

# IAT-Project

David Albert, Aurélien Delage, Jilles S.Dibangoye

04 avril 2022

*Ce projet a pour but de vous initier à la résolution autonome de problèmes en Intelligence Artificielle via l'apprentissage par renforcement (profond ou non).*

*Dans ce projet, il vous sera demandé d'implémenter un algorithme de résolution autonome d'un problème d'Intelligence Artificielle. Pour ce faire, vous devrez utiliser un des algorithmes vus en cours.*

## 1 Solving Space Invaders

Le problème est de résoudre le jeu Space Invaders dont une capture d'écran est disponible en figure 1. Un agent (le vaisseau) essaye de survivre en détruisant les vaisseaux aliens en tirant dessus. Chaque vaisseau détruit rapporte une récompense et le but de l'agent est de maximiser la somme des récompenses perçues. L'environnement est fourni, vous pouvez y jouer au clavier. Une interface permettant à un algorithme de jouer est aussi fournie. Toutes les instructions ainsi que le code source de départ sont disponibles dans le dépôt <https://github.com/aurelienDelageInsaLyon/IAT-projet>.

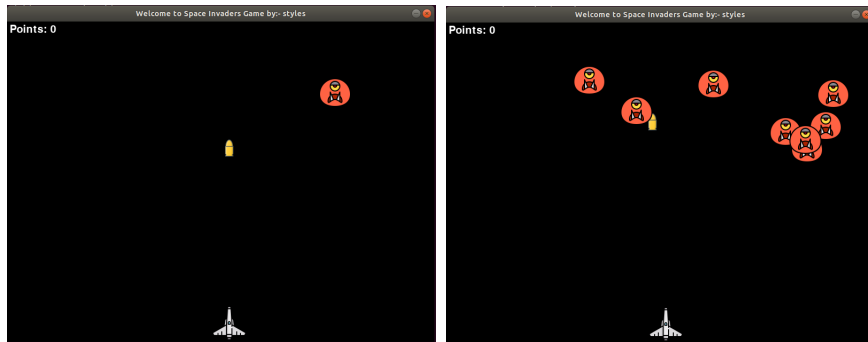


FIGURE 1 – Exemple de partie avec respectivement un (à gauche) et huit (à droite) aliens.

## 2 Tâches

Votre rôle sera de réutiliser un des algorithmes d'apprentissage par renforcement vu lors de précédente séances afin d'obtenir le plus haut score possible au jeu Space Invaders, dont une implémentation vous est données.

## 2.1 Formalisation

Formaliser le problème de façon à ce qu'il puisse être résolu par un algorithme d'apprentissage par renforcement.

## 2.2 Algorithme

Choisir un algorithme pertinent pour le problème à résoudre. Définir un état en adéquation avec l'algorithme en fonction des données accessibles du jeu :

- La position du joueur (*get\_player\_X()* et *get\_player\_Y()*)
- La position des aliens (*get\_invaders\_X()* et *get\_invaders\_Y()*)
- La position du projectile (*get\_bullet\_X()* et *get\_bullet\_Y()*)
- L'état du projectile - "rest" ou "fire" (*get\_bullet\_state()*)
- L'image complète du jeu (*full\_image()*)

Votre choix d'un algorithme, de la représentation de l'état du jeu ainsi que de son interaction avec l'environnement vous conduira à implémenter la méthode "getState()" dans la classe SpaceInvaders.

## 2.3 Apprentissage

Sélectionner un échantillon d'hyperparamètres qui seraient intéressant et définir une stratégie d'optimisation de ces derniers. Implémenter un algorithme de renforcement apprenant à jouer au jeu.

Pendant cette étape, il est important de visualiser l'évolution de la qualité (moyenne) de l'apprentissage.

## 2.4 Analyse des résultats

Stocker la solution retournée par le processus d'apprentissage et tester sa qualité.

## 3 Bonus

- L'utilisation de Tensorflow & Tensorboard pourra être récompensée ;
- La performance de votre agent sur un nombre de pas de temps fixé pourra être récompensée à hauteur de 2pts.

## 4 Rendu

Le projet est réalisable par des groupes de 3 à 4 étudiants. Le rendu est composé d'un rapport technique répondant aux compétences mentionnées ci-dessus, ainsi que les sources, les scripts, la représentation de la fonction de valeur ou politique d'action générée.

Le rapport technique ne pourra pas excéder une longueur de 4 pages. Il devra être écrit en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, rendu sous format pdf et intitulé Nom1Nom2Nom3(Nom4)IAT.pdf. Tous les membres du groupe devront être indiqués dans le rapport technique.

Pensez à être le plus clair possible et à apporter tous les détails qui vous sembleront nécessaire. La clarté de l'exposition de votre démarche sera prise en compte pour la notation.

Les rendus sont attendus le **30/04/2022 à 23h59**.