**LT-27122017-Les machines savent jouer, mais peuvent-elles penser?**

Le morpion révèle des enseignements sur la manière dont les ordinateurs «pensent», des simples algorithmes à l’intelligence artificielle, analyse le président de l'EPFL Martin Vetterli

Lorsque j’étais à l’école primaire, dans les années 1970, avec un ami nous jouions parfois au morpion au lieu d’écouter le prof. Quand nous avons réalisé qu’il existait un cours appelé «programmation», nous avons décidé d’apprendre à la machine comment jouer avec nous. D’abord nous avons choisi les échecs, ce qui était évidemment sans espoir, alors nous nous sommes tournés vers des jeux plus simples. Honnêtement, nous n’en avons résolu aucun.

Récemment toutefois, des ordinateurs ont régulièrement battu des joueurs professionnels, dans un nombre croissant de jeux. L’an passé, AlphaGo a battu un joueur de go professionnel, pour la première fois dans l’histoire humaine (ce qui nous rappelle la défaite aux échecs du champion du monde Garry Kasparov, battu en 1997 par un ordinateur IBM). Mais comment peut-on «apprendre» à un ordinateur à jouer à de tels jeux?

**Lire aussi:** [Le superordinateur de Google a le dernier mot au jeu de go](https://www.letemps.ch/sciences/2016/03/15/superordinateur-google-dernier-jeu-go)

**Le cas du morpion**

Prenons le simple jeu du morpion, et essayons de comprendre le processus. Comment nous, humains, nous y prenons-nous pour jouer au morpion? Pour la plupart d’entre nous, il existe quelques règles informelles que nous avons apprises pendant notre enfance. Une de ces règles pourrait être: lorsque vous commencez, marquez le carré central. Une autre: lorsqu’un adversaire a deux carrés dans une rangée, marquez le troisième. Avec ces deux règles très simples, vous pouvez déjà programmer un ordinateur pour jouer au morpion (quoique de manière rudimentaire, bien sûr). Or il suffit de huit règles simples de ce genre pour que l’ordinateur ne perde plus la moindre partie!

**Tout mémoriser, ou apprendre**

Il existe une approche complètement différente: nous pouvons aussi faire la liste de toutes les situations de jeu possibles au morpion, avec tous les meilleurs mouvements dans chacune de ces situations. Ensuite, nous pourrions dire à l’ordinateur de rechercher le meilleur mouvement dans cette très longue liste, et pour chaque mouvement. Etablir cette liste serait assommant, mais faisable.

Et si l’on programmait l’ordinateur pour «apprendre» et mémoriser toutes les situations par lui-même? C’est réalisable, et c’est ce qu’on appelle aujourd’hui l’apprentissage automatique (*machine learning* en anglais, la base de l’intelligence artificielle). Supposons par exemple que nous programmions un ordinateur pour ne posséder qu’une seule règle élémentaire du morpion, et que nous lui disions de jouer au hasard, jusqu’à la fin du jeu, et d’enregistrer chaque étape de la partie. Dans les toutes premières parties, l’ordinateur serait aussitôt battu. Mais grâce aux «mauvais mouvements» qu’il aura enregistrés, il apprendra quel mouvement il ne doit pas répéter à l’avenir et, progressivement, il finira par trouver une liste de «mouvements justes». Dès lors, plus la machine joue, plus elle va «apprendre», et gagner!

**Et soudain les machines inventent**

Cependant, apprendre nécessite un adversaire, habituellement un humain. Et meilleur est l’adversaire, meilleur l’ordinateur deviendra, si bien que finalement, le meilleur joueur humain perdra à un moment ou à un autre. C’est exactement ce que l’on a pu observer dans un passé récent, avec les échecs, le go et le poker.

Mais l’aspect le plus intéressant de cette approche, c’est que les nouvelles machines commencent à faire des mouvements inédits, qui n’ont jamais été faits par un humain. C’est pourquoi on peut commencer à se demander: jusqu’où iront les machines?

Cette chronique est parue dans *L'Illustré*.

**Précédentes chroniques:**

* [Toute la connaissance humaine sous le sapin](https://www.letemps.ch/sciences/2017/12/25/toute-connaissance-humaine-sapin)
* [2017, l’odyssée de la reconnaissance vocale](https://www.letemps.ch/sciences/2017/12/24/2017-lodyssee-reconnaissance-vocale)