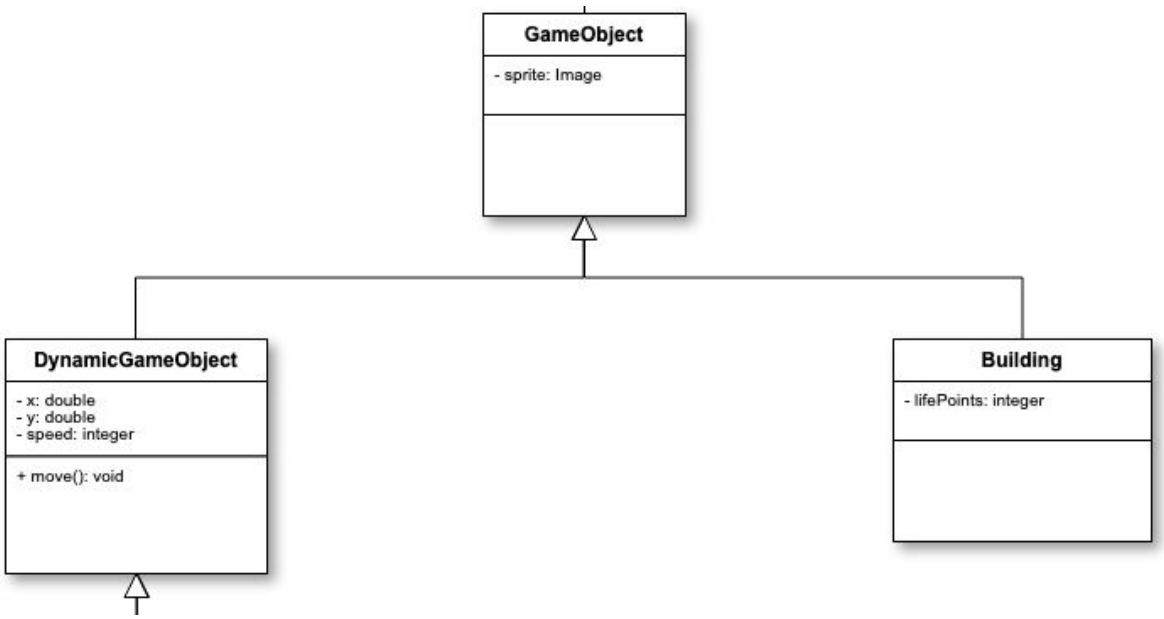
Vous trouverez dans ce rapport les informations nécessaires à la compréhension de notre développement ainsi que quelques spécificités de notre code.

1. Diagramme de classe

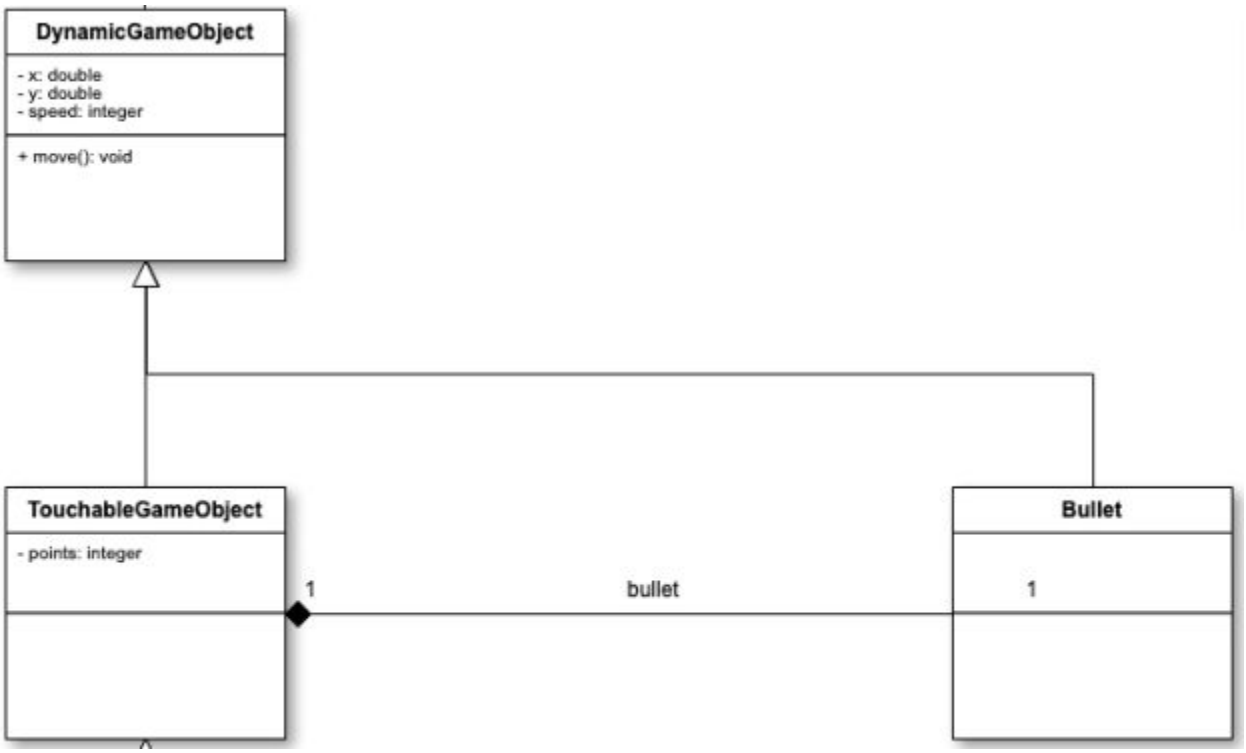
La première étape dans la construction du jeu est la définition du modèle du jeu. Pour cela, nous avons réalisé un diagramme de classe permettant de représenter l'ensemble de nos classes avec leurs attributs principaux ainsi que les différentes liaisons entre celles-ci.



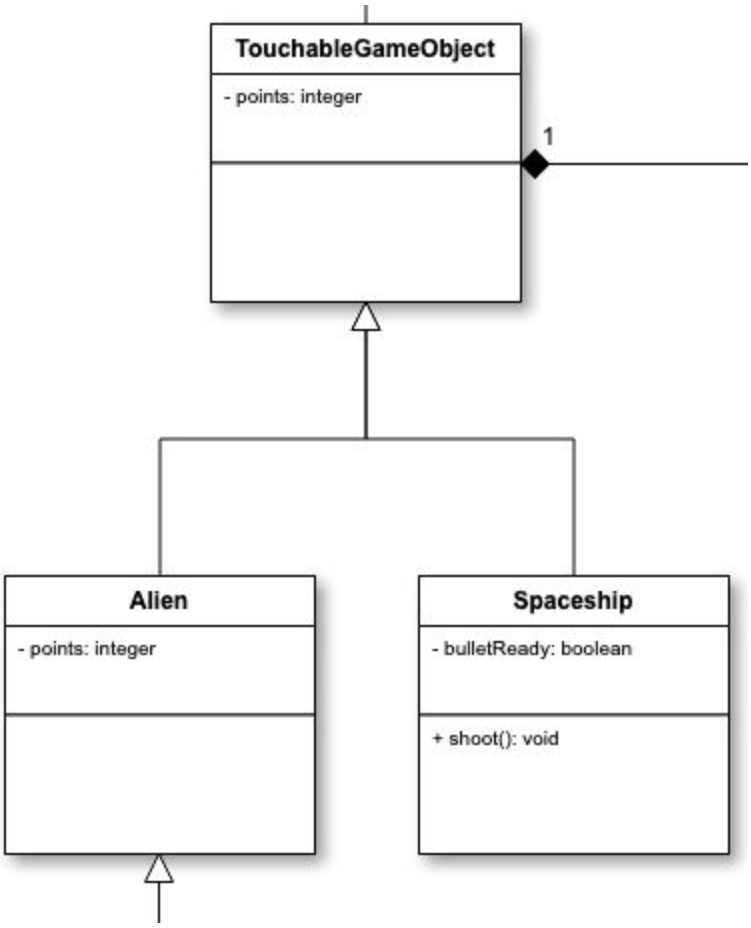
Tout d'abord voici la classe **Game**. Cette classe représente le jeu en lui même. Ses compositions permettent de spécifier qu'un jeu est composé de un ou plusieurs **GameObject** ainsi qu'un **Player**. Un **Player** possède des *points* (qui représentent le score du joueur), des *lifepoints* pour les points de vie ainsi qu'un *pseudo*. Un **GameObject** possède un *sprite* qui est simplement défini par une image.



Ensuite, deux classes héritent de **GameObject**. La classe **Building** (bâtiments protégeant le vaisseau) possède des *lifePoints* permettant de ne pas détruire directement ces blocs au premier impact d'un tir alien. La classe **DynamicGameObject** représente l'ensemble des objets susceptibles d'avoir un mouvement dans le jeu. Cette classe comporte donc les attributs *x* et *y* afin de pouvoir afficher les différents objets dans un plan 2D. l'attribut *speed* permet de rendre possible la modification de la vitesse de déplacement d'un objet du jeu. Pour finir, elle possède une méthode *move* qui servira à faire déplacer les différents **DynamicGameObject**.



La classe **TouchableGameObject** hérite des propriétés et méthodes de la classe **DynamicGameObject**. Elle représente les objets qui, en plus d'être mobile, peuvent être touché par des tirs (comme les aliens par exemple) ou en envoyer. Cette classe possède l'attribut *points* qui est défini par le nombre de points que vaut un objet de ce type. À chaque fois qu'un missile de notre vaisseau détruira un alien, l'ensemble de ses points sera attribué au score du **Player**. De plus, la classe **TouchableGameObject** est composé d'un objet **Bullet** qui n'est initialisé que lorsqu'il est visible à l'écran.



Les classes **Alien** et **Spaceship** héritent des propriétés et méthodes de de **TouchableGameObject**. La classe **Spaceship** possède un booléen *bulletReady* afin de savoir s'il est possible de tirer. Elle possède aussi une méthode *shoot* qui permet de tirer un missile.

Pour résumer, nous avons essayé de partir du plus général pour ensuite affiner nos classes en fonction de nos besoins notamment grâce à l'héritage et la composition des différentes classes. Ce modèle nous permettra d'implémenter le jeu Space Invader.

2. Gestion de l’architecture logicielle MVC

Pour réaliser ce jeu, nous avons utilisé l’architecture logicielle MVC (Modèle-Vue-Contrôleur). Il nous permet de séparer en trois modules notre code.

2.1. Le modèle

Le modèle permet de contenir les données de notre jeu et représente donc l’univers dans lequel s’inscrit l’application.

Si nous reprenons le diagramme de classe présenté dans la partie 1 de ce rapport, notre modèle comporte, en plus des classes génériques, des classes pour stocker les informations d’un :

- vaisseau joueur,
- alien,
- vaisseau alien,
- bâtiment,
- missile.

En plus de ces classes, nous avons aussi créé une classe permettant de contenir les informations d’un joueur (points de vie, score, pseudo).

Ce modèle de données nous permet de donc de pouvoir gérer l’ensemble des données de notre jeu.

2.2. La vue

La vue est la partie visible d’une interface graphique. Elle se sert du modèle et contient des éléments visuels ainsi que la logique nécessaire pour afficher les données provenant du modèle.

Pour notre application, nous avons choisi d'utiliser Java Swing pour gérer la partie graphique. Dans un premier temps, nous avons créé une classe MainView qui hérite de JFrame et qui nous permet de contenir l'ensemble des JPanel de notre jeu. Dans un second temps nous avons codé une classe PlaygroundAreaView qui hérite de JPanel et qui représente notre plateau de jeu. Dans un troisième temps, la classe InformationAreaView représente la partie droite de la fenêtre de notre jeu. Elle permet de réaliser différentes actions (à l'aide de boutons) comme l'accès aux paramètres du jeu, la possibilité de mettre en pause celui-ci, de recommencer une partie ou bien même de quitter le jeu.

Les autres vues présentes dans notre projet permettent d'afficher le game over, les paramètres du jeu ou encore les informations d'un joueur au dessus du plateau du jeu.

Enfin, les sprites alternatifs présents dans le jeu ont été réalisés par nous même.

2.3. Le contrôleur

Le contrôleur (GameController) permet de traiter les modifications du modèle et de la vue en fonction des actions de l'utilisateur. Dans notre cas, il s'occupera d'initialiser et de gérer l'ensemble des objets présents dans notre jeu. Enfin, pour animer ce projet, nous avons utilisé un timer avec un délai de 5 millisecondes qui permet de rafraîchir l'écran de notre jeu et donc de faire bouger les différents objets.

3. Le patron de conception Observateur

Le patron observateur est un patron de la famille des patrons comportementaux. Il est utilisé pour envoyer un signal à des modules qui jouent le rôle d'observateurs. En cas de notification, les observateurs effectuent alors l'action adéquate en fonction des informations qui parviennent depuis les modules qu'ils observent (les observables). Cela permet de limiter le couplage entre les modules aux seuls phénomènes à observer.

3.1. L'observable

Dans notre projet, c'est le contrôleur (GameController) qui prend le rôle d'observable. On l'utilise notamment pour :

- signaler l'action d'un joueur grâce à la méthode *actionJoueur(),*
- signaler une fin de partie grâce à la méthode *gameOver()*,
- signaler l'évolution du plateau de jeu grâce à la méthode *actionPerformed()*,
- signaler le déplacement des aliens grâce à la méthode *move()*,
- signaler le changement de l'image de fond du jeu grâce à la méthode *setBackgroundImage()*.

3.2. Les observateurs

Le rôle d'observateur est attribué aux vues qui nécessitent de réaliser des actions en fonction des notifications du contrôleur. L'utilisation d'un tel rôle pour les vues est présenté ci-dessous.

La classe InformationGameAreaView représente la zone d'informations au dessus du plateau de jeu. Elle observe le contrôleur et s'occupe de mettre à jour les points de vie et le score du joueur à chaque fois qu'une notification est reçue.

La classe MainView représente la fenêtre de jeu. Elle observe le contrôleur et s'occupe de changer l'affichage du plateau de jeu avec celui de fin de partie à chaque fois qu'un joueur perd la partie. Les conditions de fin de partie sont présentés dans la partie 4 ci-dessous.

La classe PlaygroundAreaView représente le plateau de jeu. Elle observe le contrôleur et s'occupe de redessiner la scène à chaque fois qu'une notification est reçue.

4. Les règles et choix du jeu

4.1. Gestion des aliens

Tout d'abord, comme l'a montré le diagramme de classe présenté en partie 1 de ce rapport, un Alien possède un nombre de points. Ce nombre de points est une sorte de "récompense" qui va être attribué au score du joueur lorsqu'un alien meurt. De plus, la classe alien, héritant de la classe TouchableGameObject, dispose de l'ensemble des méthodes et attributs de celle-ci.

Pour générer les aliens sur le plateau de jeu, nous utilisons une liste de listes d'aliens. Chaque colonne est représentée par une liste d'aliens. De plus, nous avons fait en sorte de pouvoir toucher uniquement le premier alien de chaque colonne avec un missile. Enfin, tant que le missile n'a pas touché un alien ou n'est pas sortie du plateau de jeu, il n'est pas possible de tirer à nouveau.

4.2. Augmentation des niveaux

On caractérise la fin d'un niveau par la mort de tous les aliens sur le plateau. À chaque début de niveau, on redessine un nombre aléatoire d'aliens. Pour réaliser cela, nous avons codé la méthode *changementDeNiveau()* dans la classe GameController. Dans cette méthode, nous initialisons un objet Random qui renvoie un nombre aléatoire. Ensuite, nous générons de nouveaux aliens en fonction du chiffre aléatoire. Enfin, nous réglons aussi la chance qu'un alien tire un missile. Lors de la personnalisation, l'utilisateur peut choisir de ne pas augmenter la difficulté lors du changement de niveau.

4.3. Conditions de fin de partie

Il existe trois conditions de fin de partie.

La première condition est inscrite dans le code de la classe PlaygroundAreaView.java et plus précisément dans la méthode *checkCollision()* qui permet de vérifier la collision entre deux objets. Si le joueur se fait toucher trois fois par un missile (et donc que ses points de vies sont à zéro) la partie se termine.

La deuxième et la troisième condition se trouvent dans le contrôleur (GameController) et plus précisément dans la méthode *moveAliens()*. Celle-ci permet de déplacer les aliens et le vaisseau alien sur le plateau de jeu. Si les aliens ou le vaisseau alien arrive au niveau de la ligne du vaisseau, alors la partie est terminée.

Enfin, pour montrer au joueur que la partie est finie, on affiche à la place du plateau de jeu un écran “Game Over”.

Jeu de tests :

Pour s’assurer du bon fonctionnement du jeu, différents tests ont été effectués (ils sont visibles dans la vidéo) :

- Vérifier que le joueur peut bien se déplacer et tirer
- Vérifier que la partie est bien terminée lorsque les aliens arrivent en bas ou que le joueur perd 3 vies à cause des missiles.
- Vérifier qu’un alien est bien supprimé lorsqu’il entre en collision avec un missile
- Vérifier que les bâtiments se détruisent lorsqu’ils reçoivent un tir du joueur ou des aliens
- Vérifier que le vaisseau alien disparaît bien après avoir reçu 3 tirs
- Vérifier que les missiles se détruisent entre eux
- Vérifier que le score est bien attribué au joueur

- Vérifier que les changements du joueur sont bien pris en compte
- Vérifier que la nouvelle partie fonctionne correctement
- Vérifier que la pause fonctionne également

Conclusion

Dans ce projet, nous avons éprouvé des difficultés notamment sur la partie focus entre nos JPanel. En effet, lorsque nous sélectionnons un bouton du Panel de droite, il n'était plus possible d'interagir avec le plateau de jeu.

La répartition des tâches dans l'équipe s'est très bien déroulée et le travail commun a donné lieu à un projet abouti, remplissant les attentes du cahier des charges.

Ce projet nous a permis de mettre en pratique les différents éléments vu en cours (MVC, paterne observateur, diagramme de classe, Swing...).