



Richard Wallace (à gauche), vainqueur avec son programme ALICE du concours de Hugh Loebner (à droite).

2. TESTS PARTIELS DE TURING

Certains tests de Turing partiels sont déjà possibles.

Test de Turing de simulation d'un patient paranoïaque

Les réponses d'un patient paranoïaque sont suffisamment stéréotypées pour qu'on puisse faire des simulations informatiques indiscernables de ces malades. Dès 1971, M. Colby a mis au point un programme réussissant à tromper une fois sur deux des psychiatres chargés de reconnaître les patients humains des patients simulés par la machine.

Test de Turing limité au jeu d'échecs

Même un bon joueur d'échecs ne peut plus aujourd'hui savoir s'il joue avec une machine ou un humain.

Test de Turing limité aux calculs élémentaires

En posant des questions de calcul élémentaire du type :

23 + 45?

552 + 128?

dérivée de $\sin(3x^2)$?

solutions de l'équation $4x^4 - 3x^2 - 1 = 0$?

simplification de $(x^4 - 9)/(x^2 - 3)$?

Un juge ne peut pas distinguer un homme d'une machine, car certains programmes comprennent et répondent correctement à ce genre de questions. Les domaines du calcul pouvant être abordés par ces programmes sont de plus en plus nombreux.

Le test de Turing peut ainsi être envisagé sous des formes partielles. Dans certains cas les progrès de la recherche en Intelligence artificielle ont été tels qu'il est devenu impossible de distinguer dans ces contextes restreints un être humain d'une machine. En revanche, dans le cas envisagé par Turing où tous les sujets de conversations sont autorisés, aucun programme n'est en mesure de tromper un juge plus de quelques minutes. Remarquons que, de même qu'un programme qui calcule trop bien et trop vite se fait repérer, un programme d'échecs peut lui aussi se faire démasquer en jouant certains coups étranges. Un cas célèbre illustre ce point : deux programmes d'échecs jouaient l'un contre l'autre et, au cours de la partie, un des programmes met sa tour en prise. Stupeur dans l'auditoire parmi les grands maîtres qui regardaient le déroulement de la partie. Jusqu'à ce que l'un d'eux remarque après quelques dizaines de minutes que si le programme n'avait pas mis sa tour en prise, il était échec et mat en 9 coups. Nul doute qu'un joueur humain, même s'il avait vu la menace, aurait joué «psychologique» et pensé que son adversaire ne verrait pas un mat aussi long, et n'aurait pas mis sa tour en prise, car alors il était alors certain de perdre la partie. Pour passer les tests de Turing limités, il faut donc concevoir les programmes de manière à ce qu'ils répondent mal aux questions que les humains ne peuvent pas traiter en un temps limité.

LES PROGRAMMES DE CONVERSATION

À l'époque où Turing proposait son test, il n'était pas envisageable de le mettre en œuvre matériellement. Les interfaces des ordinateurs étaient trop frustrées et surtout les mémoires et la rapidité de calcul des machines étaient insuffisantes (environ dix millions de fois inférieures à celles d'aujourd'hui!), ce qui interdisait l'écriture de programmes manipulant le langage naturel.

Dans la décennie 1960, des programmes capables de dialogues en langues naturelles sont apparus (on les nomme *chatbots* ou *chatterbots* pour «robots de conversation»). Un de ces programmes est le célèbre ELIZA de Joseph Weizenbaum mis au point en 1964 au MIT. Le mécanisme interne du programme est assez

simple. Les phrases de l'interlocuteur sont analysées, et, à partir de leur structure grammaticale, une réponse est construite en utilisant certains des mots de l'interlocuteur. Quand le programme se trouve embarrassé (l'analyse grammaticale de certaines phrases peut-être très difficile, le vocabulaire prévu peut être insuffisant, etc.), il utilise des phrases passe-partout pour détourner la conversation ou pour esquiver les questions. Le but d'ELIZA n'était pas de passer le test de Turing, mais de jouer le rôle d'un psychanalyste attentif à ce que dit son interlocuteur et l'incitant à se confier. Bien qu'il fût conçu comme un jeu sans prétention, certaines personnes utilisant ELIZA, et informées de sa véritable nature se prirent au jeu et se confièrent à lui comme s'il s'agissait d'un être humain. Des utilisateurs passionnés prétendirent même s'y être attachés.

Un programme tenant sur trois pages – ce qui est très peu – écrit en langage BASIC et s'inspirant d'ELIZA proposé par Richard Schomburg et Jean-Pascal Aubert permettait le dialogue suivant en français.

Programme. Je suis ELIZA. Quel est votre problème?

Utilisateur. Je n'aime pas les ordinateurs.

Programme. Est-ce que les ordinateurs vous ennuiant?

Utilisateur. Oui.

Programme. Pourquoi m'interrogez-vous?

Utilisateur. Pour obtenir des solutions à mes problèmes.

Programme. Est-ce que cette question vous intéresse?

Utilisateur. Oui.

Programme. Quelle réponse vous ferait le plus plaisir?

Utilisateur. C'est à vous de deviner.

Programme. Nous étions en train de discuter de vous, pas de moi.

Utilisateur. Cela ne résout pas mes problèmes.

Programme. Que pensez-vous?

Utilisateur. J'ai peur.

Programme. Pouvez-vous être plus explicite sur ce qui vous effraie?

Utilisateur. C'est difficile.

Programme. Racontez m'en un peu plus sur vos problèmes...

On le voit, rien de bien subtil, et, à moins de laisser le programme mener la conversation et d'être d'une extrême indulgence, on aura du mal devant les quelques trucs syntaxiques et phrases préparées (contenues *in extenso* dans le programme) à imaginer que l'on dialogue avec un être intelligent. En 1971, un programme du même type simulait, non plus un psychanalyste, mais un malade paranoïaque. Le programme possédait des états mentaux et, selon le contexte, était placé dans une situation de peur, d'anxiété ou de méfiance qui fixait son type de réponses. Une expérience où on demandait à des psychiatres de distinguer le programme de véritables patients donna le résultat de 48 pour cent d'identifications correctes, ce qu'on peut voir comme une sorte de première réussite au test de Turing.

LE PRIX HUGH LOEBNER

En 1990, Hugh Loebner avec le soutien du *Cambridge Center for Behavioral Studies* a créé un concours dont l'objectif est de susciter de véritables tentatives pour passer le test de Turing. H. Loebner s'engagea à récompenser d'un prix de 100 000 \$ et d'une médaille d'or le premier ordinateur dont les réponses sont indiscernables de celles d'un humain. H. Loebner, personnage étrange, précise

avec insistance que, contrairement aux médailles distribuées aux gagnants des Jeux olympiques, sa médaille n'est pas plaquée or, mais en or massif. Chaque année, un prix de 2 000 \$ et une médaille de bronze sont aussi attribués au programme «le plus humain» pris parmi les programmes se présentant au concours, et cela quel que soit le niveau atteint par le programme, aussi mauvais soit-il.

Les 100 000 \$ ne seront attribués que pour un test de Turing où le programme et l'interlocuteur dialoguent en utilisant des données textuelles, sonores et graphiques. Pour un test de Turing limité à des échanges textuels (comme l'envisageait pourtant Turing), seul un prix intermédiaire de 25 000 \$ et une médaille d'argent sont proposés.

Aujourd'hui la compétition pour les 2 000 \$ se déroule de la manière suivante. Les programmes présentés ainsi que quelques humains mêlés à eux sont numérotés. Un panel de juges dialogue alors par écrit avec ces interlocuteurs numérotés. Quand il le souhaite, le juge rend son avis en attribuant une note de 0 à 5 à chacun des participants, homme ou programme. Le programme qui a obtenu les meilleures notes gagne la médaille de bronze et les 2 000 \$. Jusqu'à présent les juges ont trié sans mal leurs interlocuteurs humains et leurs interlocuteurs informatiques (moins bien notés). Toutefois, en 2001, un juge a donné une meilleure note à un programme qu'à un humain ! Cette erreur d'un juge n'est pas suffisante pour emporter les prix de 25 000 \$ et 100 000 \$ qui ne seront attribués que lorsqu'un programme réussira de manière répétée à se faire passer pour humain.

Certains chercheurs ont jugé que l'organisation du prix Loebner était inutile et même nuisible au progrès des recherches en Intelligence artificielle. Le prix détourne, disent-ils, les chercheurs d'objectifs plus raisonnables et les incite à accumuler, dans leurs programmes, des astuces qui ne sont finalement que de simples bases de données conçues pour faire semblant d'être intelligent. La véritable compréhension de l'intelligence ne progressera pas ainsi, argumentent ces critiques.

Marvin Minsky (l'un des pionniers de l'Intelligence artificielle) a d'ailleurs offert en 1995 un prix de 100 \$ pour quiconque dissuaderait H. Loebner de maintenir son offre. H. Loebner a alors malicieusement déclaré que puisque la seule façon de le faire renoncer à l'organisation de son prix était de le gagner, il en résultait que *de facto* M. Minsky était cosponsor de son prix dont le montant était donc passé à 100 000 \$ + 100 \$. En voulant s'opposer au prix, M. Minsky l'avait renforcé !

LE MEILLEUR PROGRAMME CONTEMPORAIN : ALICE

Ces deux dernières années, le prix Loebner a été emporté par un programme nommé A.L.I.C.E. (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) dont l'auteur principal est Richard Wallace (c'est ce programme qui lors du dernier concours a trompé un juge en se faisant classer devant un humain).

Le développement du programme ALICE est l'œuvre d'une collectivité de passionnés (300 personnes y auraient participé) et le programme, qui n'est pas secret, est mis à la disposition de toute personne intéressée. Si vous le souhaitez, vous pouvez essayer ALICE, et mieux, vous pouvez le modifier ou l'adapter pour créer votre propre logiciel de conversa-

tion (voir <http://www.alicebot.org/>). Le programme de conversation en ligne sur le site publicitaire du film A.I de Steven Spielberg a été obtenu à partir d'ALICE.

La conception d'ALICE dans son essence n'est pas différente de celle d'ELIZA et d'ailleurs, contrairement à d'autres chat-bots, aucune théorie linguistique, aucun modèle d'apprentissage automatique, aucune représentation interne du monde ne sont intégrés au programme de R. Wallace. Comme souvent en Intelligence artificielle, la méthode de la force brute semble mieux réussir que l'utilisation d'idées théoriques élaborées. Une étude détaillée des dialogues entre les utilisateurs et le programme améliore ce dernier : tout le fonctionnement du programme est centré sur le repérage de la forme de la question de l'utilisateur et de l'association d'une

3. LE CERVEAU D'ALICE

Le programme ALICE qui a gagné des deux derniers prix Loebner est fondé sur les questions qu'un utilisateur pose à un programme de conversation. Les informations sur ces questions sont mémorisées sur une spirale où sont placés, par ordre de fréquence d'utilisation, les premiers mots des questions des utilisateurs, puis les seconds mots, etc. La disposition en spirale s'impose, car le premier mot est pris dans un ensemble de possibilités assez grand (2 000 cas) alors que les autres mots (les premiers étant fixés) ne sont pris que parmi un petit nombre de possibilités (en moyenne 2).

Aujourd'hui cette spirale que Wallace voit comme le cerveau d'ALICE comporte 24 000 «catégories». Il s'agit en fait des questions type que ALICE sait traiter. Bien que très volumineuse cette information est organisée sous une forme qui rend improbable qu'ALICE devienne intelligente au sens général : aucun modèle du monde, aucune capacité de déduction, aucune organisation complexe des connaissances ne peuvent être stockés dans cette structure du «cerveau d'ALICE».

Le mot le plus fréquemment utilisé comme premier mot d'une question posée à ALICE est YES. Viennent ensuite NO, OK, WHY, etc. Selon R. Wallace, la fréquence de ces mots se conforme à la loi de Zipf : la fréquence d'utilisation d'un mot est inversement proportionnelle à son rang. Voici la liste des premiers mots ou groupes de mots apparaissant le plus fréquemment en tête d'une question posée à ALICE (avec le nombre d'occurrences rencontrées jusqu'à présent).

8024 YES	381 NICE TO MEET YOU TOO
5184 NO	375 SORRY
2268 OK	374 ALICE
2006 WHY	368 HI ALICE
1145 BYE	366 OKAY
1101 HOW OLD ARE YOU	353 WELL

Le cerveau d'ALICE

