

# Présentation du projet

mmc

marc-michel.corsini@u-bordeaux.fr

29 janvier 2015

## 1 Rappels

Ce module est une introduction à l'intelligence artificielle, on ne s'intéresse pas du tout aux aspects graphiques mais à des méthodes basées sur la prise de décision. Tout au long du projet vous serez guidé au moyen de fiches TP décrivant la prochaine étape du travail. Chaque étape sera associée éventuellement avec un code de validation. Vous pourrez passer au TP suivant soit en validant l'ensemble des tests soit si l'encadrant de TP/TD vous y a autorisé.

## 2 Doo

Doo est un jeu créé par Valéry Smague en 2010. C'est un jeu stratégique à deux (2) joueurs qui alternent à tour de rôle attaque et défense. Le joueur à qui c'est le tour de jouer est dit « joueur ayant le trait ».

### 2.1 Matériel

- Un tablier de 12 cases, 3 colonnes A, B et C et 4 lignes numérotées de 1 à 4. Le « Doo » correspond à la case B2.
- 4 pions noirs, dont 1 pion particulier le « Roi » qui n'intervient qu'au moment du décompte pour le joueur A(attaquant).
- 7 pions blancs, indifférenciés, pour le joueur D(éfenseur).

### 2.2 Déroulement du jeu

Une manche est constituée de deux phases, la première est la « Pose » durant laquelle les 11 pions sont placés sur le tablier. La seconde est le « Duel » pendant celui-ci les pions sont déplacés et capturés. La manche se termine par le décompte des points du joueur A, ce dernier peut marquer de 0 à 3 points. La partie se joue en 5 points gagnants et lorsque chaque joueur a été le **même** nombre de fois que son adversaire en attaque et en défense. Il faut donc au minimum 4 manches pour remporter la partie (atteindre 5 points), et la partie compte nécessairement un nombre pair de manches. En cas d'égalité deux nouvelles manches sont jouées (respect de la seconde contrainte). **À tout instant il ne peut y avoir plus d'un pion par case sur le tablier.**

### 2.3 Pose

En début de partie 1 pion défenseur est placé en **B3**, le joueur A a le trait, pose un pion, puis D pose 2 pions et ainsi jusqu'à ce que tous les pions soient placés.

Le joueur A place le « Roi » comme un autre pion attaquant (mêmes contraintes). Au **premier** tour le joueur

**A ne peut pas placer son pion sur A2, B1, C2.**

Durant la « Pose » la case du « Doo » est inaccessible (aucun pion ne doit y être placé).

## 2.4 Duel

Le joueur D a le trait, A ayant posé la dernière pierre. D ne manipule que les pierres blanches, A que les pierres noires. Il existe 2 mouvements pour chaque joueur, le déplacement et la prise.

**Défenseur** Un déplacement blanc se fait sur une case libre adjacente soit horizontalement, soit verticalement. Une prise s'effectue en sautant par-dessus un pion adverse horizontalement ou verticalement. Pour pouvoir effectuer une prise il faut qu'il y ait une case libre juste après le pion adverse, il y a possibilité d'enchaîner (pour un même coup) les prises.

**Un défenseur est obligé de prendre s'il le peut, et doit choisir la prise offrant la capture d'un maximum de pions adverses.** Ainsi dans l'exemple de la figure 1, le joueur D dispose de 5 coups légaux :

1. A1 - C1 ;
2. A1 - A2 ;
3. A4 - A3 ;
4. A4 - C4 ;
5. A4 - C4.C2

Il est **obligé** de jouer « A4 - C4.C2 ».

	A	B	C
1	b	R	
2			
3			n
4	b	n	

FIGURE 1 – Une partie en cours de déroulement, D a le trait

**Attaquant** Un déplacement noir se fait sur une des 8 cases libres de son voisinage (horizontalement, verticalement, en diagonale) ; la prise s'effectue en sautant par-dessus un pion adverse horizontalement ou verticalement. Pour pouvoir effectuer une prise il faut qu'il y ait une case libre juste après le pion adverse.

**Un attaquant n'est pas obligé de prendre, il ne peut pas prendre plus d'un adversaire à la fois.**

Rappel Le « Roi » est un pion noir comme un autre pendant la phase de jeu (Pose & Duel).

## 2.5 Fin de manche

Le joueur A gagne la manche s'il n'a plus qu'un pion en jeu et que ce pion est sur la case du « Doo » (B2).

Le joueur D gagne la manche :

- en ayant capturé tous les attaquants ;
- en ayant bloqué le mouvement de tous les attaquants encore en jeu ;
- en cas de répétition infinie ;

- en n'ayant pas de coup jouable à son tour de jeu ;
- ...

## 2.6 Décompte des points de manche

Seul le joueur A marque des points :

1. Si D gagne, A marque 0 ;
2. Sinon
  - A marque 1 point ;
  - A marque 1 point supplémentaire si c'est le « Roi » qui s'empare du « Doo » ;
  - A marque 1 point supplémentaire s'il ne reste qu'un (1) pion adverse au moment où il gagne.

En reprenant l'exemple de la figure 1, lorsque le joueur A a le trait la situation est devenue celle de la figure 2 :

	A	B	C
1	b	R	
2			b
3			
4			

FIGURE 2 – Fin de partie, A a le trait

Les coups légaux sont :

1. B1 - C1 ;
2. B1 - A2 ;
3. B1 - B2 ;

Si A joue le coup « B1 - B2 » la manche est terminée, A marquera 2 points : 1 point manche gagnée, 1 point de bonus car c'est le « Roi ».

## 3 Pour aller plus loin

Deux aspects peuvent être développés :

- Le tablier 4x3 devient un tore - aucune règle ne change ;
- Le jeu dispose d'une version « solitaire » les pions sont disposés de façon aléatoire sur le tablier et une règle de déplacement/prise différente est mise en place (éloignement, rapprochement), de même l'objectif final est légèrement différent (rappel, il n'y a qu'un seul joueur qui manipule toutes les pierres). Il faut terminer après élimination des 10 autres pions avec le « Roi » dans la case du « Doo ». Dans tous les autres cas, la partie est perdue.
  - Capture par éloignement : deux pions côte à côte, le déplacement horizontal ou vertical vers une case libre adjacente et située dans la direction opposée au pion immobile.

- Capture par rapprochement : ne fonctionne que pour deux pions d'espèces identiques. Le déplacement ne se fait qu'horizontalement ou verticalement vers une case adjacente.

Aucun autre déplacement n'est autorisé, le pion capturé est le pion immobile. De plus, dans le cas où le même mouvement permet de capturer par rapprochement et par éloignement, une seule des deux captures est autorisée, le joueur doit choisir celle qui lui convient.

Puisqu'à chaque tour on doit capturer, et qu'on ne peut pas capturer plusieurs pierres, la partie s'achève en un nombre fini de mouvements.

## Références

- [1] Jean-Louis Laurière. *Intelligence Artificielle, résolution de problème par l'homme et la machine*. Eyrolles, 3<sup>ème</sup> édition, 1987. numéro éditeur : 4642.
- [2] N. Nilsson. *Principles of Artificial Intelligence*. Tioga Publishing Company, 1980. traduit en 1988 chez Cepadues.
- [3] Thomas Dean, James Allen, and Yiannis Aloimonos. *Artificial Intelligence : Theory and Practice*. Addison-Wesley, Menlo Park, CA 94025, 1995. ISBN 0-8053-2547-6.
- [4] David Poole, Alan Mackworth, and Randy Goebel. *Computational Intelligence a logical approach*. Oxford University Press, 1998. ISBN 0-19-510270-3.
- [5] Hervé Chaudet and Liliane Pellegrin. *Intelligence Artificielle et Psychologie Cognitive*. Dunod, 1998. ISBN 2-10-002989-4.
- [6] J.-M. Alliot, T. Schiex, P. Brisset, and F. Garcia. *Intelligence Artificielle & Informatique Théorique*. Cépaduès Éditions, Toulouse, France, 2nd edition, 2002. ISBN 2-85428-578-6.
- [7] R. Rivest. Game tree searching by min/max approximation. *Artificial Intelligence*, 34 :77–96, 1988.
- [8] D. McAllester. Conspiracy numbers for min-max search. *Artificial Intelligence*, 35 :287–310, 1988.
- [9] I. Althöfer. An incremental negamax algorithm. *Artificial Intelligence*, 43 :57–65, 1990.
- [10] D. Moriarty and R. Miikkulainen. Evolving neural network to focus minimax search. Technical Report AI94-212, University of Texas, Austin, 1994. Available by FTP at cs.utexas.edu.
- [11] Jean-François Isabelle. Auto-apprentissage, à l'aide de réseaux de neurones, de fonctions heuristiques utilisées dans les jeux stratégiques. Master's thesis, Université de Montréal, March 1994.
- [12] Stuart Russell and Peter Norvig. *Intelligence artificielle*. Pearson, 3<sup>ème</sup> édition, 2010. ISBN 978-2-7440-7455-4.
- [13] Jean-François Le Ny, editor. *Intelligence naturelle et intelligence artificielle*. Psychologie d'aujourd'hui. PUF, 1ere édition, July 1993. ISBN 2-13-045271-X.
- [14] David E. Goldberg. *Algorithmes Génétiques*. Vie artificielle. Addison-Wesley, June 1994. ISBN 2-87908-054-1.
- [15] Darrell Whitley. A genetic algorithm tutorial. Technical Report CS-93-103, Department of Computer Science, Colorado State University, march, 10 1993. URL [www.cs.colostate.edu/~whitley/](http://www.cs.colostate.edu/~whitley/). voir aussi Q.10.5 de la faq de comp.ai.genetic.