

L'intelligence artificielle

KENNETH FORD • PATRICK HAYES

Le plus grand mérite de l'intelligence artificielle pourrait ne pas résider dans l'imitation de la pensée humaine, mais plutôt dans son élargissement à de nouveaux domaines.

La plupart des philosophes et des spécialistes des sciences humaines sont convaincus que l'intelligence artificielle n'a pas atteint ses objectifs, et certains soutiennent que des machines réellement intelligentes ne pourront jamais être construites. Pourtant, la recherche en intelligence artificielle n'a jamais été aussi prospère : nous utilisons déjà des machines « intelligentes », et bien des psychologues admettent que le cerveau est un ordinateur biologique.

L'histoire de l'intelligence artificielle ressemble ainsi à l'histoire du vol artificiel. La volonté de voler était le premier objectif ambitieux de l'humanité, mais, pendant des siècles, elle est restée le symbole de l'orgueil démesuré du genre humain. La comparaison est instructive : de même que l'homme ne peut voler sans avion, la réalisation d'une machine imitant le comportement humain est sans doute inaccessible.

L'idée du vol à l'aide d'ailes fixées aux bras date de la préhistoire de l'aéronautique. Les essais étaient tous des échecs. Quel était le secret des oiseaux ? Certains supposèrent que les plumes d'oiseau avaient une « légèreté » intrinsèque. Ceux qui croyaient le vol possible avançaient que les oiseaux et les êtres humains étaient similaires, tandis que leurs opposants prétendaient que cette comparaison était sans valeur, immorale et perverse. Les deux groupes reconnaissaient néanmoins que l'homme ne volerait que s'il imitait les oiseaux. Les plus élaborées des premières machines volantes possédaient souvent des caractéristiques d'oiseau, tel ce bec que l'on trouve sur un dessin d'un planeur en bois conçu en 1810 par l'artiste anglais Thomas Walker (voir la figure 5).

Cette conception du vol copié sur celui des oiseaux a persisté longtemps. Un article publié au début du siècle

dans une revue de mécanique assure qu'« une vraie machine volante doit être un oiseau dans tous ses desseins et intentions ». Un brevet d'un « costume de vol » recouvert de plumes a été déposé à la fin XIX^e siècle, et le vol à l'aide de machines à ailes battantes étaient encore discutés dans les revues aéronautiques au début du siècle.

Le test de Turing

Si l'intelligence est un concept plus abstrait que celui du vol, le but affiché de l'intelligence artificielle a également été l'imitation d'un exemple biologique. C'est le mathématicien anglais Alan Turing qui, en 1950, a imaginé la possibilité d'une intelligence artificielle. Il proposa que la recherche en intelligence artificielle vise ce qui était, à l'époque, le meilleur test de l'intelligence humaine : une conversation avec une machine.

Pour Turing, une machine serait intelligente si un être humain dialoguant avec elle ne pourrait savoir si son interlocuteur était un être humain ou une machine. N'importe quel sujet de conversation devant être possible, la machine devait, pensait Turing, comprendre la langue et les conventions de langage, et posséder une bonne capacité de raisonnement.

Encore aujourd'hui, les cognitiens discutent des règles détaillées du test de Turing, alors que ce dernier ne semble pas y avoir accordé beaucoup d'importance. Le test de Turing, cité dans la plupart des livres consacrés à l'intelligence artificielle, semble ainsi être l'un des buts ultimes de l'intelligence artificielle, mais nous pensons que les nombreuses analyses et critiques du test ont donné une fausse impression des véritables ambitions de notre discipline. En effet, ce test pro-

pose une expérience mal conçue, car elle dépend trop de la subjectivité du juge. En outre, son objectif est douteux, car l'intelligence peut prendre plusieurs formes. Enfin, ce test dépend de la culture : une conversation acceptable pour un Français peut ne pas l'être pour un Japonais ou pour un Russe.

Comme Turing lui-même l'avait observé, un être humain trop intelligent, qui ferait des calculs mentaux très rapidement, par exemple, risquerait d'être considéré comme une machine par son interlocuteur. Lors de la première compétition de Loebner, en 1991 (un concours d'intelligence artificielle fondé sur le test de Turing, qui s'est déroulé au Musée de l'informatique, à Boston), les juges ont cru avoir affaire à une machine quand ils se sont trouvés en face d'une femme qui fournissait des textes structurés, bien écrits et informatifs. Apparemment notre culture considère ce mode d'écriture comme inhumain. Le test de Turing a surtout le défaut de vouloir mesurer toutes les intelligences à l'aune de l'intelligence humaine. Il n'admet pas l'existence d'intelligences plus faibles, différentes ou même supérieures à l'intelligence humaine.

Aujourd'hui, la plupart des spécialistes de l'intelligence artificielle rejettent

1. LES SYSTÈMES INTELLIGENTS foisonnent. Quelques applications actuelles et futures (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) : des programmes informatiques qui composent de la musique, des programmes pour la sonde spatiale *Deep Space 1* (lançee le 24 octobre 1998, cette sonde volera à proximité de l'astéroïde 1992 KD, en juillet 1999), le calcul des cours des marchés dérivés, à la Bourse de Chicago, la commande d'un véhicule autonome d'exploration de Mars, des systèmes de navigation pour les camions et la surveillance des émulsions dans des aciéries.

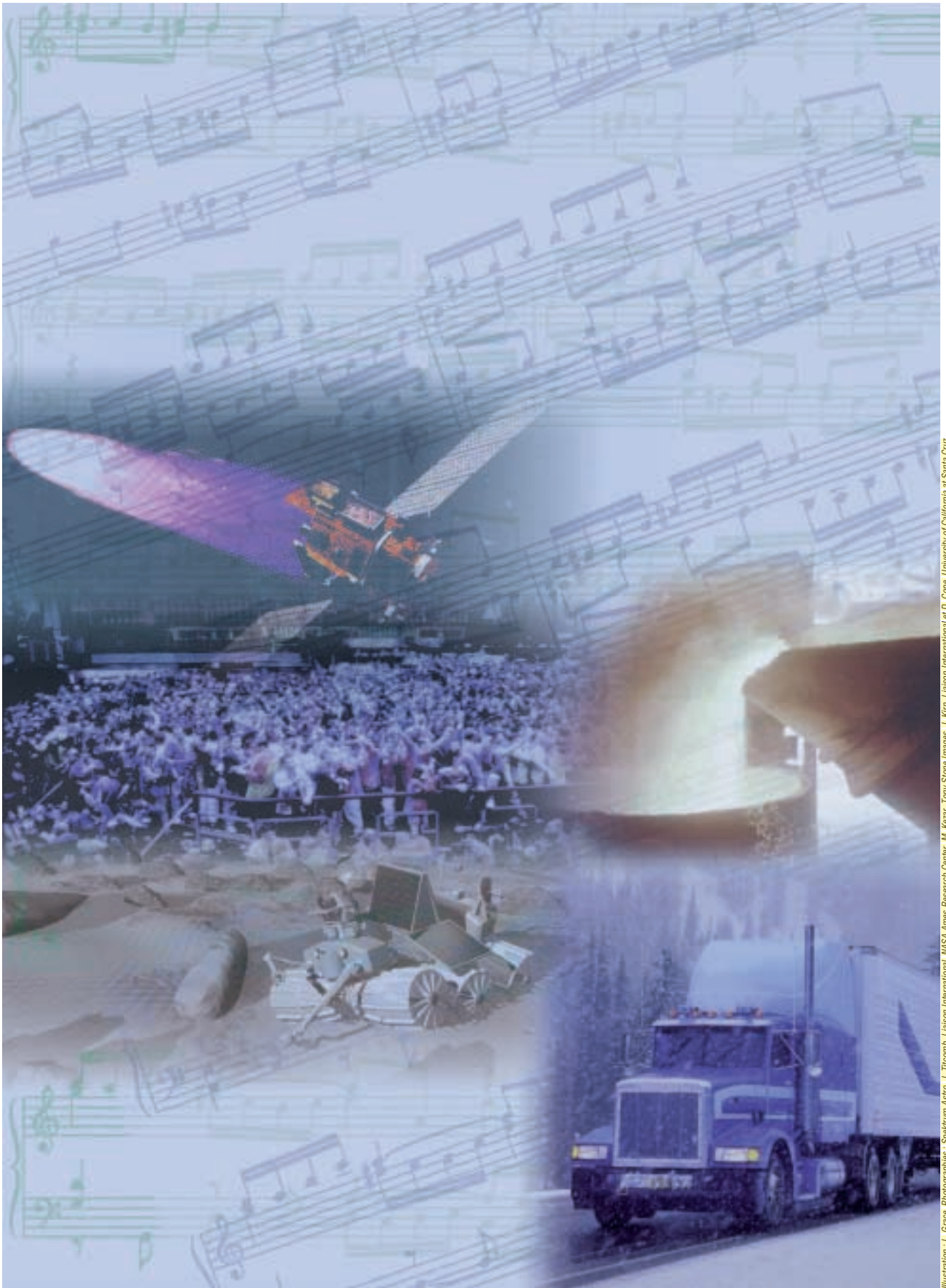


Illustration : L. Grace, Photographies : Spektrum Astro, J. Ticombe, Liaison International, NASA Ames Research Center, M. Kazar, Tony Stone Images, J. Kim, Liaison International et D. Cope, University of California at Santa Cruz

tent l'objectif du test de Turing et se préoccupent plutôt des mécanismes à la base de l'intelligence animale, humaine, informatique ou... extraterrestre. Ils cherchent les algorithmes, ou «calculs», qui sont considérés comme intelligents et construisent des machines qui étendent les capacités mentales humaines.

La recherche en intelligence artificielle cherche notamment des méthodes perfectionnées d'apprentissage ou de vision, elle construit des véhicules spatiaux autonomes, capables de planifier leurs actions.

Les progrès de l'intelligence artificielle ne se mesurent pas par le test de Turing, qui doit être relégué dans le musée des sciences, tout comme l'imitation des oiseaux a été définitivement abandonnée par les pionniers de l'aviation. L'intelligence artificielle doit se tourner vers d'autres horizons.

Imitation ou compréhension

Les spécialistes de l'intelligence artificielle devraient se souvenir de l'histoire de l'aéronautique : les avions se sont développés quand les inventeurs n'ont plus voulu imiter les oiseaux et qu'ils ont analysé le vol en termes d'écoulement d'air ou de pressions. Certes, les frères Wright se sont inspirés des goélands pour mettre au point les ailerons mobiles qui guidaient leurs appareils, mais ils ne cherchaient pas à imiter leurs ailes mobiles. Ils testèrent d'abord un cerf-volant, afin de savoir comment obtenir suffisamment de portance ; puis ils cherchèrent des systèmes, afin de stabiliser longitudinalement et latéralement leur appareil ; enfin, ils se préoccupèrent du guidage et de la

propulsion. À chaque étape, ils résolvaient des problèmes techniques particuliers, qui les conduisirent à un appareil qui ne ressemblait pas à un oiseau.

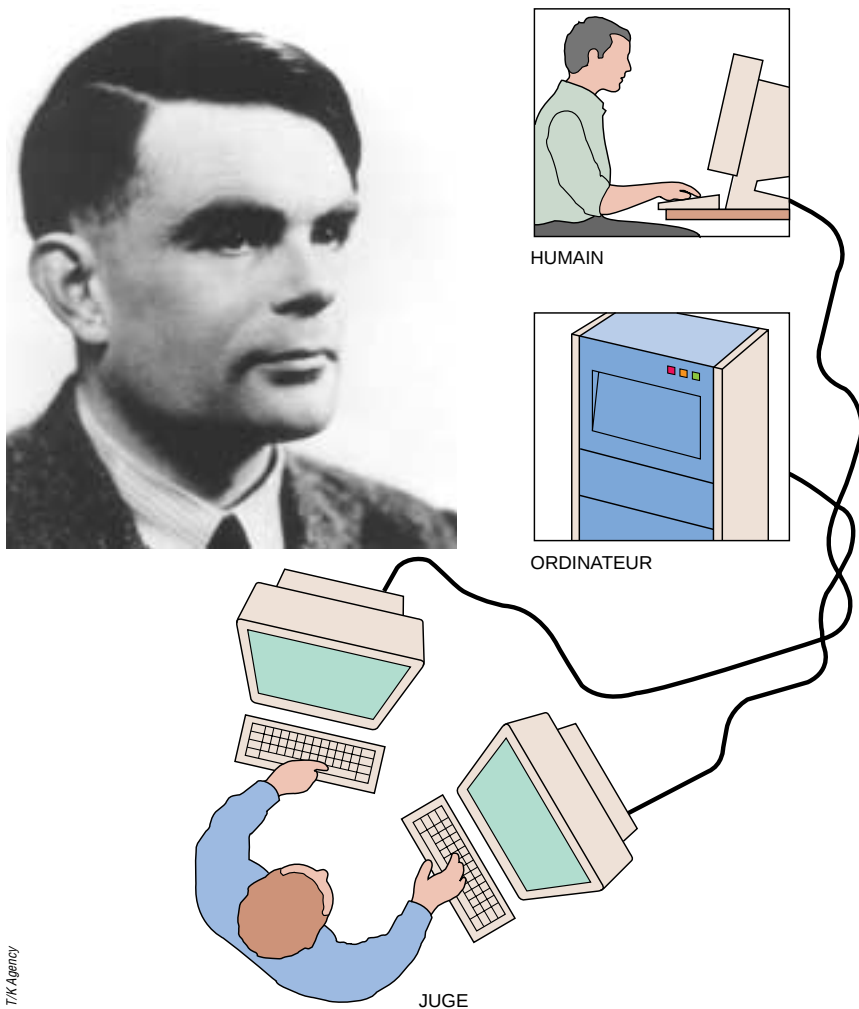
L'avion a beaucoup évolué depuis celui des frères Wright ; il n'atteindra jamais l'élégante précision de l'oiseau, mais, par d'autres aspects, il le dépasse largement. Si un avion ne peut se poser dans un arbre, pêcher des poissons dans la mer ou utiliser les vents pour planer sans bouger au-dessus des terres, aucun oiseau ne peut voler à 15 000 mètres d'altitude ni plus vite que le son.

Au lieu de confiner l'intelligence artificielle à la reproduction des comportements humains, nous pouvons, plus utilement, chercher à donner des comportements intelligents aux systèmes de calcul. Aujourd'hui, les programmes d'intelligence artificielle se comptent par centaines, dans des applications aussi variées que l'aide à l'investissement financier, l'aide au diagnostic médical, la stratégie militaire, la gestion des pièces détachées de la navette spatiale ou la détection de l'usage frauduleux de cartes de crédit. Ces programmes prennent des décisions d'expert, trouvent des caractéristiques qui ont du sens dans une foule de données complexes et améliorent leurs performances par l'apprentissage. Si elles étaient prises par des humains, ces décisions seraient nommées bon sens, expertise et responsabilité. Toutefois, la plupart de ces tâches ne pourraient être accomplies par des humains qui sont trop lents, trop facilement distraits et peu fiables. Nos machines intelligentes nous dépassent sur bien des plans. Les programmes informatiques les plus utiles – notamment ceux d'intelligence artificielle – sont appréciés parce qu'ils n'ont rien d'humain. Un programme «humain» serait l'analogue d'un avion à l'allure de pigeon.

En attendant la science

L'histoire de l'aviation a également montré que la technique devance fréquemment la connaissance scientifique. Les concepteurs des premiers avions n'apprennent pas les principes de l'aérodynamique en étudiant l'anatomie des oiseaux : les systèmes vivants comportent quantité de «pièces» ayant plusieurs fonctions ou des structures qui sont héritées de l'évolution.

L'aérodynamique ne naquit qu'après les premières expériences en soufflerie,



2. LE TEST DE TURING porte le nom du mathématicien britannique Alan Turing (*photographie en haut à gauche*), qui l'imagina en 1950. Dans ce test, un juge discute avec un ordinateur et un autre humain, mais sans les voir. Si le juge ne peut distinguer la machine de l'humain, la machine est jugée «intelligente».