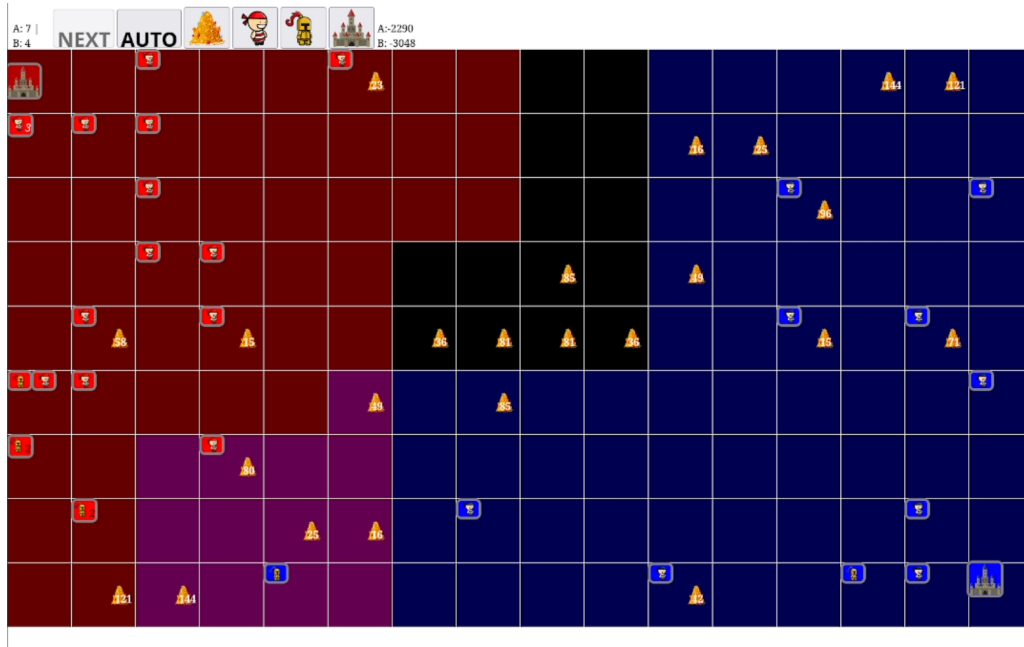


# IA pour jeu de stratégie : approche algorithmique contre apprentissage machine.



Capture d'écran d'une partie de ChartiChaud

**Encadrant-es :** Louis JACHET (INFRES) et Nils HOLZENBERGER (INFRES)

**Nombre d'étudiant-es minimum dans chaque instance de ce projet :** 2

**Nombre d'étudiant-es maximum dans chaque instance de ce projet :** 4

**Combien d'instances de ce projet :** 2

**Mots clés :** IA, Machine-Learning, Jeu, TBS, Algorithmique, Programmation

## 1 Contexte

**Un peu d'histoire.** Les jeux de stratégie sont des jeux avec des règles et un objectif précis qui définissent un petit univers parfaitement maîtrisable, facile à reproduire sur ordinateur. Pour ces raisons, les jeux offrent une manière très pratique de mesurer les progrès en intelligence artificielle et de comparer diverses approches. Leur popularité permet aussi une médiatisation et ainsi les avancées en IA arrivent souvent aux oreilles du grand public à la suite de compétitions : Deep Blue d'IBM aux échecs au milieu des années 90, Watson d'IBM en 2011 à Jeopardy!, AlphaGo de Deepmind en 2012 au Go. Plus récemment, on peut aussi citer AlphaStar de Deepmind sur le jeu vidéo Starcraft II ou Five d'Open AI sur Dota 2, même si ces dernières n'ont pas vraiment dépassé les meilleurs joueurs et joueuses.

Dans le domaine de l'IA pour les jeux, on peut distinguer deux grandes approches :

- une qui est plutôt *algorithmique* où un-e expert-e va définir une stratégie globale que l'ordinateur appliquera (par exemple à l'aide de divers algorithmes pour énumérer de nombreuses possibilités ou de systèmes de planifications) ;
- une qui ressort plutôt de *l'apprentissage machine* où l'on va construire un système d'IA qui va apprendre petit à petit en jouant contre d'autres IA, contre elle-même ou en regardant un nombre important de parties.

Cette classification binaire est évidemment imparfaite, chaque IA pouvant emprunter aux deux, mais jusqu'au début des années 2010, l'approche algorithmique était largement privilégiée tandis que, suite

aux augmentations des capacités de calcul et l'amélioration des algorithmes, les méthodes à base d'apprentissage machine se sont petit à petit imposées.

**Objectif du projet.** L'objectif de ce projet est d'avoir deux groupes qui travaillent sur deux IA pour le même jeu. Un des deux groupes utilisera une approche plutôt algorithmique tandis que l'autre s'attaquera au problème avec l'approche apprentissage machine. Les deux IA s'affronteront régulièrement pour voir quelle IA est meilleure au jeu. Il sera aussi possible de jouer directement (contre l'IA ou non) pour s'entraîner, l'entraîner et mieux comprendre le jeu.

**Jeu étudié.** Le jeu étudié est en cours de développement. Une version jouable se trouve à l'adresse suivante : <https://gitlab.telecom-paris.fr/louis.jachiet/chartichaud> et un premier match peut être vu ici : <https://peertube.r2.enst.fr/w/gpG2zBA1k1N7yP6pB58YMZ>.

## 2 Livrables du projet

**Premier livrable : une IA.** Le principal objectif du projet est de voir ce que des élèves de Télécom en première année sont capables de faire comme IA, avec chacune des deux approches. Les groupes devront donc développer une IA pour le jeu considéré. Cette IA sera à développer de façon continue pendant toute la période du projet (et pas seulement à la toute fin !) car des matchs seront régulièrement organisés, mesurant leurs niveaux relatifs.

**Deuxième livrable : un (petit) rapport.** Un objectif secondaire est de s'inspirer de l'existant et donc de faire une rapide revue de l'état de l'art pour la construction d'IA pour les jeux de stratégie. Bien que le jeu étudié dans ce projet ait été créé spécifiquement pour le projet et donc qu'il n'existe actuellement aucune IA dont on puisse s'inspirer, de nombreuses IA ont été faites pour divers types de jeux et il est possible de s'en inspirer. En parallèle du code de l'IA, chaque groupe devra écrire un petit rapport contenant une synthèse en quelques pages des méthodes proposées dans l'état de l'art pour les jeux de stratégie et leur applicabilité au jeu considéré.

Comme le projet va sûrement mener à diverses pistes considérées, implémentées puis parfois abandonnées, nous demandons à ce que le rapport soit complété d'une analyse des différentes pistes et algorithmes qui ont été utilisés à un moment ou à un autre en détaillant les temps de développement et d'entraînement qui ont été nécessaires pour chacune des pistes.

**Remarques finales.** L'objectif du projet est d'avoir une comparaison entre les deux approches, il n'est donc pas possible que les deux équipes travaillent sur la même approche. Les personnes affectées à ce projet risquent de ne pas avoir le choix de l'approche.

La performance des algorithmes des deux équipes sera mesurée régulièrement par des matchs tout au long du projet. L'équipe encadrante souhaite qu'il y ait une émulation pour avoir la meilleure IA à ce jeu, mais la notation ne s'appuiera pas sur la comparaison entre les performances des deux IA.