# Jeu de go : l'intelligence artificielle bat pour la première fois un joueur professionnel

Le jeu go représente un défi de taille pour l'intelligence artificielle et restait l’un des domaines où l'on pensait que l'ordinateur ne pourrait pas battre l'humain de sitôt. Mais le logiciel AlphaGo de Google, fondé sur la méthode de l’apprentissage profond, vient de vaincre le champion d’Europe. Une petite révolution.

SEAN BAILLY|  09 février 2016

|  |  |
| --- | --- |
| Mise à jour 09/03/2016 : Le programme AlphaGo vient de battre le meilleur joueur de go du monde, le Sud-Coréen Lee Sedol, dans la première partie du match en 5 manches qui les oppose.  En octobre dernier, lorsque Fan Hui, le champion d’Europe de go, un Français d’origine chinoise, aborde son match contre AlphaGo, le programme de la société DeepMind (une filiale de Google), il est convaincu qu’il va gagner. Il a déjà joué contre des logiciels, et ceux-ci restaient bien en dessous du niveau des joueurs professionnels humains. Pourtant cette fois-ci, il en va tout autrement. Le score est sans appel : le champion d’Europe s’incline 5-0 contre la machine. Ce résultat représente une étape symbolique dans la progression de l’intelligence artificielle. Derrière cette performance se cache une technique en plein essor : l’apprentissage profond. Explications. | Jeu de Go  https://medias.pourlascience.fr/api/v1/images/view/5a843dd38fe56f7d61305e37/square_130/image.jpg  Sean Bailly est rédacteur et responsable des actualités à Pour la Science.  En savoir plus  D. Silver et al., [Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search](http://www.nature.com/nature/journal/v529/n7587/full/nature16961.html), Nature, vol. 529, 484-489, 2016.  S. Gelly et R. Munos, [L'ordinateur, champion de go ?](https://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/article-l-ordinateur-champion-de-go-19303.php), Pour la Science, n° 354, avril 2007.  Le site d'[AlphaGo](http://deepmind.com/alpha-go.html) |

Le jeu de go est apparu il y a près de 4 000 ans en Chine. La simplicité des règles et la richesse du jeu contribue à sa popularité, notamment en Asie de l’Est. Deux joueurs s’affrontent en disposant chacun leur tour des pierres noires et blanches sur un plateau, le goban, constitué d’une grille de 19 lignes et 19 colonnes. L’objectif est de délimiter et contrôler un maximum de « territoires ».

Malgré la simplicité des règles, le jeu de go est un défi pour les informaticiens qui tentent de développer un programme informatique capable de jouer avec un bon niveau. En effet, il y a environ 10170 configurations possibles ! Impossible pour un programme de les passer toutes en revue pour trouver la meilleure stratégie. Le jeu d’échecs offre lui aussi trop de possibilités (mais beaucoup moins que le go) pour pouvoir être attaqué par la force brute, mais on peut se contenter d’estimer, à l’horizon de quelques tours, les coups qui mettent le joueur en position de force. Au go, il est bien plus difficile d’évaluer si une position est avantageuse ou non. L’influence d’une pierre à un endroit donné peut se répercuter très loin sur le goban. Cette différence structurelle de complexité explique pourquoi dès 1997, le programme d’échecs DeepBlue d’IBM fut capable de battre le champion russe Garry Kasparov alors que les programmes de go n'étaient pas encore capable de dépasser le niveau d’un bon joueur amateur.

La plupart des programmes de jeu de go reposent sur[la recherche arborescente de type Monte-Carlo](https://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/article-l-ordinateur-champion-de-go-19303.php), un algorithme qui consiste à choisir aléatoirement un certain nombre de coups possibles et d’évaluer pour chacun la position obtenue, c'est-à-dire les chances de finir la partie sur une victoire ou une défaite, puis de sélectionner le coup le plus efficace et d’explorer plus en profondeur de la même façon cette partie de l’arbre des coups possibles. En augmentant le nombre de simulations, on affine les pronostics. Cependant, cette approche requiert beaucoup de temps de calcul et les performances restent limitées.

Les chercheurs de la société DeepMind ont optimisé cette approche en y associant l’« apprentissage profond  » de réseaux de neurones. Ce système s'est montré très efficace par exemple pour l’analyse d’images. Plusieurs couches de modèles informatiques de neurones se superposent pour former une représentation abstraite de l’image. Cette approche donne de très bons résultats dans les programmes de reconnaissance faciale. Dans AlphaGo, l’idée est en partie de créer une représentation abstraite du goban pour en extraire des informations qui seront utilisées pour réduire le nombre de choix dans l’arbre de recherche. La puissance des réseaux de neurones est qu’un tel système se renforce à partir d’exemples et d’expériences. Dans un premier temps de la phase d’apprentissage, AlphaGo a analysé 30 millions de parties de professionnels. Il a alors défini des heuristiques de sélection et d’évaluation des coups les plus performants. Dans une deuxième étape, le programme a joué contre lui-même sur 50 ordinateurs, améliorant sa stratégie de jeu à chaque itération.

Fort de cet apprentissage, AlphaGo a ensuite été en mesure de battre le champion d'Europe... En plus d’avoir été surpris par la force de son adversaire, Fan Hui a souligné que sa façon de jouer était très humaine. Les autres programmes faisaient parfois des erreurs absurdes, révélant leur côté artificiel. AlphaGo, lui, semble jouer comme un humain avec une stratégie très peu agressive, note Toby Manning, qui a servi d’arbitre pour la rencontre. Ce côté humain est lié à la façon dont AlphaGo s’est formé en observant des parties jouées par des humains.

La communauté des joueurs de go et les développeurs de DeepMind attendent avec impatience l'étape suivante : la rencontre qui opposera AlphaGo au champion du monde, Lee Sedol, en mars. De nombreux observateurs pensent que le joueur coréen pourrait donner plus de fil à retordre au programme informatique que le joueur français. Le suspense est entier.

**Mots Clés**

* [Jeu de go](https://www.pourlascience.fr/tags/jeu-de-go)

[Intelligence artificielle](https://www.pourlascience.fr/tags/intelligence-artificielle)

[Réseau de neurones](https://www.pourlascience.fr/tags/reseau-de-neurones)

* [Apprentissage profond](https://www.pourlascience.fr/tags/apprentissage-profond)

[Google](https://www.pourlascience.fr/tags/google)

[Alphago](https://www.pourlascience.fr/tags/alphago)

[Deepmind](https://www.pourlascience.fr/tags/deepmind)