

Le Go

Une sagesse devenue artificielle

Force brute

C'était en 1997. Le champion du monde et numéro un incontestable aux échecs- Garry Kasparov perdait un match revanche contre Deep Blue 2,5 contre 3,5. Deep Blue était un superordinateur capable d'évaluer 200 millions de positions par seconde. Aux échecs, le "roi des jeux" en Occident, l'humain était dépassé par l'ordinateur. C'était il y a déjà plus de 20 ans...

Un défi informatique

Pour le Go (围棋), c'est une toute autre histoire.

Au Go, le nombre de combinaisons possibles est extraordinairement plus élevé qu'aux échecs et les stratégies très subtiles - ce qui y rend la technique de "force brute" pratiquée par les programmes d'échecs de l'époque inefficace.

Ainsi dans les années 2000, malgré les progrès de l'informatique, les programmes de Go étaient tout juste capables de jouer au niveau amateur et de se débrouiller sur de petits plateaux de jeu. Dix ans plus tard, les meilleurs programmes arrivent enfin au niveau dan amateur, mais nous sommes à ce stade encore très loin de voir les ordinateurs atteindre le niveau de jeu des professionnels de Go.

Une Sagesse artificielle ?

Octobre 2015, c'est le premier coup de tonnerre: Fan Hui (樊麾), joueur professionnel européen d'origine chinoise est invité par DeepMind, une filiale de Google spécialisée dans l'intelligence artificielle à affronter un logiciel jouant au Go nommé AlphaGo. Pourtant très confiant a priori quant à l'issue de la rencontre, Fan Hui accusa cinq défaites consécutives ! Pour la première fois dans l'histoire, un logiciel battait à égalité un joueur de go professionnel.

Les parties publiées de ce match furent très étonnantes: le jeu de la machine semblait plein de raison et de sagesse, comme s'il s'agissait d'un humain de grande expérience... L'impression donnée, pour qui connaît le Go, est comparable à celle que ferait un automate qui se présenterait au concours de la reine Elizabeth pour y jouer du Chopin avec grande passion et emporter le 1er prix...

Le défi suivant fut le Coréen Lee Sedol 9p, l'un des tous meilleurs joueurs de go du 21ème siècle, légende du Go... Et le résultat, suivi par des millions de joueurs dans le monde fut une victoire sans appel d'AlphaGo 4 à 1.



Enfin, mai 2017, une version améliorée appelée AlphaGo Master gagna contre le numéro 1 mondial, le chinois Kie-Je (柯洁), par 3 à 0, après avoir écrasé toute l'élite mondiale sur Internet 60-0...

De l'algorithme à l'apprentissage

Comment cela a-t-il été possible ?

Retour en arrière sur les débuts de l'intelligence artificielle: dans les années 1970 et 1980, l'accroissement de la puissance des ordinateurs a permis progressivement l'élaboration d'algorithmes d'apprentissage plus sophistiqués, basés notamment sur une structure imitant la nature du cerveau avec des réseaux de neurones. L'idée est simple: plutôt que d'imposer à la machine un algorithme de décision préétabli qui s'avère complexe à mettre en place et peu réactif, utiliser la mémoire de la machine pour enregistrer les informations et en déduire des actions à effectuer en fonction de résultats statistiques. Ce précalcul permet à la machine de pouvoir réagir mieux et plus vite.

Parmi les premières applications intéressantes des progrès de cette technique, il y avait ainsi notamment la reconnaissance de caractères - par exemple les codes postaux que nous inscrivons sur nos cartes postales. Beaucoup d'autres applications sont venues par la suite autour de la reconnaissance de textes et d'images (par exemple réussir à identifier si une image représente un panda ou un symbole yin/yang...).

Dans la lignée de ces innovations technologiques, AlphaGo est aussi un programme qui est capable d'apprentissage. Nourri par une base de données de 30 millions de coups joués par des joueurs de haut niveau, le programme a ensuite joué des millions de parties contre... lui-même pour améliorer son jeu.

Il était ainsi facile d'argumenter qu'AlphaGo n'a pu atteindre son niveau que grâce à l'apport prodigieux de l'expérience de milliers de jeux humains et donc qu'il ne s'agissait que d'une "imitation".

Mais ensuite est venu... AlphaGoZero, version améliorée non basée sur le jeu humain et qui n'a appris qu'en jouant contre soi-même. Et assez étonnamment, cette version est devenue rapidement plus forte encore que les versions d'AlphaGo précédentes ! La machine n'a donc plus besoin de l'humain pour apprendre et progresser.

Traumatisme et émerveillement

L'humain étant irrémédiablement dépassé par la machine, c'est donc une nouvelle époque qui commence dans la très longue histoire du Go.

Evidemment, l'ego a souffert d'être battu par la machine dans ce symbole de la sagesse qu'est le Go...

Et à court terme, pour les professionnels l'avenir est en question. Car à quoi cela servira-t-il d'étudier le Go dès l'enfance 10 heures par jour pour se faire battre par n'importe quel programme acheté au supermarché ?

Le temps où les Maîtres de Go analysaient des stratégies mystérieuses et secrètes et transmettaient leur précieux savoir dans des écoles fermées est donc bien révolu. Et peut-être aussi le Go a perdu un peu de la poésie et du mystère qu'il y avait quand le jeu était pratiqué dans la Chine Antique et que tout restait à découvrir.

Mais pour autant le Go est-il mort ? Certes, les ordinateurs sont devenus très forts mais ils ne jouent pas parfaitement et la solution du grand problème mathématique qu'est le Go reste complètement inaccessible.

Pour la communauté du Go, s'il y a d'une part un traumatisme, la découverte de nouvelles stratégies et de meilleurs coups est aussi une source d'émerveillements. C'est pourquoi une très grande proportion de joueurs trouvent en la machine un compagnon très intéressant pour l'étude du jeu.

Car enfin, si les ordinateurs sont plus forts que nous, est-ce pour autant une raison d'abandonner le Go ? De la même manière devrions-nous arrêter de faire du jogging parce que les voitures roulent plus vite que nous ?

L'ordinateur, compagnon pour l'avenir

L'histoire du Go ne s'arrête donc pas aujourd'hui. Elle se poursuit en ce moment même aussi bien sur le plan humain que dans les batailles d'ordinateurs.

Aux dernières nouvelles, Lee Sedol vient de prendre sa retraite (à 36 ans...). AlphaGo est aussi à la retraite, Google préférant concentrer ses recherches dans d'autres domaines de l'intelligence artificielle.

La rivalité reste forte entre les meilleurs joueurs coréens (Shin Jinseo, Park Junghwan...) et chinois (Ke Jie, Mi Yuting...), souvent des joueurs très jeunes qui portent très haut le niveau du Go mondial en pratiquant des séquences de jeu étudiées par ordinateur...

Pour la Chine en particulier, pays d'origine du Go, AlphaGo représentait un double affront: non seulement le meilleur joueur chinois a été battu, mais par Google en plus - une firme américaine...

La réaction ne s'est pas faite attendre: dès 2016 le géant chinois Tencent investissait à son tour dans le développement de "Fine Art", considéré le meilleur programme après AlphaGo. Et depuis décembre 2019 c'est "Golaxy" un autre programme chinois qui a remporté le tournoi mondial d'ordinateurs "Go UEC Cup", après avoir battu en passant le programme belge (!) LeelaZero.



Jin Xing, createur de Golaxy et Ke Jie, numéro 1 chinois du Go

Enfin bien sûr, l'actualité immuable est que partout dans le monde, des millions de joueurs continuent toujours de se rencontrer tous les jours pour s'amuser autour de séquences de pierres noires et blanches posées sur de simples intersections d'un plateau de bois.

Cette fascination toujours intacte pour l'incroyable subtilité du Go est bien la preuve que la recherche du coup divin n'est pas prêt de s'arrêter.

Michael Silcher
Président du Club du Phenix
Secrétaire à la Fédération Belge de Go

Le Go

Un jeu paradoxal

Cela fait déjà 2 ans que le club de Go du Phenix se réunit toutes les semaines dans l'arrière-salle de la Librairie Grande Muraille. Et si au début le public était plutôt adulte, le fait de jouer maintenant le samedi après-midi a permis d'élargir le public à d'autres enfants que les grands enfants déjà présents. C'est donc maintenant un public d'habitues, passionnés, qui se réunit régulièrement pour pratiquer ce jeu aux propriétés étonnantes – dont notamment son système de comptage des points très particulier qui fera le sujet de cet article. Et si le sujet de cette article peut sembler quelque peu technique, il y aura tout de même des surprises et à la fin, promis, une petite histoire... :)

Un jeu sans hasard avec des chances de gain équitables

Le Go, ce jeu d'origine chinoise de 3000 ans d'âge est un jeu d'observation où il faut faire preuve de sagesse et de bon sens pour gagner en obtenant plus de points que l'adversaire par des captures et des territoires. Derrière une apparence simpliste - 2 joueurs(ses) ne font que poser des pierres - un des points intéressants et paradoxaux de ce jeu de stratégie sans hasard est: il y a toujours un(e) gagnant(e) mais les chances de gains sont équitables. Comment cela peut-il être possible ?

L'astuce consiste avant la partie à placer des pierres de "handicap" sur le plateau de jeu en cadeau pour équilibrer les chances. Ainsi même si les blancs et les noirs ont des niveaux de jeu très différents ils peuvent jouer ensemble des parties intéressantes si on place beaucoup de pierres de handicap.

Pas de match nul

Mais si au moment du comptage des points il y a égalité, que se passe-t-il ?

L'astuce consiste à estimer qu'en cas d'égalité, les blancs gagnent... Pourquoi les blancs ? Simple convention, car il faut bien décider qui gagne...

En cas d'égalité, une victoire

Mais alors, si en cas d'égalité les blancs gagnent, comment est-il possible d'affirmer que le Go est "équitable" ? Les blancs sont avantagés ce qui n'est pas juste...

C'est que, au Go, si les joueurs(ses) sont de même force, les noirs ont l'honneur de commencer la partie, ce qui représente un avantage indéniable. Cet avantage est généralement estimé entre 4 et 7 points, ce qui n'est pas rien...

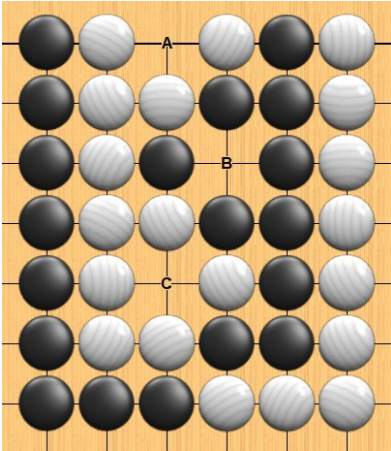
Voilà pourquoi (tardivement) au début du 20ème siècle au Japon a été inventé la notion de "Komi" qui consiste à offrir "6,5 points" aux blancs à la fin de partie. Les "6 points" permettent d'équilibrer la partie et le "0,5 point" est pour assurer qu'en cas d'égalité, les blancs gagnent...

Cette estimation statistique de l'avantage offert par l'initiative s'avère en pratique tout à fait adéquate, mais en théorie il n'est pas possible de déterminer avec certitude si ces "points bonus" sont à l'avantage des noirs ou des blancs. En fait, déterminer de manière exacte le Komi reviendrait quasiment à

“résoudre le Go”, ce qui sur un plateau de jeu de 361 intersections est complètement hors de portée de nos connaissances actuelles.

Exceptionnellement, l'indécision

Afin de compléter cette description technique, il convient de mentionner qu'il reste encore des cas très particuliers comme le “triple Ko” où des captures circulaires empêchent de capturer et conséquemment de terminer le jeu...



Donc, malgré tout il reste des situations rarissimes où une partie de Go peut rester indécise, si la règle du jeu ne contient pas d'instructions précises pour gérer ces cas.

Jouer au Go en équilibriste

Comme promis, maintenant que nous savons comment la victoire est décidée au Go, voici une petite histoire pour illustrer ces règles.

En Chine, la popularité du Go a connu des hauts et des bas. Mais beaucoup d'empereurs chinois aimaient jouer au Go, notamment Tang Taizong (600-649), l'un des plus grands empereur de l'histoire de la Chine.

Et dès le 8ème siècle, la Chine avait déjà ses joueurs “professionnels”, appelés qidaizhaos - “ceux qui attendent de servir au palais de l'empereur”.

Ces joueurs étaient souvent très forts, alors que l'empereur restait un amateur. Or, en Chine l'empereur avait un pouvoir absolu et donc droit de vie ou de mort sur tous ses sujets.

Dans ces conditions, comment aborder une partie contre un adversaire aussi dangereux ? Un problème pratique très périlleux pour les qidaizhaos. Notamment pour Jia qui joue souvent avec l'empereur Zhao Guangyi (939-997), deuxième empereur de la dynastie Song - plus connu sous son “nom de temple” (posthume) Taizong (grandiose ancêtre) -.

Et Jia perd toujours de 1 point...

Zhao trouve cela très bizarre, mais forcément s'il gagne toujours c'est qu'il doit être plus fort que Jia. Zhao pense donc qu'il faudrait essayer de faire jouer Jia avec 3 pierres de handicap et logiquement

contre un tel avantage cette fois il devrait perdre. La partie commence, Zhao réfléchit beaucoup, rattrape son retard progressivement et la partie devient serrée. Finalement Zhao finit par gagner à nouveau de... seulement 1 point !?

Du coup Zhao ordonne à nouveau à Jia de rejouer et de gagner, car si avec 3 pierres il n'est pas capable de gagner c'est qu'il n'a pas le niveau pour être un qidaizhao. La partie commence et Jia semble très préoccupé. Alors que tout se complique, finalement survient une situation inattendue et très rare: un triple Ko ! Ce qui d'après les règles de l'époque signifie que la partie reste indécise.

Zhao comprends bien cette fois que Jia a fait exprès. Il exige une dernière partie avec récompense à la clé en cas de victoire et... un terrible châtement en cas de défaite. La partie suit son cours et Jia semble en difficulté. Le résultat final tombe: égalité ! (note: pas de "0,5 points" à l'époque).

Alors Zhao s'énerve et ordonne à ses gardes de se saisir de Jia. Celui-ci s'écrie: "attendez: j'ai encore une pierre capturée dans la manche"...

Cette fois, c'est Jia qui gagne de 1 point.

Zhao ne peut que constater à quel point Jia est rusé et quel est son vrai niveau. Satisfait et finalement beau joueur il lui offre un costume royal...

Michael Silcher
Président du Phenix Go club

sources: "Le go pas à pas - volume 4"(Fan Hui) – Wikipedia

Le Go

Des qualités et des quantités

La première des qualités

Dans un document interne de l'Institut Chinois de Weiqi, un certain Zhang Yunqi liste les qualités requises pour arriver à l'excellence au Go ("Weiqi" 围棋): la tactique du soldat, l'exactitude du mathématicien, l'imagination de l'artiste, l'inspiration du poète, le calme du philosophe et la plus haute intelligence.

Rien que ça ! Toutefois, à cette longue liste il convient peut-être d'ajouter un élément important, typique de la culture chinoise: l'humilité.

Car parmi les qualités citées il y en a une qui effectivement paraît plus humble, peu attrayante comparée à l'imagination ou la haute intelligence, mais qui présente le mérite de pouvoir se travailler concrètement. Autrement dit, nous allons nous concentrer en détail sur certains détails techniques du Go et plus particulièrement sur ce qui nous donne des maux de tête: les mathématiques.

Un brouillard opaque

Le Go est un jeu très subtil, extrêmement complexe. Par calcul, il a été estimé que le nombre de positions jouables sur un plateau de Go dépasse " $1,7 \times 10^{172}$ ", soit plus que le nombre d'atomes dans l'univers observable. C'est grâce à cette complexité formidable que nous pouvons nous amuser à nous perdre à travers le labyrinthe des possibilités.

En pratique, malgré l'obscurité, nous pouvons tout de même éclairer notre chemin – en utilisant notre raisonnement, expérience et intuition sous forme de stratégies toutes plus sophistiquées les unes que les autres..

Un point important que le raisonnement nous apprend est que pour bien jouer au Go, il faut trouver à chaque fois le meilleur coup, ce qui suppose de pouvoir déterminer la valeur en points de chaque coup.

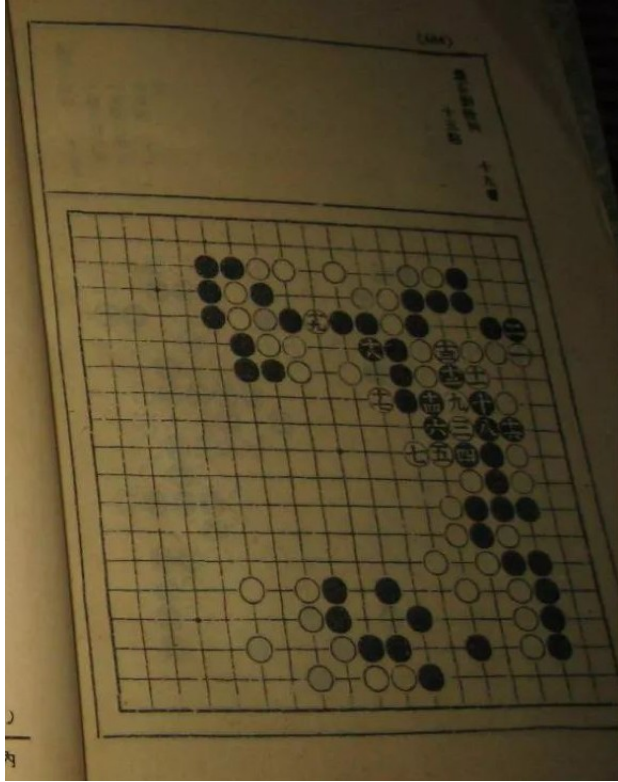
Estimer grossièrement ces valeurs est bien sûr possible, par exemple en déterminant si oui ou non tel résultat tangible peut être obtenu comme par exemple la capture d'un groupe de pierres... mais bien souvent sans guère d'exactitude.

Du jeu au problème

Pour avancer, plutôt que de chercher à analyser ce qui est trop compliqué, pourquoi ne pas extraire du jeu ce qui nous semble abordable et intéressant ? C'est bien souvent par cette approche que nous

analysons le Go, notamment quand il s'agit de l'enseigner en présentant des situations intéressantes théoriquement.

Au cours des siècles, d'innombrables problèmes qui font les délices des joueurs de Go ont ainsi été inventés.



En Chine notamment, le Guanzi Pu 官子谱 avec 1473 problèmes est la plus importante collection de la période classique. Datant du milieu du 17ème siècle, écrite par [Guo Bailing](#), meilleur joueur de son époque (1660), puis [Tao Shiyu](#) (1689) ce recueil contenait originellement surtout des problèmes de fin de partie.

Où se trouvent les perles

Car il est un domaine particulier du Go, considéré comme ennuyeux et rébarbatif par beaucoup de joueurs, où le Go se présente d'une manière simplifiée.

Vous l'aurez deviné, la fin de partie est ce moment particulier où il reste peu de coups raisonnables à jouer et les zones d'influence deviennent des territoires avec des points dénombrables.

Pour reprendre un proverbe chinois: les finales ont l'apparence de vulgaires huitres, mais c'est pourtant ces huitres qui contiennent les perles. Et pour les trouver, il faut plonger dans le sujet.

Partir du simple

Ainsi, en partant de positions simplifiées nous pouvons pragmatiquement espérer découvrir des principes intéressants utilisables dans les parties de Go.

Commençons par la position basique du diagramme 1. En admettant que ce territoire ne peut être capturé combien y a-t-il de points pour Noir ?

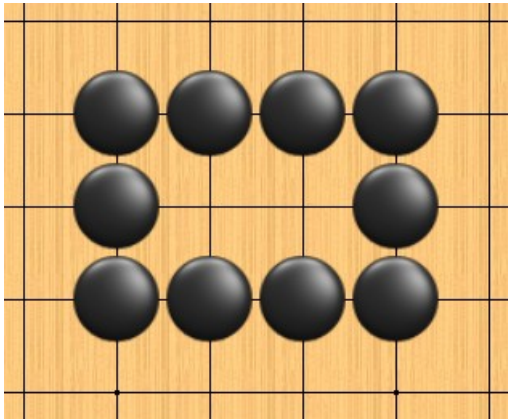


Diagramme 1

La réponse à cette question est évidente pour qui connaît les règles du Go, le diagramme 1 montre un territoire noir fermé avec 2 intersections vides: nous avons donc un territoire d'une valeur de 2 points (petite précision: en règle "japonaise", car en règle "chinoise" les emplacements occupés par des pierres sont également comptés).

Evidemment au Go, compter ce qui est fermé n'est pas trop difficile, la difficulté pratique se trouve plutôt dans la nécessité d'anticiper et donc d'évaluer la valeur d'un coup dans des positions où les frontières ne sont pas closes. Ainsi dans le diagramme 2: à votre avis combien de points peut espérer obtenir Noir ?

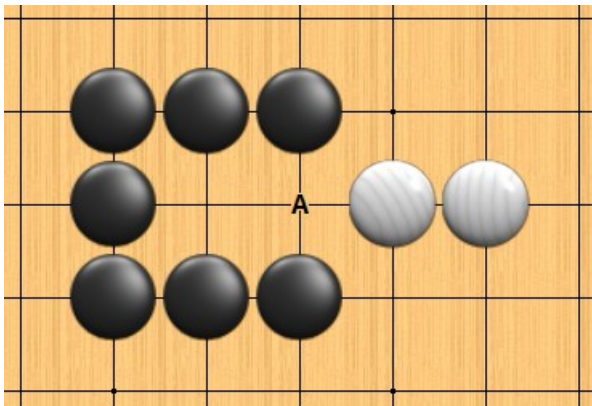


Diagramme 2: que vaut un coup en A ?

Plusieurs manières de compter

Au Go jouer des séquences de coups possibles et comparer à la fin les points obtenus par chaque camp est une approche naturelle, mais même en fin de partie il reste beaucoup de coups possibles à évaluer ce qui rend cette approche souvent impraticable.

L'astuce consiste plutôt à estimer combien vaut de points une zone du plateau de jeu "en moyenne", que ce soit Noir ou Blanc qui y joue le premier coup.

Une frontière qui n'est ni fermée ni ouverte

A partir du diagramme 2, nous avons ainsi deux continuations possibles illustrées par les diagrammes 3 et 4.

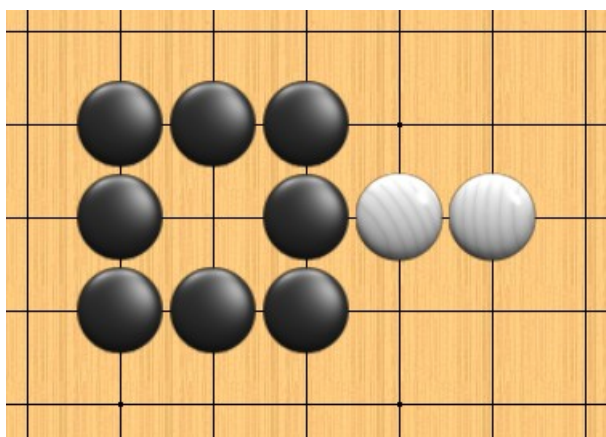


Diagramme 3: Noir ferme son territoire.

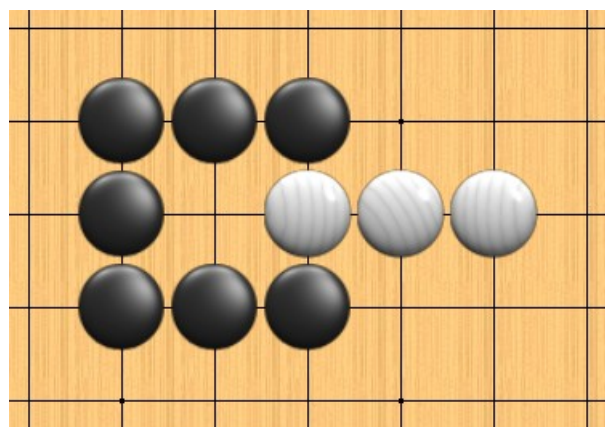


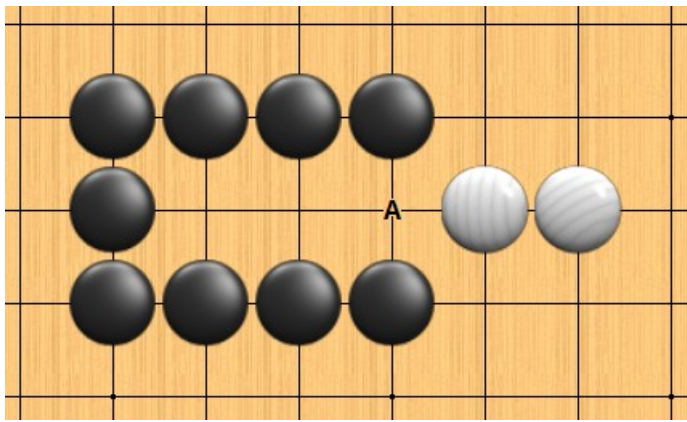
Diagramme 4: Blanc empêche Noir de fermer.

Soit Noir obtient 1 point (diagramme 3) soit 0 points (diagramme 4).

En moyenne nous avons donc $(1 - 0) / 2 = \frac{1}{2}$ point pour Noir. Nous pouvons donc estimer que dans la position du diagramme 2, Noir peut s'attendre à réaliser $\frac{1}{2}$ point "en moyenne".

De plus, nous pouvons aussi estimer la valeur du coup en A puisque cela correspond logiquement à la valeur obtenue moins la valeur estimée avant le coup joué. Comme un coup en A permet à Noir d'obtenir une position à 1 point ou à Blanc de réduire à zéro les points de Noir, un coup en A vaut donc $\frac{1}{2}$ point également.

Si nous poursuivons la démarche, cela devient plus intéressant. Par exemple, comment allons-nous estimer les points qu'obtiendra Noir dans la position suivante ?



A nouveau nous pouvons constater qu'à partir du diagramme 5, deux situations peuvent survenir.

Si Noir joue d'abord, alors nous obtenons la position du diagramme 6.

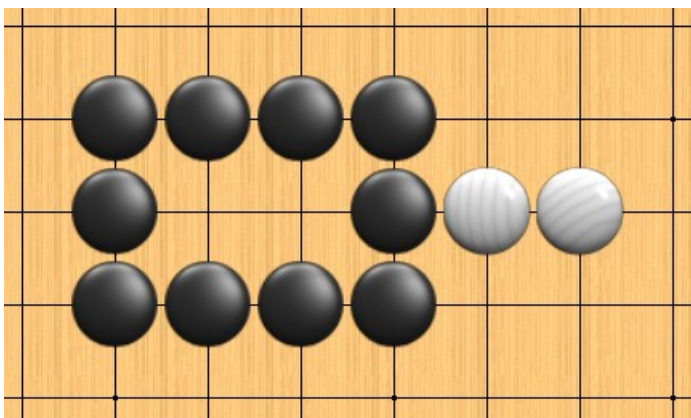


Diagramme 6: Noir marque 2 points.

Et si Blanc joue en A, nous obtenons alors une situation similaire à celle du diagramme 2.

En moyenne Noir peut donc espérer soit obtenir 2 points (diagramme 6), soit $\frac{1}{2}$ point comme nous l'avons déjà calculé pour le diagramme 2, ce qui fait en moyenne $(2 + \frac{1}{2}) / 2 = 1,25$ points.

Si Noir joue en A, la valeur "moyenne" monte de 1,25 à 2 pour Noir. Et si Blanc joue d'abord cette valeur diminue de 1,25 à 0,5. Donc clairement le coup A vaut 0,75 points.

Nous constatons donc que ce coup de frontière "A" vaut davantage sur le diagramme 5 que sur le diagramme 2 – parce que sur le diagramme 5 une continuation est possible.

Ces "valeurs moyennes" et "valeurs de coup" obtenues par calcul sont très concrètes et immédiatement utilisables en pratique, car elles indiquent les priorités – ce qui vaut le plus de points est à jouer en premier.

Multiplier les essais pour vérifier

Evidemment à ces calculs abstraits, nous pourrions objecter que au Go il n'y a pas de décimales de points et donc ces résultats ne signifient rien de concret.

Pour se convaincre, il est possible de tester les résultats obtenus.

Par exemple, si nous jouons la position du diagramme 5, Noir obtiendra effectivement soit 1 point (si Blanc joue le premier coup) soit 2 points (certainement pas "1,25 points" mais ces valeurs sont proches).

Si nous jouons cette position deux fois, alors cette fois Noir obtiendra 2 ou 3 points (2,5 points en moyenne).

Si nous la jouons trois fois, Noir obtiendra 3 ou 4 points (3,75 points d'après les valeurs moyennes).

Si nous la jouons quatre fois comme au diagramme 7, sauf erreur de Noir ou Blanc c'est inmanquablement 5 points que nous obtenons. C'est exactement ce résultat que nous donne la "valeur moyenne" 1,25 multipliée par 4. N'est-ce pas convaincant ?

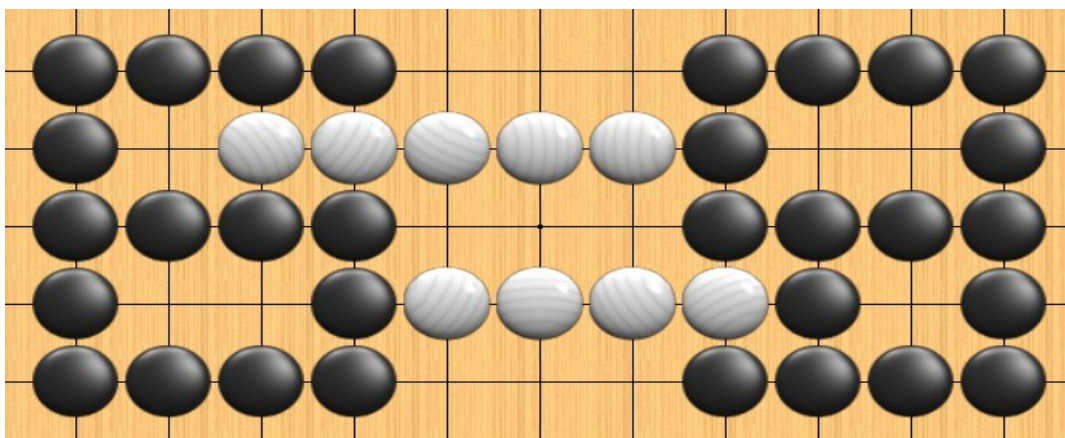


Diagramme 7: Si on joue 4 fois la position du diagramme 5, Noir obtient 5 points.

Du calculable à l'incalculable

Ces petits calculs ne donnent qu'un aperçu de la complexité de ce grand problème mathématique qu'est le Go. Pour pouvoir évaluer des positions plus compliquées, il faudrait constituer des arbres de coups possibles et enrichir nos formules de calcul pour tenir compte du nombre de pierres investies de part et d'autre, ainsi que d'autres subtilités qui prendraient des pages à être décrites...

En tout cas, après des siècles de tâtonnements, la théorie mathématique du Go avec l'appui de la puissance de calcul des ordinateurs a permis de faire d'énormes progrès dans l'étude des fins de partie.

Mais même dans ce domaine simplifié du Go, si les positions sont relativement ouvertes ou imbriquées, très vite le calcul exact devient impossible.

La force de l'humilité

Au plus haut niveau, s'il y a un joueur qui illustre admirablement le sujet de cet article, ce serait sans doute le Coréen Lee Changho [李昌鎬](#) – qui fut le numéro 1 mondial incontestable de la fin des années 1990 au début des années 2000. D'apparence terne, son jeu est pourtant incroyablement profond et sa maîtrise des finales sans rival pour l'époque. Il était notamment dit de lui qu'il vous laissait faire ce que vous vouliez durant la partie, mais à la fin vous perdez toujours de quelques points... Car savoir jouer les fins de partie c'est surtout savoir compter précisément.

Comparativement, les professionnels chinois n'ont pas spécifiquement brillé au plus haut niveau dans le domaine de la fin de partie, mais plutôt par leur jeu spectaculaire (Gu Li [古力](#) et Kong Je [孔傑](#) notamment).

De nos jours si l'humilité est de mise c'est face à la toute puissance des monstres d'intelligence artificielle (AlphaGo, Katago, Zen, Fine Art, Golaxy...) qui ont désormais dépassé nettement les humains au Go et détruit ce qui pouvait leur rester d'ego. Au point que l'élite mondiale, comme par exemple le chinois Ke Jie [柯洁](#) (actuellement l'un des 3 meilleurs joueurs au monde), semble maintenant en apparence se contenter d'imiter le style des ordinateurs, et ce, paradoxalement, avec un certain succès.

Michael Silcher

Président du Club du Phenix - Secrétaire à la Fédération Belge de Go

Sources :

- Elisabeth Papineau – « Une manière chinoise de voir le monde »
- Sensei Library – “Miai counting”