

« Traverse »

Notre mini-projet intermédiaire se fait par groupes de deux ou trois étudiants. Il consiste à concevoir un programme en C qui implémente le jeu de Traverse (modifié seulement dans quelques détails). Traverse est un jeu de stratégie abstrait à deux joueurs qui ressemble au croisement entre les dames chinoises et les échecs. En 1992, il a gagné le prix « Mensa Select » qui récompense les cinq meilleurs jeux de l'année. Les règles complètes de Traverse sont expliquées plus bas dans cet énoncé.

Cahier des charges

1) Version humain vs. humain

Développer un programme qui permet à deux joueurs humains de s'affronter dans un match de Traverse. Une interface graphique est souhaitable mais pas obligatoire.

Voici les différentes étapes du jeu:

- au début d'une partie, un plateau initial est créé ;
- les deux utilisateurs sont invités à tour de rôle à saisir leur coup ;
- le programme joue le rôle d'un arbitre et veille à ce que chaque coup soit autorisé selon les règles du jeu, sinon il demande la saisie d'un autre coup ;
- le programme termine la partie lors d'une position de victoire ou de match nul.

Attention: Avant de vous lancer dans le codage, réfléchissez bien aux différents éléments de votre application : comment modéliser le plateau de jeu ? Comment modéliser un coup ? Comment détecter la légalité d'un coup ? Comment afficher l'état actuel du jeu ? Quelles sont les options du menu ? Quels paramètres sont modifiables par l'utilisateur? etc.

2) Version humain vs. ordinateur

Une fois que vous avez réalisé un programme humain vs. humain qui gère toutes les étapes d'un match, vous pouvez vous mettre à concevoir une IA qui permet de disputer une partie de Traverse contre l'ordinateur. Au niveau de l'adversaire artificiel, la décision du coup à jouer doit être basée sur l'algorithme *MinMax*. Cet algorithme évalue un nombre de positions dans une arborescence de futures positions possibles afin de déterminer le coup le plus avantageux (vous aurez un cours à ce sujet).

3) Bonus

Pour une meilleure note, enrichissez les fonctionnalités de votre programme au delà des exigences précédentes. Voici une liste non exhaustive d'idées :

- sauvegarde de la partie
- makefile
- possibilité de jouer des parties à trois ou quatre joueurs ;
- une pendule qui impartit un temps limité à chaque joueur ;
- interface graphique avec différents thèmes
- choix parmi plusieurs degrés de difficulté de votre IA ;
- optimisation de votre IA (élagage alpha-beta, etc);

Rendu

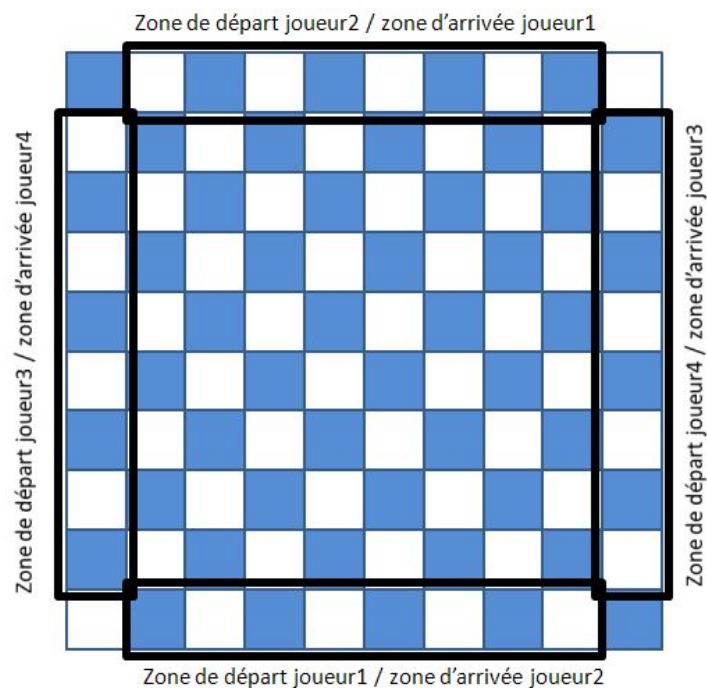
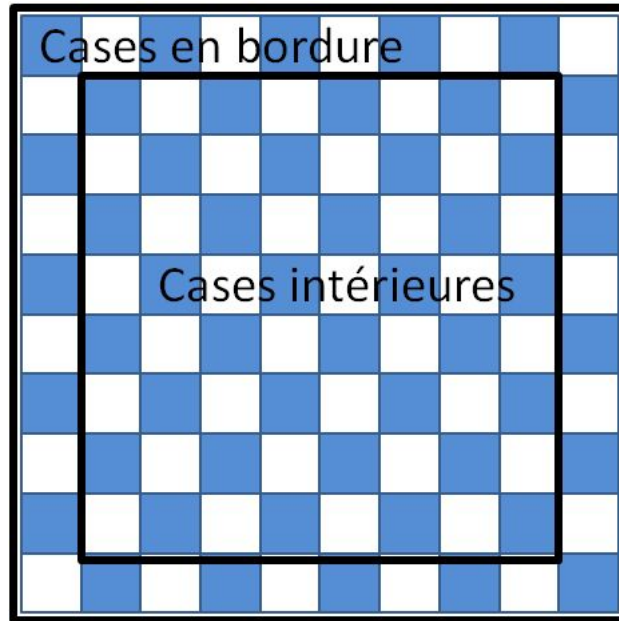
Au plus tard le **3 mai 2020 à 23h59**, vous rendrez sur AREL une archive contenant:

- Vos fichiers sources, avec
 - un programme lançant le jeu mais aussi
 - un jeu de tests permettant de faciliter la correction
- Un fichier README contenant les informations sur la commande de compilation, d'exécution, les paramètres éventuels, etc.
- Un rapport au format pdf.

Traverse

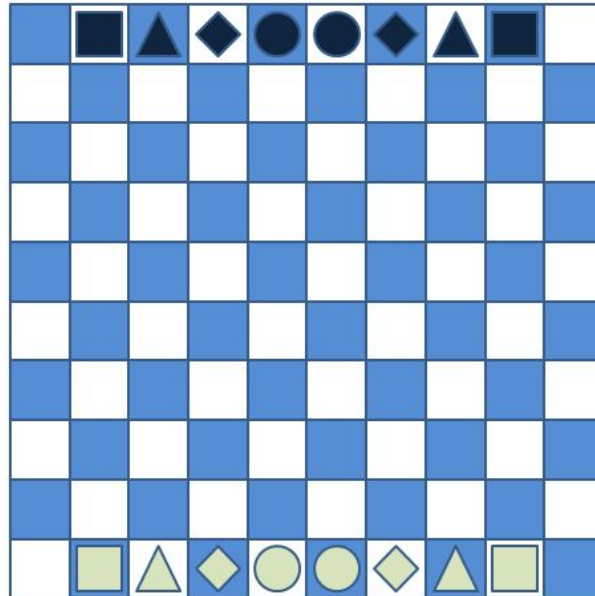
But du jeu

Traverse se joue à deux joueurs (ou trois, voire quatre, mais nous nous concentrons sur la version deux joueurs) sur un plateau de 10 x 10 cases. On distingue les cases en bordure et les cases intérieures. Le vainqueur de Traverse est celui qui aura déplacé en premier tous ses pions de sa zone de départ jusqu'à la zone d'arrivée se trouvant du côté opposé du plateau.



Début du jeu

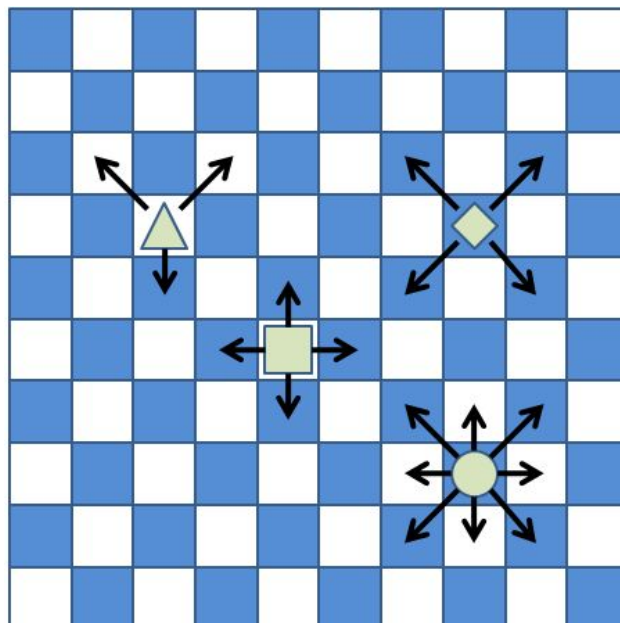
Chaque joueur possède huit pions de sa couleur: 2 carrés, 2 losanges, 2 triangles et 2 cercles. La configuration initiale du plateau est la suivante:



Les pions

Le mouvement des pions se fait en fonction de leur forme:

- les carrés se déplacent horizontalement et verticalement
- les losanges se déplacent en diagonale
- les triangles se déplacent en diagonale vers l'avant et tout droit vers l'arrière.
- les cercles se déplacent dans les huit directions



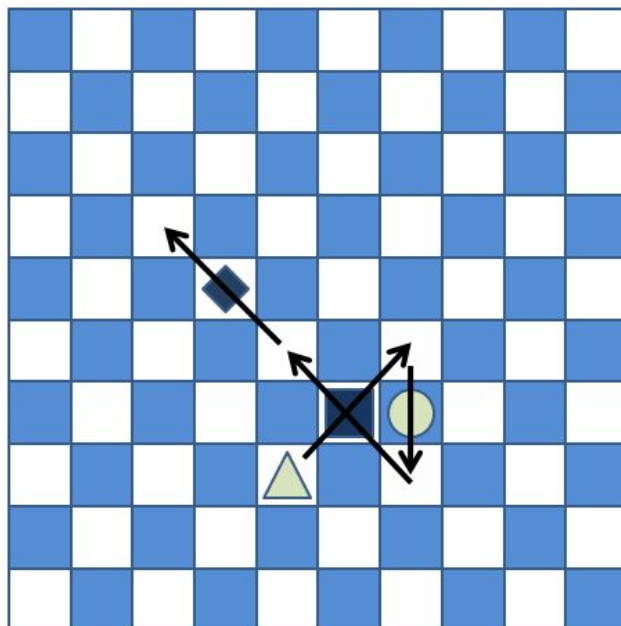
Les joueurs jouent à tour de rôle, en déplaçant un seul pion par tour. Deux pions ne peuvent occuper la même case. Passer son tour n'est pas autorisé à moins qu'un joueur soit piégé et ne puisse déplacer aucun pion. Dans ce cas, le joueur passe son tour jusqu'à ce qu'il puisse de nouveau exécuter un coup légal. À chaque tour, le joueur choisit entre un déplacement simple et une série de sauts.

Déplacement simple

Un pion peut être déplacé vers une case adjacente en respectant les directions selon le type du pion.

Sauts

Un pion peut sauter par dessus un autre pion de forme et de couleur quelconque se trouvant sur une case adjacente. La direction d'un saut doit être conforme aux directions que le pion peut exécuter en déplacement simple. Dans un même tour, un pion peut effectuer plusieurs sauts successifs tant qu'il existe des pions à enjamber. De cette manière, il est parfois possible de parcourir le plateau entier en un seul coup. Cependant, contrairement à d'autres jeux comme les dames classiques, le saut se fait sans prise. Tous les pions restent ainsi en jeu jusqu'à la fin de la partie.



Exemple d'une série de sauts (triangle)

Angles et côtés du plateau

Un pion peut librement entrer et quitter sa zone d'arrivée. Sinon, à l'exception de sa zone d'arrivée, le déplacement d'un pion ne doit jamais finir sur une case en bordure. Cependant, un pion peut visiter *temporairement* une case en bordure s'il la quitte de nouveau pendant le même tour.

Fin du jeu

Le match est terminé lorsque :

- l'un des joueurs a réussi à réunir tous ses pions dans la zone d'arrivée (la position des pions est sans importance). Ce joueur est alors déclaré vainqueur ;
- l'un des joueurs n'a pas libéré sa zone de départ à temps : en effet, la zone de départ doit être évacuée au plus tard après le 30ème tour. Dès le 31ème tour, tout pion qui stationne à la fin d'un coup dans sa propre zone de départ (les sauts intermédiaires sont autorisés) provoque aussitôt la perte de la partie;
- la même position vient de se présenter pour la troisième fois: afin d'éviter les matchs interminables, une partie est déclarée nulle lors d'une triple répétition de la position, consécutivement ou non.