

Le meilleur coup

Quel est le meilleur coup ? Quelle décision devons-nous prendre ? Le but de cet exposé est qu'il faut tenir compte du contexte et donc, mot horrible pour le mathématicien, de la psychologie.

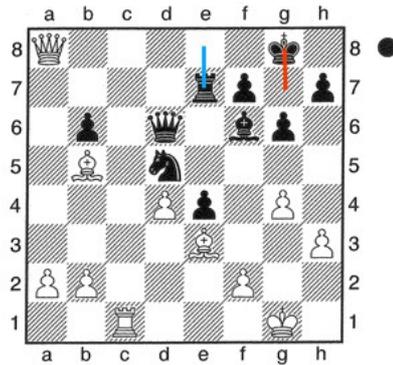
D'abord il y a la décision de jouer ou de ne pas jouer à un jeu. Les mathématiques nous apprennent qu'il faut que l'espérance mathématique de gain, c'est-à-dire la probabilité du gain multiplié par la somme à gagner, soit supérieure à la mise. Cela signifie qu'il ne faudrait jouer qu'à des jeux équitables comme pile ou face, et encore.



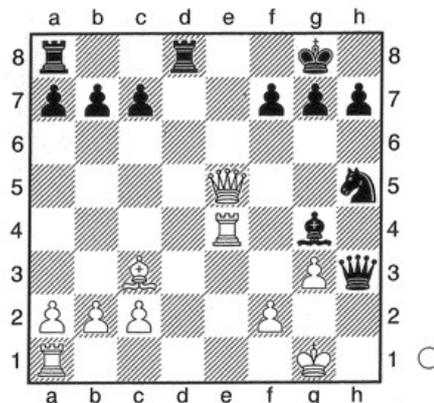
Vous avez aussi la certitude qu'à long terme, si vous jouez contre un joueur plus riche que vous, vous serez ruiné avant lui et vous perdrez ce que vous avez décidé de miser. Si vous avez la somme p et votre adversaire la somme q votre probabilité d'être ruiné avant votre adversaire est $p/(p+q)$.



Comme la banque est prête à jouer plus que vous, vous allez perdre. Mais il est arrivé une fois que les joueurs arabes étaient plus riches que le casino de Divonne. Ce n'est pas le cas car la roulette du casino n'est pas équitable et pourtant beaucoup de gens y jouent de même qu'à la loterie. *Auri sacra fames*. Je connais même un mathématicien qui sachant qu'il avait environ 90% de chances de gagner 10% de la somme engagée (et 10% de tout perdre) à jouer une somme assez importante. Mais il avait envie de séduire une jeune femme en l'invitant à dîner... et son pari fut doublement gagné.



L'intelligence artificielle prend-elle toujours la meilleure décision ? On sait que les programmes d'échecs jouent mieux que le champion du monde. Jouent-ils comme nous ? Non car ils ne tiennent pas compte du contexte. Voyons la partie de Duchess contre Kaïssa deux programmes d'échecs. Au 34^e coup, Duchess vient de jouer Dame a8 échec au Roi. Tous les spectateurs dans la salle considéraient comme évident que le programme russe allait jouer 34... Roi en g7 pour se soustraire à l'échec. Or à la surprise générale, Kaïssa joua Tour e8, perdant sa Tour et la partie. Tout le monde crut que Kaïssa était victime d'un bogue, d'une erreur dans sa programmation. Le lendemain un grand maître expliqua que Kaïssa n'était nullement bogué, mais qu'il avait joué ce coup pour ne pas se faire immédiatement mater par la spectaculaire combinaison suivante : 34...Rg7 35. Df8 échec au Roi, sacrifice de la Dame ! 35...Rxf8 36. Fh6 échec au Roi 36... Fg7 seul coup 37. Tç8 échec 37...Dd8 38. Txd8 échec 38...Té8 39. Txe8 mat.



Un autre exemple est le meilleur coup en tenant compte des faiblesses du programme. Dans une partie contre Méphisto j'étais très mal en point avec les blancs, et j'ai profité de l'effet horizon pour un programme qui ne calculait que trois coup à l'avance. J'ai tenté dans la position le coup de la dernière chance 19. Tour aé1 ! Mephisto n'a qu'un seul objectif, mater son adversaire. Il joue 19... Fou f3 ?? pour donner mat au coup suivant par Dame g2. Mais l'humain a vu plus loin que la machine et joue 20. Dame é8 échec, sacrifiant sa Dame. Les Noirs n'ont qu'un seul coup 20... Tour prend Dame é8. Et les Blancs continuent à donner du matériel : 21. Tour prend Tour é8 échec au Roi. Les Noirs n'ont qu'un seul coup 21... Tour prend Tour é8 et je n'avais plus qu'à donner mat 22. Tour prend Tour é8.

Et que penser du meilleur coup où il faut 257 coups pour mater avec un fou et un cavalier contre le roi adverse qui est nu ? Le gain a été trouvé par un ordinateur, mais les humains ne comprennent pas la suite des coups et sont incapables de le reproduire ! Le meilleur coup est incompréhensible.

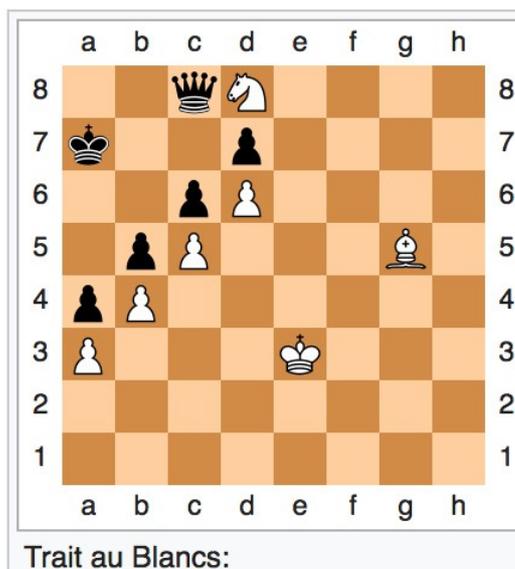
Un meilleur coup, trouvé par l'ordinateur est parfois très difficile à comprendre car l'exploration très rapide par l'ordinateur des coups joués est difficilement reproductible par les humains. Ainsi AlphaZero joue Fg5 dans la position de sa partie contre Stockfish (ce qu'aucun joueur humain ni aucun programme classique ne trouve) et gagne. Pour une discussion du coup voir

<https://www.youtube.com/watch?v=thZzaS-noSo&feature=youtu.be>



... Nous avons également appris lors de son match contre Stockfish que AlphaZero préférait avoir les blancs : sur les 28 victoires d'AlphaZero, 25 ont été remportées avec les pièces blanches. La machine a également compilé la fréquence à laquelle elle a utilisé les différentes ouvertures mises au point depuis des siècles par les humains, et qu'elle a retrouvées ! L'ouverture du gambit dame est finalement sa favorite : c'est le meilleur coup d'ouverture semblerait-il.

Et que penser des positions où il faut plusieurs centaines de coup pour mater son adversaire et que seul l'ordinateur trouve ? Le gain a été trouvé par un ordinateur, mais les humains ne comprennent pas la suite des coups et sont incapables de le reproduire ! Les meilleurs coups sont hors de portée.



Vous constatez d'abord que les noirs sont paralysés malgré leur avantage matériel (Dame contre Fou et Cavalier). Le plan des blancs est simple, prendre le pion d7 et promouvoir ensuite le pion d6. Quelle pièce va pouvoir prendre le pion d7 ? Pas le Fou, puisqu'il n'est pas de la bonne couleur. Pas le Roi, parce que le pion est protégé par la Dame noire. C'est donc le Cavalier qui va prendre en d7, à condition d'être protégé par son Roi. Mais si le Cavalier quitte la case d8, la Dame noire pourra s'échapper de la nasse dans laquelle elle se trouve. Poser le problème, c'est le résoudre : il faut maintenir l'enfermement de la Dame adverse en substituant le Fou au Cavalier. En pratique, mener le Roi en e7 sans couper la diagonale du Fou, par exemple : Roi e4, f5, g6, f7 et e7. Ensuite, mettre le Fou sur une case qui empêchera la Dame de sortir, en f8 : Fou h6, f8. En sept coups, vous avez libéré le Cavalier pour qu'il puisse remplir son office : prendre le pion d7, ce qui est accompli en trois coups : Cavalier f7, e5 et prise du pion d7. En dix coups, vous avez pris le pion d7 et ouvert la voie à la promotion de votre pion d6. Ce plan simple, aucun programme n'était capable de le trouver en 2017.

Mais la stratégie du meilleur coup est un problème universel. Voyons le dilemme du prisonnier où deux détenus sont emprisonnés dans des cellules séparées. La police fait à chacun des deux le même marché:

"Tu as le choix entre dénoncer ton complice ou non. Si tu le dénonces et qu'il te dénonce aussi, vous aurez une remise de peine d'un an tous les deux. Si tu le dénonces et que ton complice te couvre, tu auras une remise de peine de 5 ans, mais ton complice tirera le maximum. Mais si vous vous couvrez mutuellement, vous aurez tous les deux une remise de peine de 3 ans."

		Joueur B	
		coopère	trahit
Joueur A	coopère	(3,3)	(0,5)
	trahit	(5,0)	(1,1)

Le jeu itéré, où l'on joue plusieurs parties a été très étudié : chacun doit faire comprendre à son partenaire qu'il vaut mieux coopérer.