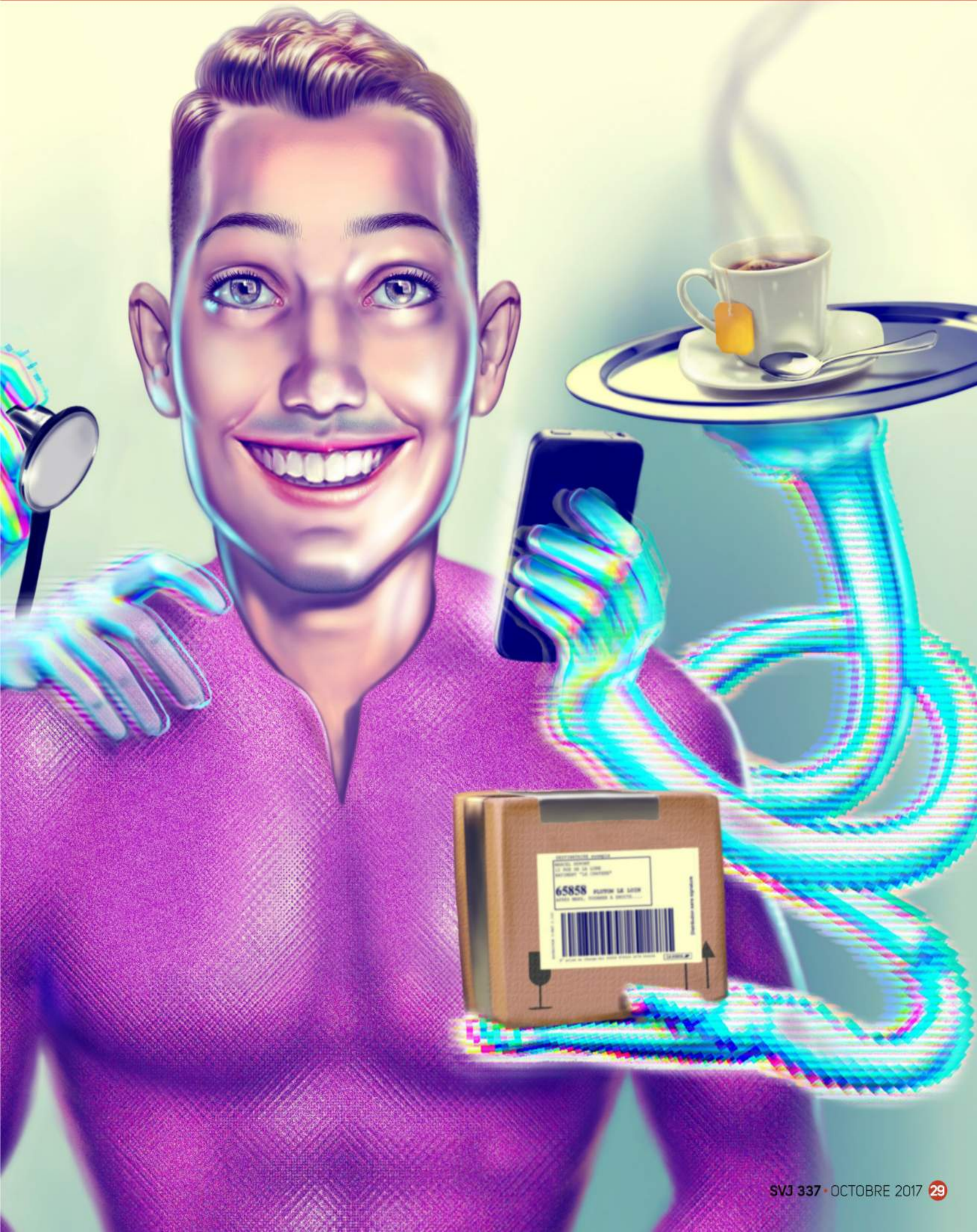


Les promesses de l'IA

Loin des scénarios catastrophes de science-fiction où les machines prennent le contrôle de l'humanité, l'intelligence artificielle nous aide dans de multiples domaines : médecine, transport, espace, communication, jeux vidéo, domotique... Mine de rien, elle est en train de bouleverser nos vies...

Titouan Cortet & Romain Raffegau





> Dans le cerveau d'une IA

Stephen Hawking <, >Bill Gates < ou >Elon Musk < en sont persuadés : l'intelligence artificielle (ou IA) conduira

l'humanité à sa perte! Et l'ennemi est déjà dans la place : dans les voitures, les maisons, les téléphones portables, les jeux vidéo et même sur Mars avec les rovers. Mais si elle est une menace, elle cache pour l'instant bien son jeu. Car en 2017, on n'a pas encore vu l'ombre d'une machine supérieure dotée de sa propre conscience et contrôlant à notre insu une armée de robots prête à exterminer l'espèce humaine (voir SVJ n° 311).

Pourquoi? Parce qu'en dépit des avancées considérables dans ce domaine, l'intelligence reste hors de portée de nos machines les plus sophistiquées. Il est d'ailleurs difficile de définir exactement ce que désigne le mot « intelligence ». S'il faut réaliser un calcul compliqué, votre calculatrice est sans aucun doute bien plus compétente

que vous. Est-elle pour autant intelligente? On en doute! S'il faut chercher des informations, ce sont Siri, Cortana, Google et toute la clique des assistants personnels qui nous battent à plate couture, ce qui ne les rend pas forcément intelligents non plus. Bien

sûr, les IA ne se résument pas à leurs aptitudes au calcul et à l'utilisation de bases de données. Vous allez le voir, elles ont fait l'objet d'avancées considérables ces dernières années. Elles n'en restent pas moins des programmes informatiques qui analysent notre monde comme une somme de chiffres et une suite de calculs. Pour elles, rien d'autre n'existe. Elles ne comprennent pas le sens et l'intérêt de ce qu'on leur demande de faire, contrairement aux hommes.

CE QUI LEUR MANQUE, C'EST LA CAPACITÉ DE RAISONNER

Elle a besoin de règles pour décider

Car ce qu'il leur manque, c'est la capacité de raisonner. Aujourd'hui, pour fonctionner, une IA a besoin d'un ensemble de règles. Soit on les lui

ELIZA RÉUSSIT LE TEST DE TURING

VOUS ÉCRIVEZ UN MESSAGE À ELIZA. CE PROGRAMME ANALYSE VOTRE PHRASE ET TENTE DE RÉPONDRE DU MEUX QU'IL PEUT.

MAIS IMPOSSIBLE DE LE CONFONDRE LONGTEMPS AVEC UN HUMAIN!

JOSEPH DÉFAIT SON PROGRAMME.

Eliza: Parlez-moi de votre famille.

Joseph: Ma maman s'occupe de moi.

Eliza: Qui d'autre s'occupe de vous?

Joseph: Mon chien.

Eliza: Je comprends.

ENTRE 1963 ET 1969, LE CHERCHEUR JOSEPH WEINZENBAUM DÉVELOPPE UNE IA, ELIZA, AUX ÉTATS-UNIS.

POUR BLAGUER, JOSEPH LUI FAIT ÉCRIRE «JE COMPRENS» QUAND LE PROGRAMME NE SAIT PAS QUI RÉPONDRE.

JOSEPH TESTE ELIZA AUPRÈS DE SUJETS HUMAINS. CONTRE TOUTE ATTENTE, SON PROGRAMME BLUFFE RÉELLEMENT LES GENS!

À QUI CROVEZ-VOUS PARLER?

À UN ÊTRE HUMAIN, BIEN SÛR!

MICHEL SAEMANN POUR SVJ

WATSON REMPORTE UN QUIZ À LA TÉLÉ

EN FÉVRIER 2011, SUR LE PLATEAU DE «JEOPARDY», UN JEU TÉLÉVISÉ AMÉRICAIN, ON ATTEND UN INVITÉ DE MARQUE...



BIENVENUE! JE VOUS RAPPELLE LA RÈGLE : ON VOUS DONNE UNE RÉPONSE, VOUS DEVEZ TROUVER LA QUESTION.

... AUJOURD'HUI, NOS DEUX MEILLEURS CHAMPIONS VONT AFFRONTER WATSON, UN SYSTÈME INFORMATIQUE CONÇU PAR IBM.

-MÊME CASSÉE, ELLE TOMBE JUSTE DEUX FOIS PAR JOUR!-



QU'EST-CE QU'UNE HORLOGE?

WATSON COMPREND LE LANGAGE PARLÉ ET POCHE DANS UNE ANTISÈCHE DE 200 MILLIONS DE PAGES EN MOINS DE 3 SECONDES POUR RÉPONDRE.

JE SOUHAITE LA BIENVENUE À NOS NOUVEAUX MAÎTRES ROBOTS!



APRÈS LA VICTOIRE DE WATSON, KEN, L'UN DES PARTICIPANTS, LE FÉLICITE.

FABRICE WEISS POUR SVO

programme, soit elle les déduit en analysant des millions d'exemples à sa disposition. Sans règles et sans exemples, elle est incapable de prendre une décision. C'est la force de l'humain : nous sommes en mesure de tirer un enseignement à partir de peu d'informations et sans personne pour nous dire quoi faire. Prenons un exemple : vous devez atteindre le rez-de-chaussée depuis le quatrième étage d'un immeuble, comment faites-vous? Vous prenez l'escalier ou l'ascenseur. Demandez la même chose à une machine, et elle peut trouver que sauter par la fenêtre est une option valable... avant de s'écraser au sol! C'est là tout le paradoxe des IA : elles sont à la fois bien plus intelligentes que les meilleurs experts humains dans des domaines précis et bien plus bêtes qu'un enfant de 4 ans sur le reste. L'ordre du jour n'est donc pas au remplacement de l'homme par la machine, mais à leur collaboration.

ELIZA, l'Ève de l'IA

On est ainsi à l'opposé de ce dont rêvaient les précurseurs de l'IA. Pour eux, l'objectif était de créer un ordinateur capable d'imiter en tout point le fonctionnement du cerveau humain. C'est dans ce but que des spécialistes se réunirent à Dartmouth (États-Unis), en 1956. Au départ, tous pensaient que la question serait vite pliée. Rendre une machine intelligente au rythme où

la technologie progressait? L'affaire de quelques années tout au plus! Évidemment, ce ne fut pas le cas... Mais cela a permis à l'intelligence artificielle de devenir l'un des domaines les plus actifs des sciences au fil des dernières décennies. C'est sur la base de ces travaux que fut conçu, entre 1964 et 1966, le premier programme d'intelligence virtuelle.



Tout le film *Ex Machina* est centré autour du test de Turing de l'androïde Ava.

Il s'appelait ELIZA. L'objectif était de lui faire réussir le fameux test de Turing, qui consiste à distinguer un humain d'une IA au cours d'une simple conversation (voir encadré ci-contre à droite). En réalité, ELIZA ne comprenait rien de ce qu'on lui disait. Il répondait en récupérant des bouts de phrases de son interlocuteur et en les reformulant comme une question (voir strip à gauche). Contre toute attente (même ///

ZOOM

Stephen Hawking est un physicien britannique. Bill Gates est le fondateur de Microsoft et Elon Musk est un milliardaire sud-africain qui a créé la société de vols spatiaux Space X.

LE TEST DE TURING, UN BON TEST?

Le test de Turing a été proposé par le mathématicien et père de l'informatique Alan Turing en 1950. Il consiste à faire converser une IA et un humain par écran interposé. L'IA réussit le test si elle arrive à se faire passer pour un humain. « Mais quand on est chercheur en intelligence artificielle, on se demande pourquoi on chercherait à raisonner aussi mal qu'un humain ! » plaisante Sébastien Konieczny, du Centre de recherche en informatique de Lens. Imaginez que vous faites passer le test à une IA. Première question : « Combien font 523 x 36 ? » Une personne va d'abord dire : « Pourquoi vous me demandez ça ? » Admettons que vous lui expliquiez vos raisons, il va prendre du temps pour répondre. Posez la même question à une IA. Elle connaît le résultat immédiatement. Mais pour vous bluffer, elle devra être programmée pour faire semblant d'attendre avant de répondre afin que vous ne mettiez pas en doute son « humanité ». T.C.

ZOOM

En informatique, 1 mégahertz correspond à 1 million d'opérations effectuées en une seconde par un processeur. 1 gigahertz à 1 milliard d'opérations.

LE RÉSEAU DE NEURONES

Des neurones, en intelligence artificielle, ce sont des unités de calcul. Et un réseau de neurones, c'est ce qu'on a trouvé de mieux pour faire apprendre des choses à un ordinateur sans avoir à le programmer. On l'utilise notamment pour identifier des images. Voici le perceptron, un exemple de réseau de neurones, qui va devoir reconnaître des chats sur des photos. Pour commencer, on prend 1 million d'images, parmi lesquelles un grand nombre de clichés de chats : 900 000 servent à entraîner le réseau, 100 000 à vérifier son bon fonctionnement.

1. On prend une image. Afin de faciliter les calculs, elle est réduite à une taille de 224 pixels par 224 pixels (chaque pixel correspond à un point de l'image) et convertie en noir et blanc. Pour indiquer si un pixel est plus ou moins blanc on lui donne une valeur entre 0 et 1 : 0, le pixel est noir ; 1, le pixel est blanc ; entre, il est plus ou moins gris. Au total, il y a donc 50 176 valeurs (224 x 224) qui vont chacune être envoyées aux 5 000 neurones de la première « couche » du réseau.

2. Chaque « neurone » reçoit les valeurs des 50 176 pixels et multiplie chaque valeur par un coefficient tiré au hasard (représenté sur le dessin comme un variateur de volume). Il additionne le tout et applique

une opération mathématique pour que le résultat reste situé entre 0 et 1. Plus cette somme est proche de 1, plus le neurone est activé et plus l'information qu'il transmet est susceptible d'être

importante. À l'inverse, plus elle est proche de 0, moins le neurone est activé et plus l'info est probablement négligeable. Ensuite, cette valeur est transmise aux 500 neurones de la couche d'après, qui la multiplient chacun par un coefficient. Et ainsi de suite jusqu'au dernier neurone.

3. Au départ, tous les coefficients sont tirés au hasard. Le résultat du dernier neurone est donc au pifomètre. Dans notre exemple, il a retourné la valeur 0,439872. C'est inférieur à 0,5. Il n'a donc pas identifié de chat. Or, il y en a bien un sur la photo. L'objectif, par conséquent, est d'amener le dernier neurone à une valeur proche de 1. Pour cela, on va privilégier des « routes » dont les neurones sont activés par certains motifs clés : le contour d'un bout d'oreille pointu, la distance entre les yeux et la truffe... En général, nous ne savons pas quel motif fait réagir le réseau de neurones, mais nous pouvons bouger les coefficients pour que le résultat général du dernier neurone

remonte vers 1, ce qui indique qu'il peut s'agir d'un chat.

4. Grâce à des opérations mathématiques, on sait dans quel sens tourner la centaine de millions de variateurs du réseau pour activer une route : celle qui fera répondre « 1 » au réseau lorsqu'il verra une photo de chat ou « 0 » lorsqu'il n'y en a pas.

On montre ainsi les 900 000 photos qui servent à l'entraînement et à chaque fois on bouge un peu les variateurs.

5. Puis on verrouille les variateurs et on montre au réseau les 100 000 photos qu'il n'a jamais vues. On regarde combien de fois il se trompe sans jamais bouger les valeurs des coefficients. C'est l'étape de validation. En général, après un premier cycle, le réseau n'est pas très bon.

On l'entraîne à nouveau avec les mêmes 900 000 photos. Puis, on repasse à l'étape de validation et ainsi de suite. Ainsi, on affine tous les variateurs jusqu'à obtenir le meilleur résultat possible.

L'IA PREND SON ENVOL GRÂCE AUX ORDIS DE PLUS EN PLUS PUISSANTS

!!! celle de l'informaticien qui avait codé le programme), ELIZA a réussi à bernier plusieurs personnes qui ont vraiment cru parler

à un être de chair et d'os!

Puis dans les années 1980, l'intelligence artificielle va se heurter à un véritable mur : la puissance des ordinateurs de

l'époque est insuffisante et la quantité de données trop limitée pour que les recherches d'une IA « forte » (c'est-à-dire capable de nous remplacer totalement) aboutissent.

Les choses ralentissent jusqu'aux années 2000. À partir de là, la puissance des ordinateurs ne va cesser de grimper. Alors que dans les années 1980, les puces travaillaient à des vitesses dépassant difficilement les

dizaines de > mégahertz < (zoom p. 31) aujourd'hui, elles moulinent à des vitesses records : plusieurs > gigahertz < (soit des centaines de fois plus rapidement). Grâce à ce progrès, la capacité de calcul de nos ordinateurs s'est envolée.

Ensuite, avec l'avènement d'Internet, nous nous sommes mis à produire des tas et des tas de données. Et il y a de tout ! Des images, des photos, du texte

ALPHAGO GAGNE AU JEU DE GO

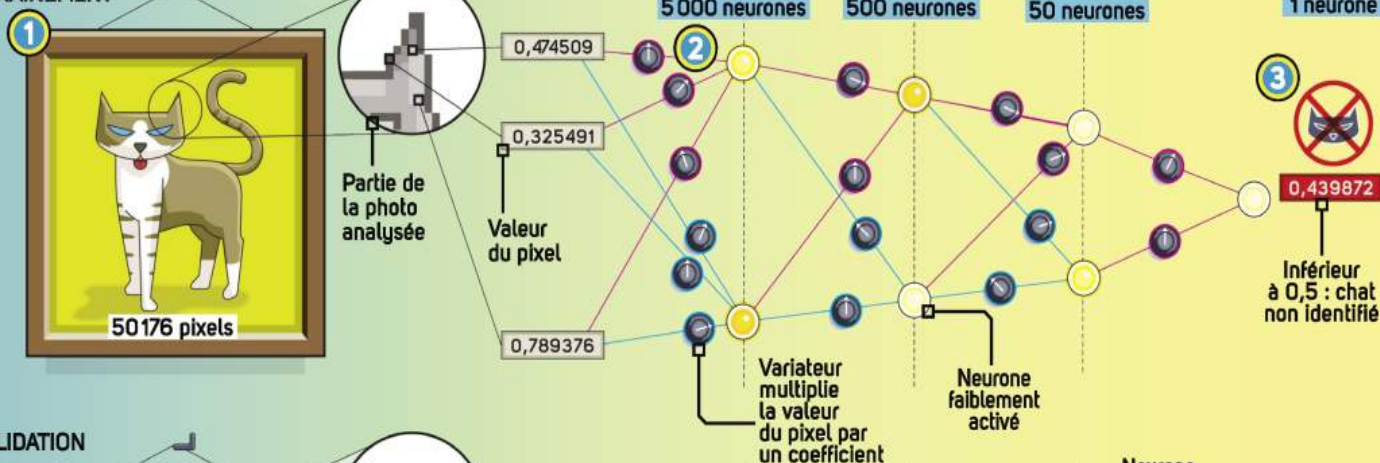
EN 2016, ALPHAGO, UN PROGRAMME D'IA SOUTENU PAR GOOGLE, AFFRONTÉ LE CORÉEN LEE SEDOL, UN DES MEILLEURS JOUEURS MONDIAUX DE GO, JEU DE STRATÉGIE ASIATIQUE. AU 37^e COUP, C'EST LA SURPRISE!

MAIS CINQUANTE COUPS PLUS TARD, LA SURPRISE CHANGE DE BORD...

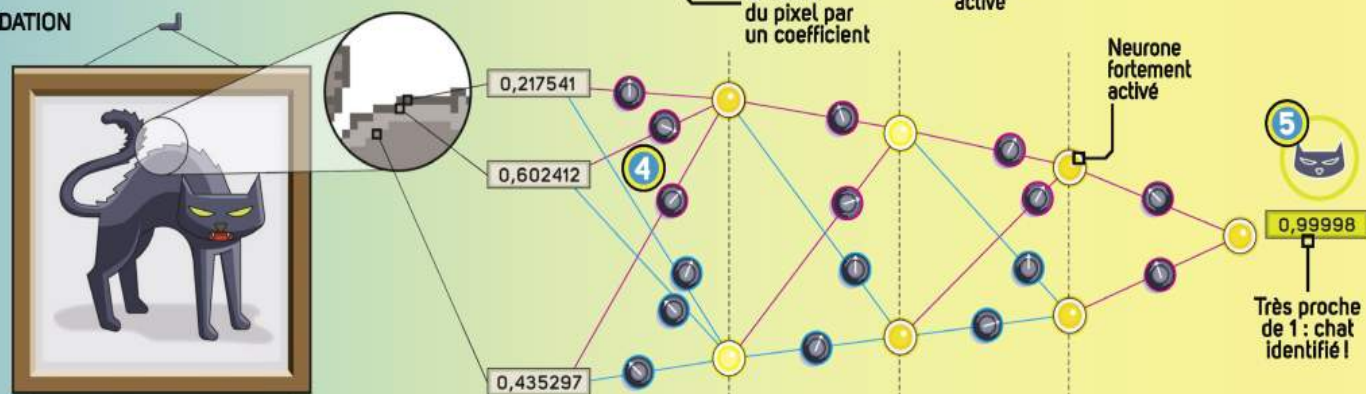
CONTRAIREMENT À CE QU'ON A LONGTEMPS CRU, UN ORDINATEUR PEUT TRIOMPHER DES HUMAINS AU GO. ET LE COUP 37 EST DÉSORMAIS ENSEIGNÉ DANS LES ÉCOLES DÉDIÉES À CE JEU.



ENTRAÎNEMENT



VALIDATION



(les messages sur Facebook, les forums, les tweets), des vidéos (Instagram, Snapchat...). Toutes nos activités, tous nos achats, toutes nos recherches sont archivés par les grandes firmes du Web. Des logiciels ont été développés pour ranger les données, c'est ce qu'on appelle les « Big Data ». Et l'IA sait les exploiter pour son propre apprentissage. Pour reconnaître un animal, par exemple, on lui montre des millions de photos de cet animal. Et grâce à un programme utilisant un réseau de neurones, elle est capable de le distinguer sur des images qu'elle n'a encore jamais vues (voir encadré ci-dessus).

I, Robot, c'est pas pour demain

Grâce à ce boom technologique, l'IA progresse dorénavant à vitesse grand V. Mais contrairement à ses débuts, elle s'est spécialisée. On en trouve ainsi dans le pilotage de véhicules, la reconnaissance vocale, le traitement des courriels, etc. Regardez Deep Blue, le superordinateur d'IBM qui a battu aux

échecs le champion du monde Gary Kasparov en 1997. Eh bien, il ne savait rien faire d'autre... Les choses évoluent cependant. En 2016, la société Deepmind, qui appartient à Google, a développé AlphaGo. Alors qu'au départ il ne savait pas jouer au go – un jeu réputé trop complexe pour qu'une machine puisse le maîtriser –, ce programme a fini par battre l'un des meilleurs joueurs au monde (voir strip à gauche). Récemment,

Une IA mal entraînée prend des images de muffins pour des chihuahuas car elle confond les myrtilles avec les yeux et la truffe du chien.



la même firme a montré des résultats étonnants autour d'un petit bonhomme en 3D, façon jeu vidéo, capable de s'adapter à un environnement changeant : il devait éviter des obstacles, contourner des murs. Au départ, l'IA n'était pas programmée pour le faire avancer, et ne savait que faire bouger ses membres. Mais comme elle était gratifiée d'une « récompense » à chaque pas en avant, elle a fini par apprendre toute seule à déplacer le bonhomme, et même à éviter les obstacles ! On appelle cela de l'apprentissage par renforcement. Mais pour obtenir de si bons résultats, l'IA de Deepmind a eu besoin de se « tromper » des centaines de milliers de fois. On est encore loin d'une armée de robots dirigée par une intelligence artificielle prête à nous exterminer. Mais s'il ne faut pas craindre l'IA, la révolution qu'elle apporte est en marche et chamboule déjà nos vies, comme vous allez le découvrir... R.R et T.C.

Remerciements à Jean Ponce (ENS Paris), Nicolas Gaudé (prevision.io) et Simon Lefebvre (Antvoice).

Les IA sont partout!

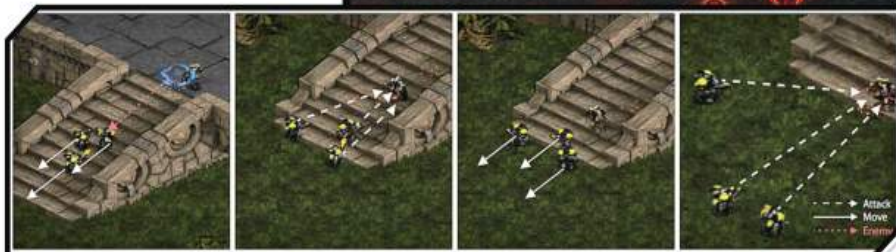
AUCUN JEU NE LUI RÉSISTE

Pour l'IA, les jeux c'est du sérieux! Que ce soit aux échecs en 1997 ou au go en 2016, chaque victoire sur l'homme marque une étape décisive dans l'évolution de la technologie. Et pour cause, pour éprouver les capacités de la machine, les jeux constituent un cadre parfait puisque toutes les règles sont déjà là. Les programmeurs n'ont qu'à en recréer une version virtuelle, avant d'y plonger leur IA, en lui confiant un objectif simple et précis : gagner la partie! Démarre alors toute une série d'apprentissages où la machine va jouer des millions de parties, essayer des millions de stratégies et s'améliorer sans cesse. Si le procédé peut être long, il est surtout peu coûteux et très adaptable. Rien n'empêche, par exemple, les chercheurs d'augmenter la complexité des épreuves en ajoutant des difficultés au fur et à mesure.

Les applications pratiques de ce genre d'expérience sont pour l'instant limitées, mais l'intérêt est ailleurs. Les jeux restent, en effet, la meilleure vitrine des progrès de la recherche

en matière d'intelligence artificielle.

Dans ce domaine, la plupart des regards sont aujourd'hui tournés vers le jeu vidéo *Starcraft*. Sa principale différence avec les autres types de jeux déjà conquis par l'intelligence artificielle? Le brouillard de guerre. Il s'agit d'une zone du terrain dans laquelle le joueur ne sait pas ce qui se trame. Un vrai casse-tête pour les IA! En effet, leurs victoires reposent jusque-là sur leurs capacités à traiter des quantités considérables de données bien plus efficacement qu'un être humain. Mais peuvent-elles répéter le même exploit lorsque des pans entiers d'informations leur restent cachés? Les joueurs pros, eux, ont développé des stratégies pour pallier ce manque d'infos. Mais figurez-vous que BiCNet, une IA chinoise, a réussi à découvrir d'elle-même ces techniques. Dépasser l'homme dans ce jeu n'est donc plus, une fois encore, qu'une question de temps. T.C.



▲ Dans *Starcraft II*, les unités ennemies (les points d'exclamation rouges) sont dissimulées par un brouillard de guerre, que l'IA a du mal à gérer.

▲ L'IA, face à un boss particulièrement coriace, met en place une stratégie de retraites (flèches blanches) et d'attaques (pointillés) successives pour le vaincre.



UNE AIDE PRÉCIEUSE POUR LA POLICE

Vous avez forcément déjà vu une série où un inspecteur obsédé par une affaire non résolue recoupe inlassablement la moindre pièce à conviction ou le moindre témoignage dans l'espoir de trouver une nouvelle piste. Ce rôle est désormais endossé par des IA. Des logiciels comme AnaCrim d'IBM passent au crible chaque élément des dossiers les plus sensibles. Ils trient et organisent toutes les données disponibles afin d'établir des liens, mais surtout de relever les incohérences qui auraient pu échapper aux enquêteurs. C'est notamment grâce à ce procédé que l'enquête sur l'affaire Gregory, un enfant tué en 1984 dont l'assassin n'a jamais été trouvé, a pu récemment être rouverte. L'étape suivante ? Fournir à ces machines la capacité de mieux analyser les informations qu'elles traitent en leur permettant d'établir plus de liens entre elles. Dotées de telles capacités, elles pourraient alors proposer un coupable par elles-mêmes. T.C.



Sur l'écran, le logiciel AnaCrim présente les connexions entre les éléments de l'enquête sous forme d'un graphique.

JEROME HUMBRECHT/LEST-REPUBLICAIN/MAXPPP

ELLE PILOTE DES VOITURES

De la Silicon Valley aux fabricants d'autos, la voiture autonome est un rêve d'ingénieur en passe d'aboutir : d'ici dix à vingt ans, ces véhicules auront envahi nos routes. Pour fonctionner, ces futures machines intégreront des méthodes dites « logiques » qui consistent à leur inculquer tout un jeu de règles

– s'arrêter au feu rouge, laisser la priorité à droite... – et une partie de *deep learning*, c'est-à-

dire un apprentissage à partir d'un grand nombre d'exemples pour savoir comment réagir dans des cas compliqués où les règles ne suffisent plus à prendre une décision. Une voiture sans conducteur devra pouvoir nous remplacer totalement : elle percevra les événements autour d'elle, apprendra des nouvelles situations qui peuvent survenir, raisonnera pour réduire les risques d'accidents et résoudra des problèmes en permanence (savoir quand freiner, accélérer, s'adapter au revêtement de la route...). Plusieurs barrières restent encore à lever avant que l'auto du futur se répande dans nos villes. D'abord, les règles de la conduite sont sujettes à interprétation. Même le Code de la route n'est pas toujours limpide... Ensuite, il n'est pas possible de prévoir tous les cas de

figure qui peuvent se présenter quand on est au volant. Or, l'humain a la capacité d'improviser, une qualité qui fait défaut pour l'instant à l'IA. Une solution serait de lui permettre d'apprendre en permanence grâce au *deep learning*. Ainsi, à chaque fois qu'elle rencontrerait une situation inédite, elle se corrigerait. Mais il y a encore quelques problèmes de logique à régler. Exemple : admettons qu'on lui ait appris à changer brusquement de file pour éviter d'entrer en collision avec une voiture qui arrive en sens inverse. Cela semble de bon sens. Mais le jour où l'on veut se garer derrière une autre voiture en marche avant, l'IA va prendre celle-ci pour un danger potentiel et va déboîter aussitôt, empêchant la voiture de stationner! R.R.

L'IA d'une voiture autonome fonctionne grâce à une quantité de capteurs et de caméras sur son toit qui l'informent en permanence de son environnement.



UBER



ELLE ORGANISE LA VIE DE LA MAISON

Vous êtes à peine rentré de l'école, et Jeeves, votre majordome, ouvre les volets de la maison et allume votre ordinateur. Vous lui demandez de préparer le goûter, et voici qu'il s'affaire à sortir du placard une barre de chocolat et vous sert un verre de lait. Sympa, Jeeves! Surtout qu'il n'existe pas réellement. Il n'est qu'un assistant numérique, mais connecté à tous les appareils de la maison. Futuriste, vous pensez? Oui, mais pas tant que ça! L'arrivée des bornes comme Echo d'Amazon ou Google Home est en train de changer la donne. Ces petits boîtiers dotés d'une enceinte vous écoutent et répondent à vos questions, mais ils savent aussi commander les équipements de la maison. Associés avec un thermostat, ils peuvent contrôler le chauffage pour maîtriser les dépenses d'énergie de la maison. Liés aux lumières ou aux volets roulants, ils pourront faire croire que vous êtes chez vous pendant les vacances (et tromper les voleurs!). Dans la « maison connectée », ils vont vite se faire une place. En attendant, votre téléphone portable a déjà commencé à endosser ce rôle : Siri, Cortana ou Google Home savent prendre vos rendez-vous ou vous prévenir du temps qu'il fait. Et si vous avez des amis anglais à la maison, leur qualité de traducteur automatique vous permet (presque!)

de vous affranchir d'apprendre une nouvelle langue! R.R.

« La Google Home est une enceinte connectée à Internet qui orchestrera toute notre vie, espère Mario Queiroz, l'un des vice-présidents de Google.

► Tous les drones Perdix partagent une même IA qui coordonne leurs mouvements et leur évite de se rentrer dedans.

DES DRONES CAPABLES DE SE PILOTER TOUT SEULS!



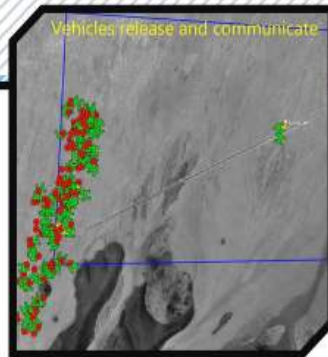
ELLE DÉTECTE LES ENNEMIS

Jusqu'ici nous n'avons parlé que d'intelligence artificielle pacifique et grand public, mais il ne faut pas oublier qu'une bonne partie de la recherche est d'abord destinée à des

applications militaires. Il

n'est pas (encore) question de robots tueurs, mais plutôt de drones capables de se piloter seuls. Et les progrès en

la matière vont bon train, puisque l'armée américaine a pu récemment tester un avion autonome plus efficace que des pilotes chevronnés. Il est même possible d'aller plus loin : les Perdix sont des minidrones (de la taille de votre main) qui se déplacent en essaim, partageant tous la même IA de façon à coordonner leurs mouvements. Ils pourraient bien remplacer l'homme pour les missions



► En volant en essaim, les minidrones Perdix sont idéaux pour les missions de reconnaissance.

de reconnaissance aérienne ou d'espionnage. Soyons clairs ! L'idée d'un robot militaire est bien dans l'air et, en réalité, il pourrait déjà exister. Mais personne n'a encore officiellement franchi le pas. Aujourd'hui, les drones et autres machines

du même genre se « contentent » de débusquer un ennemi.

Et un opérateur (souvent à des milliers de kilomètres de là) prend la décision finale d'appuyer sur la gâchette. Reste à savoir pour combien de temps encore... T.C.

ELLE SAIT RECONNAÎTRE DES IMAGES

Aider des médecins à établir un diagnostic à partir d'images médicales, c'est le genre de domaine dans lequel l'IA est en passe de s'imposer. Ainsi, Watson, l'application d'IBM, non contente d'avoir gagné au « Jeopardy » (voir strip p. 31) a été capable d'identifier, sur 3 000 clichés de lésions cutanées, plus de 95 % des cas de cancer de la peau. Les spécialistes, eux, n'en ont identifié en moyenne que 80 % sur les mêmes photos. Une telle IA permet de confirmer un diagnostic en cas de doute. Mais les possibilités de l'IA vont bien au-delà du champ médical. On commence à l'utiliser dans l'exploration pétrolière. En soumettant à Watson des données géologiques et des photos de terrain, une société pétrolière est parvenue à détecter des zones en Australie où se situaient les gisements les plus intéressants. Le traitement du

langage des IA offre aussi la possibilité de trier des courriels, et même d'y répondre de manière automatisée. C'est également utilisé par YouTube pour repérer automatiquement des commentaires racistes. Enfin, c'est une IA spécialisée dans la reconnaissance d'image qui floute automatiquement les visages sur les photos de Street View de Google Maps afin de protéger notre vie privée. R.R. ▀



▼ Dans Google Street View, l'IA floute automatiquement la tête des gens... et parfois celle d'une vache !



ET LES ROBOTS DANS TOUT ÇA ?

Depuis le renouveau de l'IA dans les années 2000, l'idée d'une machine à l'intelligence humaine n'a plus vraiment le vent en poupe. Exit donc les projets d'automates dotés de leur propre conscience qui faisaient tant rêver les auteurs de science-fiction. Aujourd'hui, on cherche plutôt à mettre au point des robots pouvant assister l'homme dans des tâches pénibles ou capables d'intervenir dans des endroits particulièrement difficiles d'accès (champs de mines, fonds marins, etc.). Pour ça, pas besoin d'une machine 100 % autonome, on préfère même garder un certain contrôle. La présence d'IA dans ces corps mécaniques permet néanmoins de déléguer certains ajustements compliqués à la machine plutôt qu'à son contrôleur. Les robots peuvent ainsi anticiper les accidents de terrain pour choisir la meilleure trajectoire. D'autres sont capables de calculer la force nécessaire pour manipuler un objet sans l'écraser. Certains ont même été entraînés à répondre à des commandes vocales et à reconnaître et suivre leur maître. On est donc plus proche du chien-robot que de l'androïde pur jus. T.C.

Remerciements à Jean Philippe Desbiolles (IBM), Paul Renvoise (Recast.ai).