

Devoir maison n°6

À rendre le lundi 11 décembre

Stratégie pour Awalé

Le jeu d'Awalé est un jeu à deux joueurs de captures de graines qui se joue sur un plateau contenant des coupelles.

Règles du jeu

Le plateau d'Awalé consiste en deux rangées de six coupelles, chaque rangée appartenant à un joueur. Initialement, on place 48 graines dans l'ensemble des coupelles, soit quatre graines par coupelle. La figure montre la configuration initiale du jeu.



FIGURE 1 – Configuration initiale du jeu d'Awalé

À son tour de jeu, un joueur doit choisir une de ses six coupelles et **égrenier** les graines qui s'y trouvent. L'action d'égrenage consiste à prendre l'ensemble des graines de la coupelle et, en tournant dans le sens direct, poser une graine dans chaque coupelle du parcours, en commençant par la coupelle après celle où les graines ont été récupérées. Si la coupelle initiale contenait douze graines ou plus, l'égrenage continue, en sautant la coupelle initiale une fois chaque tour terminé.

Après avoir égrené, le joueur courant doit **collecter**. L'action de collecte n'a lieu que si la dernière graine déposée termine dans une coupelle de la rangée de l'adversaire et qu'après sa dépose, cette coupelle contient deux ou trois graines. Dans ce cas, le joueur qui a joué le coup collecte (ou capture ou récupère) toutes les graines qui s'y trouvent et continue à collecter à partir de la case précédente, jusqu'à ce qu'il tombe sur une de ses coupelles ou sur une coupelle qui contient 0, 1 ou plus de 4 graines.

La figure 2 représente une configuration où c'est au joueur du bas de jouer, la configuration obtenue après égrenage et celle après collecte. Le joueur courant égrène la coupelle qui contient six graines. Il termine par une coupelle de l'adversaire qui contient deux graines donc il les capture. Il capture également les trois graines de la coupelle qui précède, puis termine la capture, car la coupelle qui précède à nouveau contient six graines. Il a capturé 5 graines au total.

Une contrainte se rajoute pour qu'un joueur puisse jouer un coup : il doit laisser un coup possible à l'adversaire, autrement dit ne pas capturer toutes les graines du côté de l'adversaire. Si ce n'est pas possible, la partie termine et le joueur courant capture toutes les graines du plateau, y compris celles de son côté.

Le gagnant d'une partie est celui qui a capturé le plus de graines au total.

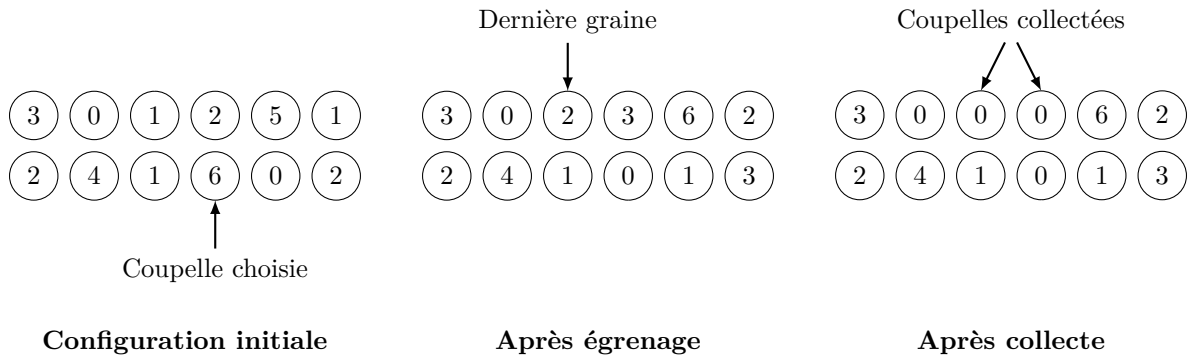


FIGURE 2 – Un plateau d’Awalé et les états du jeu pendant un coup.

Ce qui est demandé

L’implémentation

On suppose qu’une configuration d’Awalé est implémentée par un objet de type :

```
type awale = int array array * int;;
```

tel que si (plateau, joueur) est un couple de type awale, alors plateau est une matrice de dimensions 2×6 telle que plateau.(0) correspond à la rangée du joueur 0 et plateau.(1) à la rangée du joueur 1 (on note qu’on utilise des numéros 0/1 pour désigner les joueurs, au lieu de 1/2, par cohérence avec les indices) et joueur est un entier valant 0 ou 1 indiquant le joueur dont c’est le tour. La figure 3 représente une configuration d’Awalé où c’est au joueur 1 (celui du bas) de jouer et son implémentation.

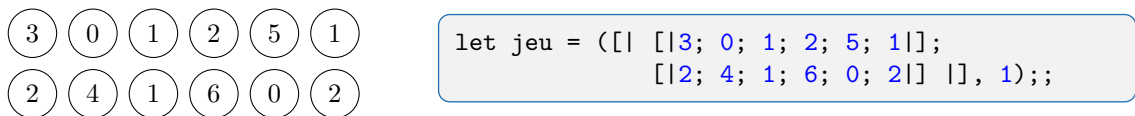


FIGURE 3 – Une configuration d’Awalé et son implémentation.

Attention, le sens de rotation d’égrenage doit bien être le sens direct lorsque le plateau est représenté visuellement comme en figure 2. Ainsi, lorsqu’on égrène la coupelle d’indices (1, 3), la première graine est déposée dans la coupelle d’indices (1, 4). Par contre, lorsqu’on égrène la coupelle d’indices (0, 3), la première graine est déposée dans la coupelle d’indices (0, 2).

On remarque qu’on ne prend pas en compte le nombre de graines capturées par chacun des deux joueurs dans la recherche d’une stratégie. L’objectif est de toute façon de maximiser le nombre de graines capturées, quel que soit le nombre déjà capturées précédemment.

L’objectif

L’objectif de ce devoir maison est de déterminer une stratégie pour le jeu, qui prendra la forme d’une fonction :

```
strategie (jeu: awale) : int
```

prenant en argument une configuration d’Awalé et renvoyant un entier compris entre 0 et 5 représentant l’indice de la coupelle choisie dans sa rangée pour jouer un coup. La fonction ne devra pas modifier le tableau donné en argument.

Par ailleurs, vous êtes libres d'écrire des fonctions auxiliaires qui seront appelées par la fonction `strategie`, voire d'utiliser vos propres structures de données intermédiaires.

J'attends de vous un investissement minimum, quitte à écrire une fonction qui renvoie simplement un coup choisi arbitrairement parmi les coups possibles.

Ce qu'il faut rendre

L'évaluation sera faite automatiquement. Vous devrez rendre un fichier `.ml` dont le nom sera `awale` suivi d'un suffixe de taille 5 contenant un tiret bas, les trois premières lettres de votre prénom et la première lettre de votre nom (tout en minuscule). Par exemple, mon (Nathaniel Carré) fichier devrait être nommé `awale_natc.ml`.

Le fichier devra contenir la fonction `strategie`. Il devra pouvoir être **interprété** (mais pas nécessairement pouvoir être compilé), et en particulier chaque instruction globale devra être terminée par `;;` (faute de quoi l'interprétation ne fonctionnera pas).

Il ne devra pas effectuer d'affichage.

Le fichier source devra m'être envoyé par mail ou via messagerie ENT.

Tout travail rendu ne respectant pas ces contraintes ne sera pas évalué.

Les modalités d'évaluation

Votre travail sera évalué lors d'un tournoi à double élimination. Les résultats du tournoi vous seront communiqués. Pour chaque match entre deux élèves A et B du tournoi, deux parties seront jouées : une où A commencera à jouer et une où B commencera à jouer. Pour chaque partie, chaque joueur remportera un certain nombre de points, et celui qui a le plus de points après les deux parties remporte le match. Si les deux joueurs remportent le même nombre de points, les deux sont considérés comme ayant remporté le match. Lors d'une partie, les nombres de points attribués le sont de la manière suivante :

- si la partie termine normalement, chaque joueur remporte autant de points que son nombre de graines à la fin de la partie ;
- si le temps de calcul total d'un joueur dépasse 2 minutes^{1 2} pour l'ensemble de la partie, il remporte 0 point, son adversaire remporte 49 points ;
- si la stratégie d'un joueur renvoie un coup impossible, il remporte 0 point, son adversaire remporte 50 points ;
- si l'appel à la fonction d'un joueur plante, il remporte 0 point, son adversaire remporte 51 points.

1. visez plutôt 30 secondes sur votre ordinateur si vous voulez de la marge

2. attention, il s'agit du temps d'un calcul interprété et non compilé