

Projet du module "Conception de Programmes"

HEX

1 Présentation du jeu

Le jeu de HeX est un jeu de société combinatoire abstrait pour deux joueurs. Il se joue sur un plateau en forme de losange dont les cases sont hexagonales. On peut choisir plusieurs dimensions pour le plateau mais la plus intéressante semble être 11×11 . La gauche de la figure 1 montre un plateau de taille 5×5).

Les joueurs disposent de pions. Ceux de l'un des joueurs sont bleus et ceux de l'autre joueur sont rouges. Au début de la partie, aucun pion n'est sur le plateau. Les joueurs posent tour à tour un de leur pion sur une case de leur choix et le plateau se remplit ainsi progressivement. Le joueur ayant les pions rouges débute.

Deux côtés opposés du plateau sont bleus et les deux autres côtés sont rouges : chaque joueur doit réussir à relier grâce à ses pions les deux côtés de sa couleur. Le jeu s'arrête dès qu'un joueur y est parvenu.

Sur tout plateau rempli, un des deux joueurs et un seul possède une chaîne gagnante et il n'y a donc pas de partie nulle. La droite de la figure 1 montre une fin de partie pour laquelle le joueur bleu gagne. Dans cette situation, une chaîne gagnante est 1c - 2c - 3c - 4c - 4b - 4a - 5a.

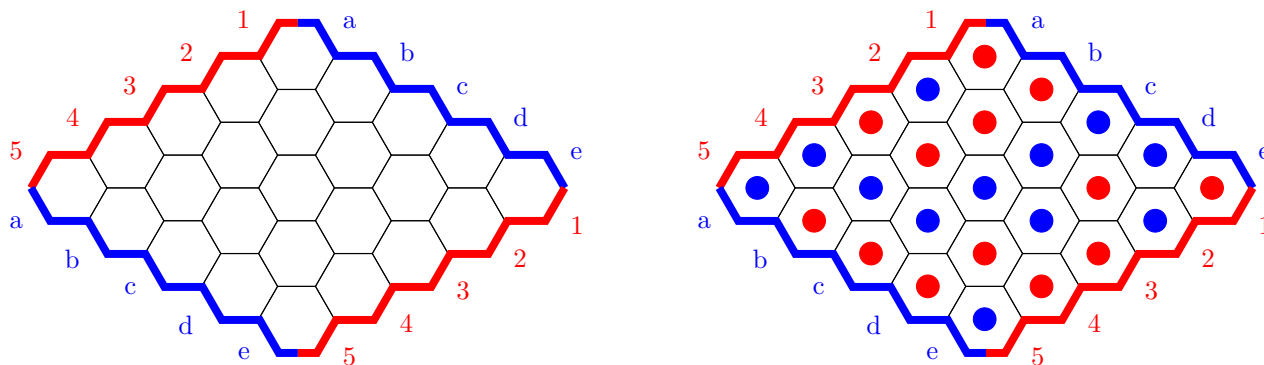


Figure 1: Le plateaux de jeu (5×5) du début de partie et un plateau possible de fin de partie (le joueur bleu gagne)

S'il a été bien choisi, le premier coup peut donner un avantage conséquent au joueur rouge. La règle dite du "swap" égalise les chances des deux joueurs. Après que le joueur rouge ait joué son premier coup, le joueur bleu a la possibilité soit de jouer un coup régulier en plaçant un de ses pions sur une case libre, soit de réaliser un "swap". Dans ce dernier cas, le joueur bleu remplace le pion rouge déjà posé sur le plateau par l'un de ses pions. Cela revient à ce que le joueur bleu ait commencé la partie avec le coup choisi par le joueur rouge et c'est donc le joueur bleu qui bénéficiera de l'avantage donné par ce premier coup. Ainsi, le joueur rouge n'a pas intérêt à jouer un premier coup lui donnant trop d'avantage.

Ce jeu a été inventé indépendamment par Piet Hein (Danemark, 1942) puis John Forbes Nash (USA, 1948). J. Nash a démontré que le premier joueur peut toujours gagner : il n'y a pas de hasard, juste de la stratégie. Cependant, sa preuve est non constructive, c'est-à-dire qu'elle n'indique pas la stratégie gagnante et celle-ci est sans doute beaucoup trop complexe pour être décrite ! Ce jeu suscite d'importantes réflexions en mathématiques et notamment :

- en logique (des stratégies gagnantes ont été découvertes pour des dimensions jusqu'à 9×9 mais le problème de trouver une stratégie gagnante générale semble relié à des problèmes ouverts parmi les plus importants à l'heure actuelle),

- en intelligence artificielle (on cherche à programmer des ordinateurs à jouer le mieux possible au HeX, sans chercher à proprement parler de stratégie gagnante).

2 Travail à faire

Vous devez réaliser un programme permettant de jouer une partie de HEX entre deux joueurs. La taille du plateau devra pouvoir être choisi lors du lancement du programme (i.e. paramètres de la ligne de commande). Notez bien que la hauteur et la largeur du plateau ne sont pas nécessairement égales. Votre programme devra gérer une partie dans sa totalité et, en particulier, veiller au respect des règles du jeu.

Le format d’affichage d’un plateau vous est imposé. Il devra respecter les exemples (de taille 5×5) présentés dans la figure 2. À gauche, l’exemple montre la situation initiale du jeu, alors qu’à droite, est donnée la même situation finale que celle présentée dans la figure 1. Les lettres **r** et **b**, présentes aux quatre coins du plateau, indiquent la couleur du côté où elles sont placées (**r** pour rouge et **b** pour bleu). Les mêmes lettres **r** et **b** sont employées pour désigner la couleur des pions présents dans les cases. Les *lignes* (d’en haut à gauche à en bas à droite) sont repérées par des nombres et les *colonnes* (d’en haut à droite à en bas à gauche) par des lettres. En conséquence, vous vous limiterez à des plateaux ayant une largeur et une hauteur comprises entre 2 (minimum pour qu’une partie est un sens) et 26 (les 26 lettres de l’alphabet).

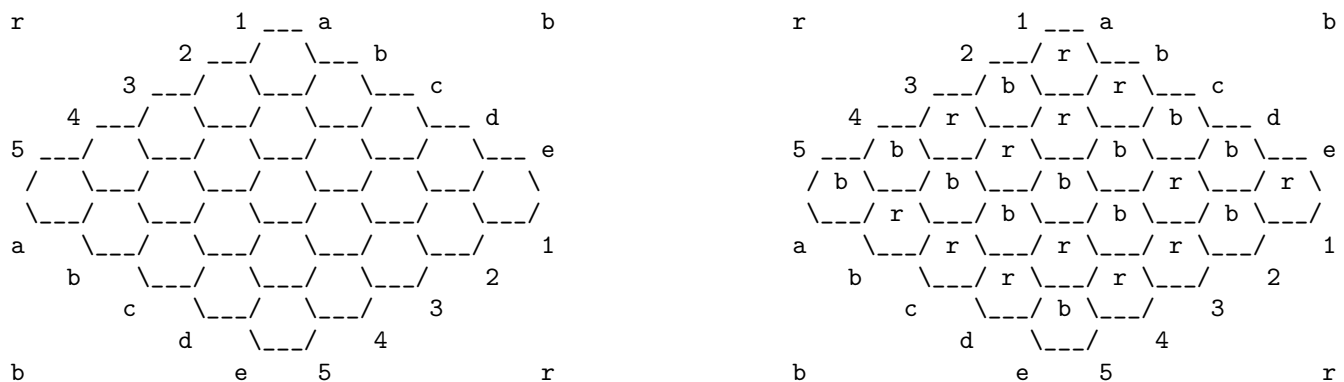


Figure 2: Exemples d’affichage textuel d’un plateau de jeu (5×5)

Les joueurs devront saisir les coordonnées relatives au coup qu’ils veulent jouer en donnant d’abord le numéro de ligne puis la lettre de la colonne. Votre programme devra contrôler que la case désignée par un joueur est correcte (i.e. la coordonnée désigne bien une case du plateau et cette case est vide).

La commande **swap** permettra au joueur bleu d’appliquer la règle du “swap” lorsque cela est possible et la commande **quit** permettra d’abandonner la partie en cours.

Enfin, votre programme devra détecter automatiquement la fin de partie (i.e. dès qu’un joueur a construit une chaîne gagnante) et désigner le vainqueur par un message approprié.

3 Qui, quoi et quand ?

Votre projet doit être fait en binôme. *Les groupes de trois étudiants ne seront pas acceptés.* Évitez de faire votre projet tout seul (soit vous êtes très fort et des personnes ont besoin de votre aide, soit vous avez des difficultés et il faut vous faire aider). Vous avez tout à fait le droit de choisir un collègue dans un autre groupe de TD que le vôtre.

Votre rapport doit être constitué de:

- La documentation produite par **doxygen** des éléments (fonctions, classes, etc...) constitutifs du programme (remarque : **doxygen** sait produire une documentation au format **rtf** que vous pourrez imprimer avec **Word**).
- Le listing complet et commenté.
- Des schémas explicatifs des structures de données employées si leur complexité le justifie.
- D’un jeu d’essai démontrant que votre code fonctionne correctement. Vous tâcherez de montrer que les différentes situations possibles sont bien prises en compte.

Vous devez rendre votre rapport complet le **vendredi 15 mai 2009** à vos chargés de TD.