

CONSCIENCE ARTIFICIELLE ET ROBOTIQUE : FIN DE L'ÉVOLUTION HUMAINE !

SOMMAIRE

1. Science sans conscience n'est que ruine de l'âme.....	1
2. Est-il opportun de construire un robot conscient ?.....	3
2.1. Un robot peut-il être méchant ?.....	3
2.2. Le marché veut des robots.....	4
3. La conscience, qu'est-ce ?.....	6
4. " Conscience de base" : un tableau de bord.....	6
5. "Conscience de l'autre" : le plaisir d'être en société.....	8
5.1. Naissance de la psychologie.....	8
5.2. Naissance du « langage ».....	9
6. Conscience collective : fin de l'évolution naturelle, début de l'évolution artificielle.....	10
6.1. Le langage articulé, hasard et nécessité.....	10
6.2. L'écriture, innovation créatrice de conscience.....	11
6.3. Pression de sélection, progrès et ...évolution artificielle accélérée.....	11
7. La conscience, une affaire de mémoire, de temps et de plaisir.....	12
7.1. Intelligence et conscience, proportionnelles au volume de la mémoire.....	12
7.2. L'intelligence et conscience, proportionnelles au temps.....	13
7.3. Le plaisir et la douleur, proportionnels à la conscience, donc au temps.....	14
8. La conscience en robotique : théoriquement supérieure à celle de l'homme.....	16
8.1. Le robot : un as de la mémorisation.....	16
7.2. La conscience de base en robotique	16
7.3. La conscience de l'autre en robotique.....	18
7.4. La conscience collective en robotique	20
7.4.1. L'altruisme programmé.....	20
7.4.2. Une machine capable d'apprendre et de s'adapter.....	22
7.4.3. Le robot, démultiplicateur de notre intelligence, outil d'invention.....	23
7.5. Le robot, notre double supérieur et notre frère immortel.....	25
8. Faisabilité du robot conscient.....	28
8.1. Point de départ parfaitement maîtrisé : l'ordinateur.....	28
8.2. De l'ordinateur vers le robot.....	29
8.3. Programmation d'un robot simulant la conscience humaine.....	29
8.4. Exemples de comportement d'un robot réellement utile.....	31
9. Conclusion : test de Turing !.....	36

1. Science sans conscience n'est que ruine de l'âme

« Science sans conscience n'est que ruine de l'âme » disait Rabelais. L'Intelligence Artificielle - [raisonnante](#) - est déjà en train de donner la science humaine aux ordinateurs, permettant d'envisager qu'ils dépasseront bientôt l'homme en culture générale. Reste un autre bastion de la supériorité humaine : la conscience. Un des rêves essentiels de l'homme, c'est de pouvoir créer une machine intelligente "à son image", peut-être pour imiter Yahvé dans la Bible... Mais, en fait, ce n'est pas l'intelligence stricto sensu qu'il imagine lui donner, mais la conscience. C'est elle qui ferait d'elle un partenaire merveilleux. Son rêve, c'est parler avec elle et obtenir d'elle des réactions identiques à celles de l'homme.

C'est au 20^{ème} siècle, avec la réalisation de mécaniques de plus en plus sophistiquées et de plus en plus autonomes, qu'est apparue l'idée d'une machine androïde semblable à l'homme, créée de mains d'homme. L'écrivain de science-fiction Isaac Asimov explorait déjà l'idée dès 1948, au point d'écrire toute une saga sur les problèmes moraux posés par des robots pensants. Il avait même imaginé la nécessité de leur imposer un code moral : les [3 lois de la robotique](#), afin d'éviter qu'ils ne deviennent dangereux pour notre espèce. Et ce code moral impose l'existence d'une conscience robotique... Notons qu'à cette époque, l'ordinateur n'existe pas encore ! En 1950, alors que l'ordinateur n'existe toujours pas, Alan Mathison Turing invente un test destiné à évaluer la capacité d'une machine à parler comme l'homme : le fameux [test de Turing](#). Ce test est encore aujourd'hui l'objet d'un concours annuel, le [Prix Loebner](#). Les livres de science-fiction du milieu du siècle sont pleins de robots aussi intelligents et conscients que l'homme. A l'époque, des scientifiques effectuent les 1ères recherches sur la « *cybernétique* » : la science des machines mobiles capables d'analyser leur environnement et d'y réagir automatiquement. Apparaît ensuite une idée franchement bizarre : la [domotique](#), la « maison intelligente »... Tout cela en dit long sur ce rêve humain de fabriquer des machines égales à nous, comme si nous n'étions pas assez nombreux sur notre belle planète... Aujourd'hui, la « robotique » est entrée dans le concret en pilotant les chaînes de production des usines. Les robots se montrent capables de gestes extrêmement rapides, puissants, complexes et précis, mais hélas exclusivement répétitifs. Ils restent hyperspécialisés, immobiles, rivés au sol, reproduisant toujours les mêmes gestes. Ce sont encore des machines idiotes, pas des compagnons de l'homme. La prochaine conquête est en cours : la mobilité. Dans les années 1990, [l'intelligence artificielle raisonnante](#) arrive dans les entreprises et démontre la faisabilité d'ordinateurs intelligents. 20 ans plus tard, les 1ers vrais robots ressemblant physiquement à l'homme, donc capables de marcher et même de courir, entrent dans notre société. Mais ils ne sont encore capables que de tâches limitées. La suite est inévitable : un jour, ces robots deviendront intelligents et ils commenceront à envahir notre société... *Se posera alors la question de leur insertion dans la vie sociale, qui réclame une conscience élevée.* Car... science sans conscience n'est que ruine de l'âme d'une société.

Pour beaucoup, une telle idée relève de l'utopie. Eh bien, non, et nous allons le voir. Nous allons déjà commencer par nous mettre d'accord sur ce qu'est la conscience. Il y a tant de définitions, sans compter les visions personnelles ! L'exposé qui suit va démontrer que, comme l'intelligence avec laquelle elle est étroitement associée, la conscience est une fonction primordiale du vivant, donc présente chez tout végétal et tout animal. Il ne s'agit d'ailleurs pas d'un mécanisme si compliqué. Avec [l'intelligence artificielle raisonnante](#), j'ai déjà montré que la capacité de raisonnement dont nous autres humains sommes si fiers est facile à programmer et qu'on la rencontre chez tous les êtres vivants. La seule différence est une différence d'échelle. Un végétal raisonne moins loin et plus lentement qu'un animal, mais c'est exactement ce qu'il lui faut. La conscience est aussi indispensable au vivant que l'intelligence. Elle existe depuis que la vie est vie, elle n'a cessé de croître au cours de milliards d'années, de concert avec l'intelligence. Aujourd'hui, elle a débouché sur la conscience humaine, une conscience *planétaire*, que Teilhard de Chardin a baptisé « [noosphère](#) ». Mais c'est toujours la

même... Dans cette noosphère, bientôt, il n'y aura pas que des humains. Il y aura aussi des robots...

2. Est-il opportun de construire un robot conscient ?

2.1. Un robot peut-il être méchant ?

Combien de fois m'a-t-on dit, dans le cadre de mes articles ou de mes démonstrations en Intelligence Artificielle, que mon travail consistait à donner du « pouvoir » à une machine et donc d'exposer l'humanité à un risque majeur ! Certains réagissent très mal à la simple idée d'une machine intelligente. Je m'attends donc à ce que le concept de « conscience artificielle » hérisse encore bien plus ! Pensez donc : une machine qui pourrait « prendre conscience » qu'elle est exploitée par l'homme et se révolter ! Qui pourrait « prendre conscience » qu'il est plus agréable de faire ce qui est bon pour elle, même si c'est contraire à l'intérêt de son créateur, l'homme ! Qui pourrait « prendre conscience » qu'associée aux autres robots par Internet elle serait plus forte et intelligente que l'homme ! Pire encore, qui pourrait « prendre conscience » qu'elle dispose avec l'humanité d'un réservoir inépuisable d'esclaves pour mener sa propre expansion ! Oups ! Qui pourrait ...FAIRE LE MAL. Mais c'est qu'ils me feraient froid dans le dos !

On ne peut passer à l'as de telles inquiétudes. La 1^{ère} réponse la plus pertinente, c'est de souligner que pour faire le mal ou le bien, *il faut 1) éprouver des sentiments et 2) disposer de libre-arbitre*. Deux fonctions du vivant qu'on est loin de savoir programmer dans une machine. Douleur, bien-être, haine, amour, désir, honte, etc. sont des sentiments qui peuvent donner envie d'agir contre l'intérêt des autres. Quant au libre-arbitre, c'est la capacité de passer à l'acte sans en avoir reçu d'ordre, simplement pour satisfaire un désir, sans autre contrôle que la contre-réaction des autres. Le libre-arbitre, c'est l'étape ultime de l'humanisation d'une machine. Aujourd'hui, imaginer un « libre-arbitre artificiel », c'est de la spéculation philosophique. Passionnante et utile, mais pas urgente.

La 2^{ème} réponse, c'est que le libre-arbitre ne prédispose pas automatiquement à nuire. D'abord l'intelligence s'en mêle, qui va montrer l'intérêt de stratégies comme la symbiose, le partenariat, la synergie, la collaboration, l'association, qui ont rendu possible la vie en société de millions d'individualismes. La collaboration fait moins mal que l'opposition frontale. Le couronnement de l'évolution sur Terre, c'est la démonstration qu'il est beaucoup plus agréable d'être plusieurs ensembles que seuls. Au point que le bonheur n'est accessible qu'en société. Le libre-arbitre chez l'homme mène le plus souvent à une collaboration spontanée entre « forts » et « faibles », le rapport de force pouvant s'inverser en cours de route, sans que les uns veuillent la disparition des autres. Depuis l'aube de l'humanité, il y a eu des esclaves et des domestiques, des vassaux, des populations dominées par un pouvoir supérieur, des patrons et des employés. Cette alliance entre dominés et dominants, parfois forcée, parfois librement consentie, est le moteur du progrès. Les révolutions sont rares et n'ont pas souvent mené à des progrès notables. S'il ne veut pas récolter la tempête ou s'affaiblir, le plus fort sait bien qu'il doit respecter et protéger le plus faible. Lorsqu'un jour une machine disposera de son libre-arbitre, il y a de fortes chances qu'elle respecte son créateur, comme un fils son père. Elle saura qu'elle en dépend totalement, du moins au départ.

La 3^{ème} réponse est dérivée des précédentes : en supposant que nos ingénieurs, qui voient en l'ordinateur un outil, soient capables de lui faire ressentir quelque chose, ils n'ont pas intérêt à lui donner un total libre arbitre. En effet, s'il en était ainsi, le robot ne serait pas obligé d'obéir... Quel intérêt de développer un outil ingérable ? Pourtant, pour aider les humains et même leur porter secours, il faudra bien un jour bien lui donner un certain libre-arbitre ! Il se trouve que ce problème est résolu dans son principe depuis près d'un demi-siècle : il suffit de graver dans la mémoire du robot une morale incontournable, les [3 lois de la robotique](#) (Asimov, 1940). Les voilà :

- **Première Loi** : *Un robot ne doit pas porter atteinte à un être humain ni, en restant passif, laisser cet être humain exposé au danger.*
- **Deuxième Loi** : *Un robot doit obéir aux ordres donnés par un être humain sauf si de tels ordres entrent en contradiction avec la Première Loi.*
- **Troisième Loi** : *Un robot doit chercher à protéger son existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en contradiction avec la Première Loi ou la Deuxième Loi.*

Donc, après l'intelligence artificielle, la conscience artificielle, les sentiments artificiels, le libre-arbitre artificiel, on entrerait dans la morale artificielle. Vaste programme...

La 4^{ème} réponse à l'objection ordinateur intelligent = danger pour l'humanité, c'est que nous avons les moyens de nous défendre ! Oui, on peut programmer une machine pour qu'elle fasse du mal aux humains. C'est d'ailleurs ce que l'homme fait de tout temps dans « l'art de la guerre ». Mais, construire un robot méchant et réellement dangereux, c'est une autre paire de manches ! Il faudrait l'équiper de moyens très complexes pour y parvenir, ce qui suppose des essais-erreurs sur une longue durée qui ne passeront pas inaperçus. Il faudrait entre autres apprendre la collaboration harmonieuse dans le Mal à toute une population robotique, suffisamment nombreuse pour pouvoir s'opposer à une population de 7 milliards d'humains ! Pour réussir, le méchant robot a intérêt à être doué ! Il ne s'attaquerait pas à n'importe qui. L'homme est lui-même un prédateur, un grave prédateur ! Le plus dangereux des prédateurs ayant jamais existé sur la planète. Vaut mieux ne pas trop tirer le tigre par la queue... Un robot intelligent ne saurait ignorer que son créateur, se méfiant déjà de ses propres concitoyens, s'est équipé au cours des millénaires de toute une panoplie pour se protéger d'eux et de leurs conspirations même planétaires. Il saurait que l'homme ne déteste pas la bagarre, que c'est un adversaire qui améliore sans cesse ses techniques de défense et d'attaque. Si des robots intelligents parvenaient un jour à s'associer pour jouer les trouble-fête dans notre joyeuse tuerie généralisée, ce serait la fin de leur espèce... Nous avons donc le temps de voir venir...

2.2. Le marché veut des robots...

On vient de le voir, le robot intelligent et conscient ne peut objectivement avant longtemps représenter un danger, ni dans la famille ou l'entreprise dans laquelle il vivra, ni pour l'humanité en général. De toute façon, la question ne semble pas se poser. Dans l'inconscient collectif de l'occident, le robot intelligent est en général amical. C'est ainsi que le présente d'ailleurs la littérature de science-fiction (sauf rares exceptions). Au [Japon](#), le robot est même déjà devenu un ami familier (quoiqu'inintelligent). On en construit de toutes sortes, les recherches

sont très actives, le robot intelligent est considéré comme faisant partie du futur proche.

Les exemples où un robot intelligent et conscient est présenté comme dangereux sont rares au point de frapper l'imagination. Par exemple « Hal » du film 2001 Odyssée de l'Espace, qui obéit aveuglément aux ordres donnés avant le départ de la mission, au point de provoquer volontairement la mort de cosmonautes qu'il est censé protéger. Il le fait cependant dans un but supérieur : obtenir pour l'humanité le contact avec la civilisation extra-terrestre qui aurait donné l'intelligence aux 1ers êtres humains sur la Terre.

Concrètement, les utilisateurs d'aujourd'hui font aveuglément confiance à leurs ordinateurs. Voici une anecdote qui le démontre. En 1986, j'inventais la Maïeutique, une méthode de développement de systèmes experts. Elle permettait d'apprendre les savoir-faire humains aux ordinateurs de l'époque (sous MS-DOS !) sans jamais passer par la case programmation avec des informaticiens. C'était l'expert qui écrivait le programme. Par la suite, elle est devenue un langage de programmation universel. Cette année-là, je fais développer par un cadre de banque formé à la Maïeutique le 1er système expert de conseil financier : [Joséphine](#) pour la Banque de Bretagne. Ce logiciel analysait le profil du client puis lui proposait un portefeuille de produits financiers adapté à son cas et à l'argent dont il disposait (actions, obligations, sicav, PEL, etc.). La banque l'installe sur des PC dans les agences de Rennes et de Paris, où il y a beaucoup de passage de clients. Il s'agit d'un Conversationnel, le premier de l'histoire réellement opérationnel et tournant sous les yeux des clients. C'est un « chargé de clientèle » - sans connaissance sur la question des produits financiers de la banque - qui est chargé de faire progresser le dialogue, en tapant sur le clavier pour valider les réponses du client et commentant éventuellement les réponses de l'ordinateur. Joséphine exploitait une connaissance bancaire importante, exprimée dans un millier de règles (énorme pour l'époque). Son dialogue était très indiscret : il visait d'abord à définir le profil financier, fiscal et psychologique du client. Pour cela, il l'interrogeait sur ses projets de dépenses, ses projets d'investissement et ses projets personnels des années à venir. A la fin de l'entretien, un véritable profil de la personne se dégagait et Joséphine affichait à l'écran un tableau des produits financiers à souscrire, adapté au profil du client.

Ce qui a frappé la banque, comme les journalistes, ce sont les bonnes dispositions des clients face aux questions indiscrettes de l'ordinateur : *que déclarez-vous comme revenu ? Est-ce votre revenu réel ? De quel argent disposez-vous sur tous vos comptes ? Comment votre argent est-il actuellement placé ? Qui voulez-vous favoriser en cas de décès : un enfant ou votre épouse ? etc.* Les clients répondaient sans hésiter à ces questions *parce que c'était un ordinateur*. Pour eux, cette machine était par principe objective et dépourvue d'opinions personnelles sur ce qu'elle entendait, ce qui ne pouvait être le cas d'un conseiller humain... Du coup, Joséphine recueillait rapidement toutes les informations nécessaires à fournir un bon conseil et ces informations précieuses pouvaient être conservées dans un but statistique pour mieux connaître le marché.

Le cas de Joséphine démontre bien l'a priori favorable des Français face à une machine intelligente, donc vis-à-vis du robot. Il y a bien un marché.

3. La conscience, qu'est-ce ?

Dans un dictionnaire pris au hasard, la conscience c'est la « *connaissance, intuitive ou réflexive immédiate, que chacun a de son existence et de celle du monde extérieur* » (Larousse). Soit, plus clairement : c'est la connaissance de l'environnement et de son état *du moment*. Donc c'est une connaissance, pas une morale...

Première remarque: dans cette définition comme dans la plupart des autres, le « chacun » signifie « nous, humain ». Les autres êtres vivants sont exclus... Or, la conscience est indispensable à la survie de *tout être vivant*. S'il n'est pas "conscient" qu'il a faim ou qu'il doit éviter un danger, il mourra. S'il n'est pas "conscient" que le moment est venu de se reproduire, il n'aura pas de descendance et son espèce mourra. Évidemment, cette conscience n'est pas au niveau de l'humain mais nous allons voir qu'elle est exactement de même nature. Contrairement à ce que nos scientifiques pensent, l'évolution n'a pas eu à inventer quoi que ce soit pour faire parvenir à notre niveau une conscience de microbe. On trouve chez l'homme tous les niveaux de conscience hérités de l'évolution, donc des animaux qui l'ont précédé : *conscience de base, conscience de l'autre, conscience collective*. Elles sont toutes simultanément présentes, se superposant les unes aux autres. On les voit apparaître successivement, dans cet ordre, chez le petit d'homme. Il grandit en recréant en accéléré l'évolution du vivant qui l'a précédé.

Deuxième remarque: dans cette définition, le mot conscience n'a pas la connotation éthique que beaucoup imaginent, comme par exemple dans « liberté de conscience », « conscience morale » ou « conscience supérieure ». La conscience est *neutre* sur le plan moral puisqu'elle se contente de fournir une représentation du réel. Elle n'agit pas, ne juge pas, elle ne fait ni le bien ni le mal, elle constate cependant la douleur ou le plaisir produit par l'individu sur un tiers. C'est l'intelligence qui juge et décide, donc qui rend l'individu moral ou immoral. Science sans conscience...

4. " Conscience de base" : un tableau de bord

La conscience est la centralisation des données fournies par les capteurs (les sens) de l'être vivant. Elle le renseigne sur la situation présente. Même les plantes en disposent, bien que leur environnement soit fixe à nos yeux, mais pas aux leurs... Elles doivent s'adapter au sol, à la luminosité, aux saisons, aux conditions météo, à la prédation (leur consommation par des insectes ou des animaux), aux destructions (le feu, le piétinement), aux parasites, aux virus, aux concurrents qui poussent près d'elles, etc. C'est une conscience fruste et lente mais c'est une conscience, nécessaire à sa survie. Sans elle, elles ne pourraient s'adapter aux événements et elles mourraient. Donc, elles n'auraient pas de descendance et finalement pas d'existence : selon la loi de l'évolution, seuls les adaptés ont une descendance qui leur a permis de perdurer jusqu'à nous.

La conscience de base est donc une fonction nécessaire et commune à tous les êtres vivants, *dès leur naissance*. Sur le plan moral, elle est « neutre ». Elle ne s'occupe pas de « faire le mal ». Elle n'analyse pas la situation, elle la présente à l'intelligence. Faute de temps disponible,

celle-ci la prend souvent au pied de la lettre et prend ses décisions instantanément. Les proies préfèrent la fuite instantanée plutôt qu'un moment d'arrêt pour la réflexion. Même si c'est la millième fois que l'animal vit le même évènement. Face à un prédateur ultra-rapide, il est plus efficace et moins coûteux de fuir sur un kilomètre que de réfléchir. D'ailleurs, seuls ceux qui ont agi ainsi ont eu une descendance. L'herbivore ne tente pas de blesser le prédateur qui tente de l'attraper pour le décourager, même s'il le pourrait. Ses comportements sont invariables, sa capacité d'apprentissage est faible. D'ailleurs, c'est un animal dit indomptable.

La conscience de base est inséparable de l'intelligence de base. L'une ne peut exister sans l'autre. Même apparemment faible, l'intelligence est présente chez tous les êtres vivants. Elle repose essentiellement sur un mécanisme très simple mais très puissant : le raisonnement (voir [l'Intelligence Artificielle raisonnante](#)). La différence d'intelligence repose sur le volume des données simultanément traitées, qui réclame des cerveaux de plus en plus gros proportionnellement au corps : 25 % du poids total chez le bébé humain à la naissance, qui deviendront 2% à l'âge adulte (1,4 kg) car il croît ensuite peu par rapport au reste du corps. Chez l'adulte, ces 2 % consomment 20% de l'énergie totale ! La survie d'un individu frisant désormais le siècle, démonstration est faite qu'une telle consommation est rentable.

La conscience de base est une sorte de tableau de bord constamment réactualisé, donc installé en mémoire, fournissant des sensations : *j'ai faim, j'ai peur, j'ai mal, j'ai sommeil, ça sent bon, j'ai envie de faire pipi, c'est un bébé, je désire m'accoupler, je suis assis, il fait chaud, c'est un loup, je suis visible de loin, c'est agréable, il y a du danger, j'ai envie de jouer, etc.* Certaines sensations déclenchent immédiatement des alarmes. Les alarmes les plus graves nécessitent même des réactions si rapides que l'organisme court-circuite l'intelligence en lançant une réaction préprogrammée sans la consulter ([système limbique](#), « paléo-cerveau », cerveau « [reptilien](#) »): retirer prestement sa main du feu, fuir devant le danger, se réveiller lors d'un bruit bizarre, éviter un choc, etc. Si l'alarme demeure, l'intelligence prend alors le relais.

L'intelligence analyse les données capteurs liées à l'alerte fournies par la conscience de base et décide des actions à initier. Elle peut aussi déduire des données nouvelles sur la situation (intérieure et extérieure) et les lui fournir. *La conscience de base s'alimente de données brutes et de données déduites.* Exemple : j'allume un aspirateur près d'un chat. Sa conscience de base lui dit qu'un bruit aussi terrifiant est signe de danger violent, il éprouve une peur intense et s'enfuit par tous les moyens possibles, même en griffant son maître bien-aimé qui veut le retenir et l'a toujours protégé. Jamais il ne grifferait son maître autrement : son intelligence a été mise à l'écart. Les fois suivantes, si vous prenez l'aspirateur, il n'attend même pas de savoir si vous allez l'allumer, il est déjà parti... Bien qu'il ait eu toutes les occasions de constater que cet instrument ne l'a jamais poursuivi ni jamais tenté de l'agresser, l'idée seule de son bruit suffit à le terroriser. Certaines femmes perfides disent d'ailleurs à propos de leurs maris que ce que les hommes et les chats ont en commun, c'est la peur de l'aspirateur... Un animal plus évolué comme le chimpanzé ou un enfant sursautera de peur la 1^{ère} fois. Puis il analysera la situation, constatera qu'il n'y a pas de danger et ne fuira pas, même s'il continue à être effrayé par le bruit. Il va pouvoir alors

vaquer comme d'habitude alors que le chat en est incapable. La fois suivante, il n'aura pas peur. Cette information déduite réclamant trop de place dans la mémoire supportant la conscience de base, elle s'effacera avec le temps si elle ne subit pas de piqûres de rappel suffisamment fréquentes. Si l'on n'a jamais entendu d'aspirateur pendant 20 ans, il est possible que la 1^{ère} fois qu'on en allume un près de vous particulièrement bruyant, cela déclenche un instant de panique.

5. "Conscience de l'autre" : le plaisir d'être en société

5.1. Naissance de la psychologie

Au-dessus de la conscience de base, il y a la conscience « de l'autre ». C'est une extension de la conscience de base vers les autres qui, contrairement à elle, n'existe pas à la naissance et se développe en grandissant. On la retrouve chez tous les animaux « de meutes »: chiens, loups, hyènes, lycaons, cétacés, singes, humains, etc. L'étonnante particularité de ces animaux, c'est qu'ils ont trouvé le moyen de faire coexister dans la même tribu de nombreux mâles, tous par essence agressifs et capables de tuer leurs congénères. Cette coexistence pacifique se déroule tout au long de leur vie, au point extraordinaire qu'ils collaborent quotidiennement avec une visible satisfaction ! L'attitude normale d'un mâle (du moins s'il suit sa conscience de base), c'est pourtant de chasser les autres mâles pour se garder les femelles. Dans la société humaine, la collaboration joyeuse entre une dizaine de mâles (un service de l'entreprise par exemple) jusqu'à des dizaines de milliers de mâles au péril de leurs vies (la guerre), est un exemple frappant de la réussite de la conscience de l'autre. Visuellement, la démonstration de l'existence d'une conscience de l'autre dans une tribu animale, c'est le spectacle de nombreux mâles adultes qui vaquent tranquillement à leurs occupations.

La conscience de l'autre, c'est le début de facultés étonnantes comme l'empathie, la sympathie, la psychologie, la morale, l'altruisme... C'est la conscience que je suis un individu face à d'autres individus, chacun ayant des intérêts parfois différents parfois convergents. Je dois *connaître* chacun de mes congénères, être apte à le juger et à *communiquer* avec lui. C'est un niveau supplémentaire qui est probablement apparu pour réduire le sentiment de peur (ou d'insécurité). Il impose de gérer un environnement beaucoup plus complexe que la conscience de base, où l'instinct ne suffit plus. Le troupeau était une réponse efficace pour voir venir le danger. La meute, le groupe, la tribu, sont la réponse efficace pour avoir moins peur. La contrepartie de cette innovation, c'est la complexité des relations entre individus.

Cette complexité accrue réclame une mémoire accrue. Il faut digérer un environnement nouveau extrêmement étendu : la psychologie de chaque membre de la tribu. Il faut mettre au point des actions altruistes pour obtenir des cadeaux, trouver la collaboration efficace avec les autres pour la chasse ou la conquête du pouvoir, mettre au point des tactiques de séduction pour la conquête des femelles... Le besoin de mémorisation est permanent, l'individu changeant fréquemment de statut dans la hiérarchie sociale en devenant plus fort, en fondant une famille puis en vieillissant. De plus, les partenaires sont en nombre variable et évoluent eux-mêmes en vieillissant. Il faut reconnaître vite ses ennemis et ses amis dans la tribu. La mémoire doit s'améliorer en accédant à *l'auto-apprentissage rapide*. La capacité de mémorisation

doit pouvoir être quasi-*instantanée*, afin de ne pas réagir systématiquement par le bon vieux réflexe de fuite chaque fois qu'on est surpris ! En effet, il faut pouvoir tenir compte des humeurs, des désirs et des intentions de chacun, surtout quand il s'agit de ses ennemis dans la tribu. Les animaux qui en sont capables sont justement ceux qui sont les plus faciles à dresser : chiens, primates, dauphins, etc.

Pour gérer cette complexité et introduire une faculté d'apprentissage rapide et efficace, le cerveau devait être réaménagé. C'est ainsi que l'évolution y a installé une couche nouvelle : le [néocortex](#).

5.2. Naissance du « langage »

Avec la conscience de l'autre apparaît un langage élaboré. Pas celui stéréotypé des abeilles et des fourmis, mais un langage personnalisé selon l'interlocuteur, qui suppose que cet interlocuteur a été reconnu. Il sert à faire connaître ses désirs et ses émotions comme à connaître ceux des autres. Chez l'animal de meute, il repose sur des mimiques, des cris, des mouvements codés et des postures codées. Les insectes sociaux (abeilles, fourmis, termites, etc.) ont aussi un langage mais pas de conscience de l'autre. Ils ne reconnaissent jamais un individu, ils ne reconnaissent que leur colonie. La seule relation « sociale » qu'ils connaissent, c'est celle qui unit chaque individu à la colonie. Pour beaucoup, ce niveau de conscience hypersophistiqué est réservé à l'homme. Erreur ! Les animaux de meutes et les animaux supérieurs vivant en société - que j'ai cités plus haut - la possèdent aussi, à des degrés divers. Les primates montrent même une conscience de l'autre aussi sophistiquée que celle de l'homme ! Mais, comme ils ne parlent pas, nous ne l'avons compris qu'à la fin du 20^{ème} siècle. Leur langage à eux, c'est les postures, les expressions, les gestes et les cris. Regardez cette expression :



Cet « animal » vous paraît-il inconscient ? Et donne-t-il l'impression d'être inintelligent ? Cette simple photo en dit long à notre subconscient, pardon ! ...à notre conscience de l'autre. Celle des primates est si évoluée qu'un spécialiste de la question, Franz de Waal, a même établi qu'ils ont une morale équivalente à notre morale chrétienne ! Morale d'ailleurs nécessaire à toute vie sociale si l'on y réfléchit bien... Si vous avez le temps, lisez son livre passionnant : « [Le bon singe : Les bases naturelles de la morale](#) ». Sinon, lisez cette page qui commente le livre : <http://www.hominides.com/html/references/chimpanze-religiosus.html>

6. Conscience collective : fin de l'évolution naturelle, début de l'évolution artificielle

6.1. Le langage articulé, hasard et nécessité

Au dessus de la conscience de l'autre, il y a la conscience « collective ». C'est la conscience de soi et de l'autre se propageant dans l'espèce toute entière. Ce ne sont plus les membres d'une espèce qui sont conscients des besoins et désirs des autres membres placés dans leur champ de vision, c'est une espèce toute entière capable de prendre conscience de ses besoins et de ses désirs *en tant qu'espèce* et non plus en tant qu'individus. Seule l'humanité est parvenue si loin. Aucune espèce animale ne semble apte à y parvenir, même considérablement aidée par des générations de chercheurs humains qui sont allés jusqu'à élever des bébés chimpanzés avec leurs propres bébés pour leur donner toutes les chances d'approcher notre intelligence ([Washoe](#)) ! Pour une bonne raison : cette évolution n'a été rendue possible que grâce à une aptitude nouvelle extraordinaire, *le langage articulé*, apparu il y a 60 000 - 100 000 ans, propre à l'homme.

Par rapport au langage postural, c'est une forme de communication beaucoup plus puissante. Elle permet déjà de manier des concepts et non plus seulement des émotions. C'est probablement ce qui a permis à l'homme d'accéder au progrès technique. Certains [chercheurs](#), par exemple, pensent que seul le langage a permis aux premiers Homo Sapiens de monter il y a 60 000 ans le projet fantastique consistant à construire des bateaux (ou des radeaux) permettant à des familles entières - avec eau potable et vivres - de franchir les 100 km de mer les séparant de l'Australie, en suffisamment grand nombre pour lancer le 1^{er} peuplement de ce continent (aborigènes). Le langage articulé est aussi plus économique puisqu'il dispense de se déplacer ou de faire des gestes pour communiquer avec les congénères. Enfin, il permet de s'affranchir des obstacles ou de la distance : il n'est plus nécessaire de se *voir* pour communiquer. Mais cet avantage ne deviendra vraiment déterminant qu'au 20^{ème} siècle, avec l'invention du phonographe et de la radio...

Si l'on regarde l'évolution du bébé humain, toujours dans l'optique que depuis le stade du fœtus il rappelle en accéléré l'évolution de notre espèce, l'aptitude au langage n'existe pas à sa naissance. Elle apparaît progressivement au cours des deux premières années par évolution *physique* du gosier (descente du larynx) et par apprentissage mimétique auprès des parents. Il faut un environnement humain pour parler, sinon aucune chance d'y parvenir. Alors que les consciences de base et de l'autre ont un siège bien déterminé dans le cerveau, aucun chercheur n'a trouvé le siège de la conscience collective. Et très probablement parce qu'il n'y en pas. La conscience collective humaine n'est autre que de la conscience de l'autre magnifiée par le langage. Nous avons bien des zones du cerveau spécialisées dans le traitement du langage : [aires de Broca et de Wernicke](#), mais elles existent aussi chez les primates, lesquels ont la malchance de ne pouvoir parler, leur larynx étant trop haut. De même qu'un larynx bas existe chez certains animaux, qui ont la malchance de ne pas *savoir* parler. Une espèce de primates qui pourrait parler évoluerait probablement comme nous et accéderait à la conscience collective. Il semble que ce soit une accumulation de hasards, dont la posture debout, qui nous a offert cette fantastique faculté ! Notre intelligence évoluant toujours de pair avec notre degré de conscience - puisqu'elle est raisonnement sur le « tableau de bord » de

la conscience comme nous l'avons vu plus haut - notre supériorité intellectuelle sur toutes les espèces reposerait donc sur un hasard ! A méditer...

6.2. L'écriture, innovation créatrice de conscience

Quelques dizaines de milliers d'années après l'apparition du langage articulé, les populations humaines, de plus en plus nombreuses, se sédentarisent et peuplent les premières villes, en [Mésopotamie](#). C'est là qu'a vraiment démarré la première civilisation, avant même la splendide civilisation égyptienne. Et c'est là que le langage articulé accouche d'une innovation extraordinaire, il y a environ 6 000 ans : le *langage écrit*. Le langage écrit est d'abord une représentation dessinée du monde réel (hiéroglyphes) ou des mots, sur tablettes, sur papyrus, sur les murs des temples. Il est dissocié du langage parlé et réclame une vaste connaissance des signes, réservée à des spécialistes : les *scribes*. Le besoin d'exprimer très rapidement les concepts de plus en plus complexes utilisés dans le langage parlé amène l'homme à simplifier l'écriture en la transformant en une représentation phonétique du langage parlé, donc à la *démocratiser*. C'est ainsi qu'apparaît progressivement notre alphabet, qui s'inscrit sur des supports faciles à écrire et à transporter : papyrus, parchemin puis papier. C'est une vraie révolution pour l'époque car les deux langages peuvent alors évoluer *de concert* vers les sommets de l'abstraction, tout en permettant aux couches les plus basses de la population entière d'accéder à leur tour à la possibilité de lire et d'écrire, donc à *la culture*, qui forge la conscience collective.

L'écriture a une autre particularité extrêmement précieuse : c'est la 1^{ère} sauvegarde des pensées humaines « sur disque dur » de l'histoire ! Nos cogitations, aussi sophistiquées soient-elles, peuvent enfin voyager sans déformation *dans l'espace et dans le temps*. Grâce à l'écriture, nos consciences individuelles sont devenues immortelles et ont permis l'apparition d'une conscience collective. Par ces lignes d'écriture que vous lisez en ce moment, ma conscience parle directement à votre conscience. Et pourtant, je ne suis pas là... Je suis peut-être même mort... Trop fort, non ? Pas trop peur ? Ces enregistrements « sur disque dur » de nos pensées permettent de prendre conscience du passé disparu de notre espèce et en quelques mots, comme en ce moment, de notre évolution sur des dizaines de milliers d'années depuis les 1^{ères} haches de silex et les 1^{ères} peintures rupestres. Lire Homère ou les hiéroglyphes égyptiens, c'est *prendre conscience* des consciences de l'époque.

6.3. Pression de sélection, progrès et ...évolution artificielle accélérée

Grâce au langage parlé et écrit, les idées de ceux qui nous ont précédés ont pu voyager sans eux. Elles se sont étendues à tous ceux qui ont lu les textes et ensuite à tous ceux qui en ont entendu parler de ces textes. Chacun a pu à son tour apporter sa propre pierre. C'est le langage écrit qui a permis l'émergence d'une caractéristique spécifiquement de l'histoire humaine : le *progrès*. Lequel a permis l'apparition de nouvelles techniques de communication : livres, lettres, radio, téléphone, télévision, emails, Internet, etc. Au point qu'aujourd'hui le monde entier prend conscience *en même temps* des mêmes idées. Quand le 1^{er} homme a mis le pied sur la Lune, toute la planète a mis le pied sur la Lune en même temps et peut le remettre à tout instant en regardant une

vidéo. C'est la fameuse « [noosphère](#) » du jésuite-anthropologue [Teilhard de Chardin](#) (« Le Phénomène Humain », 1955) : *la couche terrestre de la pensée*. Cette couche, située juste sous l'atmosphère, celle où nous circulons et vivons, devient une nouvelle couche de l'écorce terrestre. Elle représente la conscience collective d'une espèce qui, par ses activités inlassables, transforme la croûte terrestre en quelque chose de sans cesse plus élevé : idées, cultures agricoles, bâtiments, outils, routes, machines simples, machines intelligentes, robots intelligents... qui sont les reflets de nos pensées. Comme le dit ce commentaire trouvé dans [Wikipedia](#) : « *C'est toutefois depuis le développement de l'Internet que l'idée de noosphère redevient d'actualité* »... Internet est en effet l'outil de communication par excellence, qui permet à chacun de communiquer et de partager les connaissances, en temps réel, par écrit, oralement ou même visuellement, ou les trois à la fois.

Le progrès a cette conséquence extraordinaire que *l'humanité s'est mise à décider elle-même de la direction de son évolution et à accélérer cette vitesse d'évolution des milliards de fois*. A quoi lui servirait une nouvelle étape de son évolution physique ? La sélection naturelle a abouti à un animal qui n'a plus de prédateur, qui n'a plus peur, assez intelligent pour imaginer et fabriquer des machines lui donnant les pouvoirs qui lui manquent, mentalement prêt à essaimer dans le système solaire et la galaxie. Devrait-elle prendre des dizaines de milliers d'années pour forger la prochaine étape de son évolution : l'*Homo Sapiens Sapiens Superior*, un mutant doté d'un des nouveaux pouvoirs dont nous rêvons aujourd'hui : plus gros cerveau, mémoire eidétique (faculté de ne jamais oublier), force surhumaine, infailibilité, immortalité, télépathie, téléportation, prédiction de l'avenir, don d'ubiquité, télékinésie, voyage dans le temps, etc. ? Inutile... Le progrès nous les offrira tous et beaucoup plus vite. Fini la [pression de la sélection](#) qui nous a fait évoluer jusqu'à aujourd'hui ! Elle n'a plus de nécessité...

7. *La conscience, une affaire de mémoire, de temps et de plaisir...*

7.1. Intelligence et conscience, proportionnelles au volume de la mémoire

On vient de le comprendre, plus le monde à appréhender est complexe et réclame des réactions rapides, plus la conscience a de données à mémoriser et plus elle est évoluée. Plus elle est évoluée, plus elle est capable de stocker les faits déduits par l'intelligence et plus longtemps elle les conserve en mémoire. La paramécie, être unicellulaire bien connu, a un monde très simple à gérer comparé par exemple à un mammifère. Elle a peu de prédateurs, peu de capteurs, peu de moyens d'action et un environnement liquide sans grande variété. Elle n'a pratiquement aucune capacité d'apprentissage. Elle naît avec une conscience et une intelligence toutes armées et basta. Il faut dire qu'elle n'a pas besoin du niveau de conscience d'un herbivore, dont l'environnement est beaucoup plus varié, mais qui est lui-même hyper-simple par rapport à celui des animaux de meute, loups ou singes. Ces derniers ont en plus plusieurs environnements à gérer : un par individu dans leur meute.

Enfin, on en arrive à la conscience humaine. Elle mémorise un environnement gigantesque, toujours changeant, qui impose des réactions ultra-rapides, plus les besoins de l'individu, en progrès constant, plus les données propres à chaque humain en contact avec les individus (famille, proches, relations amicales ou professionnelles, relations nouvelles, etc.), le tout imposant de mémoriser longtemps les

déductions constantes faites par l'intelligence sur l'ensemble de ces données. La verbalisation est l'exemple de la complexité de ce que l'homme exige de sa conscience. Pendant tout le temps qu'il parle, il exprime - ou tente d'exprimer - sa conscience de ce qu'il veut communiquer. Puis, il écoute son interlocuteur verbaliser à son tour, ce qui l'oblige à prendre conscience de ce qu'il veut communiquer. Chaque mot déclenche une représentation dans la conscience, chaque ensemble de mots est analysé par l'intelligence et produit de nouveaux concepts stockés dans la conscience. L'ensemble produit une impression générale qui doit être stockée à son tour... Puis les faits de départ sont oubliés pour laisser la place à d'autres, etc. La conscience humaine est extrêmement changeante et fluide, elle réclame une énorme capacité de mémorisation.

La différence entre la conscience d'une paramécie et celle d'un humain repose essentiellement sur la capacité de mémorisation. Voilà pourquoi on n'a jamais trouvé le siège de la conscience chez l'homme et voilà pourquoi on ne la trouvera jamais.

7.2. L'intelligence et conscience, proportionnelles au temps

Le volume instantané de la mémoire ne suffirait pas à faire de nous des êtres supérieurs s'il y a l'oubli derrière. L'oubli est nécessaire pour que le cerveau ne se retrouve pas encombré par un tas de vieilleries qui ralentiront en fait la réflexion. La conscience doit garder en mémoire les faits utiles et les déductions qu'ils ont inspirés le plus longtemps possible, elle doit constamment faire un tri entre les informations qui risquent d'être immédiatement utiles et les autres. Quel est le plus conscient des deux : celui qui a des éclairs de conscience ou celui qui reste conscient longtemps de ce qu'il vient d'observer et de déduire ? Vous l'avez sûrement remarqué, les animaux se "désintéressent" trop vite d'un objectif pourtant important pour eux. Un lion ne va pas faire le siège d'un arbre pendant des heures même si une gazelle a réussi à s'y réfugier. Mais un groupe de hyènes, animaux de meutes, oui. Et même toute une après-midi, rien que pour punir un guépard qui leur a bouffé leur viande. En pays basque, j'ai vécu une expérience marquante de la brièveté de la conscience chez l'animal. J'étais dans une arène (pour touristes), entourée de touristes, tout d'un coup seul face à une vachette exaspérée n'ayant pas pris le temps de me cacher derrière la barrière. A son regard fixé sur moi, je voyais bien qu'elle m'en voulait personnellement. Elle me chargeait avec furie. La seule cachette que je finis par trouver, ce fut un poteau au milieu de l'arène. Je me suis mis à tourner autour pour qu'elle ne puisse m'atteindre. Elle a fait 2 tentatives puis, ô surprise, elle a abandonné et s'est "désintéressée" radicalement de moi ! Elle m'a tourné le dos à la recherche d'autre chose à encorner et j'ai pu courir vers la barrière. Si elle s'était donné le temps, elle aurait pu m'avoir, à la fatigue ou à l'erreur. J'aurais pu déraiper en tournant et me trouver à sa portée. Ce désintéressement prématuré chez les animaux inférieurs m'a toujours étonné, moi qui suis habitué en temps qu'humain à me donner les moyens d'atteindre mes buts. Les animaux supérieurs tels le chimpanzé sont capables, eux, de *planifier* longtemps à l'avance une vengeance, une conquête féminine ou une prise de pouvoir, démontrant la permanence de leur conscience. Quant à nous, c'est bien simple, c'est encore plus fort : la vengeance est un plat qui se mange froid...

La conscience explose avec le *temps*. Plus le temps dont elle dispose est long, plus l'animal est évolué, plus il est intelligent, plus il est conscient. L'intelligence a besoin d'une conscience à long terme. Celle-ci permet de se fixer des objectifs et de les atteindre en y mettant le temps. Toute ma vie, j'ai constaté que des problèmes apparemment insolubles au premier abord (défaire un nœud trop serré, démêler un long fil, dévisser un boulon rouillé, faire passer une baignoire trop large par une porte étroite, introduire un escalier trop petit dans une maison en construction et parvenir à l'aligner avec les portes de chaque étage, etc..) ont fini par trouver leur solution grâce à mon acharnement. A force de tourner le problème dans tous les sens, on finit par le résoudre ("Eureka" !). C'est le temps consacré au problème qui permet d'accumuler les observations, les tests, l'expérience et les progrès millimétriques, jusqu'à la résolution. C'est l'abandon prématuré qui fait l'inintelligence.

7.3. Le plaisir et la douleur, proportionnels à la conscience, donc au temps

C'est le temps qui amplifie la conscience de la douleur et du plaisir. Pour ne pas souffrir, il ne faut pas y penser. Pour jouir, il faut y penser. Tout le monde connaît la petite ruse qui consiste, pour réduire la douleur lors d'une prise de sang, à ne pas regarder la seringue s'enfoncer dans son bras. De même que tout le monde a constaté que le plaisir d'un bon vin dépend du temps que l'on passe à savourer la gorgée. La conscience augmente la conscience de la douleur, donc la douleur et sa durée, mais aussi la conscience du plaisir, donc le plaisir et sa durée. Elle crée des incitations beaucoup plus élevées et intenses chez les animaux supérieurs, grâce à l'interaction sociale. Avec la conscience accrue du plaisir et de la douleur apparaissent de nouvelles attitudes : affection/amour/respect, goût du pouvoir, goût des caresses, plaisir des cadeaux, volonté de protéger des individus ne faisant pas partie de la famille, plaisir du jeu maintenu au-delà de l'enfance, etc.

L'amour physique, un simple besoin chez l'animal, devient un plaisir essentiel chez l'homme et les animaux supérieurs pour cimenter le couple puis la famille. Le plaisir d'un partenaire devient visible de l'autre, mais aussi des autres membres présents. Cette prise de conscience collective est utilisée par certaines espèces comme moyen d'apaisement et de déclaration d'amitié, en simulant le coït envers un individu de même sexe ou d'âge très différent (chimpanzés [Bonobos](#)). Le coït n'est plus restreint à la période de reproduction. Chez l'homme et la femme, la conscience élevée permet au plaisir d'amour d'atteindre des sommets étonnants d'intensité et de durée. Les manifestations de plaisir de l'un(e) augmentent le plaisir de l'autre. Le coït peut être fait à n'importe quel moment, dans n'importe quelle position, dans n'importe quel lieu rocambolesque théoriquement peu propice aux sentiments, car l'originalité de la situation augmente la *conscience* de l'acte et donc l'intensité du plaisir. Pour ne pas risquer la lassitude avec le temps et assurer la réussite de la reproduction, le cerveau lui-même nous ment : il fait semblant d'oublier le détail des sensations ressenties lors des actes sexuels précédents avec le partenaire aimé. Il ne retient que le souvenir d'un plaisir intense, suffisant pour donner envie de recommencer. Du coup, la fois suivante est ressentie comme une « 1^{ère} fois ». C'est d'ailleurs ce que se disent les amoureux : "Chéri(e), c'est merveilleux, j'ai toujours l'impression qu'avec toi, c'est la première fois...". Avec la femme amoureuse, le cerveau triche plus encore: si son orgasme est intense, il lui fait tout oublier : elle perd radicalement conscience

pendant toute la durée de l'orgasme, qui peut être long. Le rapport terminé, elle ne se souvient plus de la façon dont il s'est déroulé...

Finalement, l'évolution a suivi un schéma simple pour nous amener à un niveau de conscience supérieur : l'augmentation de la mémoire.

8. La conscience en robotique : théoriquement supérieure à celle de l'homme...

8.1. Le robot : un as de la mémorisation

Si l'on en revient maintenant au sujet de cet exposé, la robotique, dire que la conscience est affaire de mémorisation conduit à la conclusion suivante : si le robot dispose d'une mémoire quasiment illimitée, il nous dépassera largement en conscience. Or, il se trouve que sa mémoire est potentiellement illimitée : il peut puiser dans celle des ordinateurs à proximité (en wifi par exemple), laquelle est de plus en plus importante avec le progrès, mais aussi dans *Internet*, gigantesque mémoire mondiale de l'humanité constamment en croissance. N'oublions pas également que les prestataires Internet mettent à la disposition de chacun des capacités de stockage de l'information sans cesse plus volumineuses. Le robot peut accéder à tout ça en temps réel comme un humain mais, en plus, le traiter en temps réel ce dont un humain est incapable...

Reste à voir comment il peut accéder à la conscience.

7.2. La conscience de base en robotique

Le robot n'a pas peur, il n'a pas de prédateur, mais il *doit* s'inquiéter de sa survie, sinon il tombera en panne et nous portera tort. Pour fonctionner correctement, il a exactement les mêmes besoins en conscience de base que les êtres vivants. Lui aussi a des exigences à satisfaire, dont il doit être « conscient » :

1. situation en énergie pour l'alimentation de son « cerveau », faute de quoi c'est le « coma »
2. situation en énergie pour garder toujours en réserve de quoi se déplacer vers une source d'énergie
3. réserves en fluides pour lubrifier les mécanismes et articulations nécessaires au déplacement et à la préhension
4. détection des dangers qui risquent de le rendre inopérant : pentes trop raides où il risque de se renverser, eau trop profonde, chaleur trop grande, entrée dans une zone inconnue où il peut se perdre, agressions pouvant le rendre inopérant, etc.
5. En dehors de ses besoins vitaux, il doit demeurer constamment « conscient » des directives données par ses maîtres. Pour cela il doit :
6. rester toujours à portée de l'émission WiFi (par exemple) qui le relie à l'ordinateur qui lui sert de mémoire de masse et d'intelligence de haut niveau
7. effectuer en priorité la tâche demandée par ses maîtres
8. veiller à la sécurité de ses maîtres, de leurs enfants, des animaux de compagnie, s'il en est capable...

Pour donner au robot une conscience de base identique aux êtres vivants, les technologies d'aujourd'hui suffisent amplement. On le dote de sens proches des nôtres : les "capteurs". Exemple de capteurs :

- niveau de la batterie qui fournit l'énergie à ses moteurs
- horloge pour mesurer l'écoulement du temps
- capteur d'inclinaison pour ne pas se renverser
- capteurs des températures externe et interne
- testeurs de l'environnement immédiat (télémètres, capteurs de contact, capteurs de choc, capteurs de présence, reconnaissance de formes, ...)

- capteurs de pression pour ses pinces ou ses doigts
- niveau d'huile pour articulations et rouages
- détecteur de crasse pour éviter le blocage des mécanismes
- détecteur d'humidité pour éviter le risque de court-circuit
- etc.

Ces capteurs existent déjà dans le commerce. Même la simulation de l'exploitation « intelligente » de données capteurs fait aujourd'hui l'objet d'un commerce. Certains logiciels de jeux pour enfants, sans prétention, simulent déjà la vie et les exigences vitales : [tamagotchi](#), [animaux de compagnie virtuel](#), [Les Sims](#) (peut-être le jeu le plus vendu au monde), tout ça à des prix dérisoires. Ils simulent non seulement la conscience de base, mais aussi une (petite) partie de la conscience de l'autre et même un peu de conscience collective (les Sims) ! Enfin, des robots sont déjà fabriqués à la chaîne et vendus partout dans le monde. Ce sont surtout des jouets (principalement japonais), sans cesse plus sophistiqués. Cette année, une start-up française va même commercialiser un vrai robot, qui sait marcher, courir et même jouer au football, peut-être le premier de l'histoire à avoir un comportement humain : [Nao](#).

Exemples d'un robot montrant une "conscience de base"

Un robot doté des capteurs et des programmes appropriés, donc simuler la conscience de base, ne peut paraître « conscient » au sens humain du terme. Mais, certaines de ses réactions peuvent tout de même nous surprendre. Voici quelques exemples :

- Imaginons que vous pénétriez dans une pièce où se trouve un robot androïde (de forme et taille humaines). Il ne dit rien, il ne bouge pas, il tourne simplement la tête vers vous et vous suit du regard. C'est tout. Il est objectivement « conscient » de votre présence ! S'il est habillé d'un complet veston, s'il porte un masque pour cacher son visage inexpressif - par exemple en portant un masque vénitien souriant qui ne laisse voir que ses yeux - s'il ne fait aucun bruit étrange de mécanismes électriques à la D2R2, il vous paraîtra étrange mais vous penserez avoir affaire à un humain et vous commencerez à lui parler : « Oh pardon, je vous dérange ? ». Ne croyez pas que ce soit difficile techniquement, pour la gestion du regard il existe déjà plusieurs webcams sur le marché qui vous suivent du regard (77 €...).
- Imaginons un robot qui, en vous voyant l'approcher, court se cacher derrière un meuble... Vous aurez le sentiment de lui avoir fait peur, donc qu'il est conscient.
- Si vous approchez de son visage la flamme d'un briquet, ou une lumière vive, et qu'il recule en se protégeant les yeux des mains, vous le penserez aussi.
- Si, apercevant une balle roulant par terre, il la suit du regard, il se dirige vers elle pour la prendre ou la pousser du pied, idem...
- Si, quand vous le touchez, il s'enfuit ou repousse vivement votre main, idem !
- Si un robot, jusque là immobile ou occupé à une tâche, se dirige soudain vers une prise électrique pour s'y brancher (afin de recharger sa batterie sinon il tombera en panne), idem.
- Si vous ordonnez à un robot de se jeter dans le vide du haut d'une terrasse ou d'une falaise et qu'il s'y refuse (réflexe de survie), idem.

Dans chacun de ces cas, il n'a pourtant rien dit ni rien fait d'intelligent. Il s'est simplement comporté comme un animal gouverné par son instinct. Ces attitudes simples sont faciles à programmer aujourd'hui, même sans IA raisonnante.

7.3. La conscience de l'autre en robotique

Si l'essence de la conscience de l'autre, c'est l'oubli de soi, la connaissance et l'acceptation des autres, alors le robot est la machine rêvée ! C'est d'ailleurs uniquement dans ce but qu'on cherche à le construire. Sa 1^{ère} mission, c'est d'obéir aux ordres en s'oubliant lui-même.

Dans l'état actuel de la technique, le robot ne peut pas avoir peur, il ne peut pas éprouver de douleur, il ne peut pas éprouver de plaisir. Rien de ce qui rend un être vivant réellement autonome. Mais nous avons vu que peu importe, nous ne le fabriquons pas pour avoir ensuite ses humeurs à gérer... Ceci dit, il *doit* s'inquiéter de sa survie, sinon il tombera en panne. Et voilà pour la conscience de base. Il *doit* respecter chaque humain qu'il rencontrera et lui porter secours, si besoin est au détriment de sa propre existence. Il *doit* reconnaître le sexe et l'âge de chaque humain rencontré pour agir de façon pertinente avec lui et lui porter assistance de façon adaptée. Il *doit* pouvoir reconnaître individuellement chaque membre de la communauté dans laquelle il réside, famille ou entreprise, ne serait-ce que pour déterminer ceux qui ont le droit de le commander et quels sont les droits de chacun à lui donner des ordres. Il doit pouvoir communiquer avec chacun de façon personnalisée, pour répondre, demander des précisions ou des informations. De même, il ne doit pas perturber le fonctionnement des machines, donc des autres robots. Il doit même le faciliter à l'occasion. Il doit être capable de deviner nos états d'âme pour nous reconforter ou (faire semblant de) se réjouir avec nous. Il doit savoir interpréter nos demandes, ce qui n'est pas toujours facile ! Il doit savoir communiquer avec nous pour *apprendre ...et nous apprendre. Tout cela étant du domaine du faisable avec l'Intelligence Artificielle raisonnante.* Elle lui permet de se comporter comme s'il était doté d'une vraie conscience de l'autre.

Comme le robot n'oublie jamais rien, il sera capable de se souvenir de tous les humains rencontrés ne serait-ce qu'une seule fois, de les appeler par leur nom et de leur rappeler leur(s) dernière(s) rencontre(s). C'est ainsi que, même dans le domaine de la conscience de l'autre ou l'homme est roi, il pourra lui être parfois supérieur...

Bien entendu, il doit savoir, comme les animaux supérieurs, s'exprimer par postures et expressions. Mais, comme il est destiné à communiquer avec nous, c'est moins essentiel que le langage parlé, qui ne relève pas historiquement de la conscience de l'autre. La communication non orale a quand même un avantage précieux en société, au point que nous l'utilisons souvent : elle est silencieuse. On ne peut pas demander à une foule de robots en circulation de passer son temps à hurler pour s'excuser, répondre à nos demandes, demander des ordres, vérifier que tout va bien, réclamer son chemin, demander où se trouve la prise de courant la plus proche pour recharger les batteries ou nous proposer un parapluie dès qu'il pleut... De même le robot doit savoir communiquer sans bruit près de quelqu'un qui dort et parler doucement près d'un bébé. Il doit être capable, en particulier, de répondre comme nous aux

demandes simples par hochement de tête ou par gestes pour ne pas déranger « les autres ».

Exemples d'un robot montrant une conscience de l'autre

En robotique, la conscience de l'autre s'exprime par la capacité du robot à collaborer avec l'homme, à s'insérer dans sa société sans causer de trouble, comme saurait le faire un chimpanzé bien domestiqué. Il faudrait qu'il soit capable d'interpréter les principales attitudes humaines, d'exprimer de la bienveillance, mais aussi de solliciter autrui (pour assouvir certains besoins ou atteindre un but qu'on lui a fixé). Dans ces trois cas, il n'est pas encore nécessaire pour le robot de recourir au langage, l'étape ultérieure propre à la conscience collective. L'insertion dans la société implique qu'il sache communiquer sans parole, marcher, grimper les escaliers, qu'il connaisse les lieux interdits et respecte les lois humaines de la circulation.

1. Exemples de bienveillance :

- Un membre de la famille arrive en grelottant, sans un mot, lui offre son chocolat chaud préféré.
- Maman rentre des courses les bras chargés. Le robot se précipite pour lui ouvrir les portes et la décharger.
- Un enfant semble s'ennuyer. Le robot installe devant lui son jeu préféré et joue avec lui.
- La nuit tombe dans la pièce. Papa ne semble pas s'en apercevoir et continue à lire dans la pénombre. Le robot allume la lumière.
- Un enfant tombe par terre et pleure. Le robot se précipite pour le relever en lui caressant la tête et prévient Maman ou Papa.
- Imaginons le robot en train d'arroser le gazon. Voyant un petit enfant s'approcher de la piscine, il s'arrête d'arroser et se précipite près de lui pour le surveiller ou l'éloigner.
- Imaginons le robot qui fait non du doigt et de la tête à l'enfant qui allume la télé alors qu'il sait que c'est interdit.

2. Exemples de sollicitation :

- Imaginons un robot qui, lorsque nous entrons dans la pièce, vient nous prendre par la manche, nous tire vers une prise électrique inaccessible cachée derrière un meuble et nous montre du doigt le fil électrique de recharge de sa batterie qui sort de lui...
- Imaginons le robot qui, vous voyant arriver, vous désigne la tondeuse qui vient de tomber en panne.
- Imaginons-le s'installant devant une table où trône un jeu d'échecs puis vous désignant le siège devant lui.

Le plus bel exemple de conscience de l'autre de la part d'un robot programmé pour obéir serait le refus d'obéissance. « *Robot, ferme les volets* » - « *Non* » fait-il de la tête - « *Quoi ?!* » - *Le robot ne bouge pas et regarde ostensiblement ailleurs...* Mais c'est le domaine du libre-arbitre et cette fonction-là ne nous intéresse pas pour le moment, justement parce qu'elle nous gêne.

3. Exemple d'un robot « expressif », capable d'un langage par postures comme les animaux supérieurs :

- Imaginons un robot équipé sur son « visage » d'un écran souple (plasma, TFT, etc.) montrant un visage humain expressif avec yeux,

nez, bouche, etc. (la technique de l'écran souple existe déjà). Il peut alors afficher toutes les expressions humaines, sans dire un mot. Il peut par exemple rassurer le bébé qui pleure en adoptant un visage souriant et doux ressemblant à celui de sa mère puis, la seconde d'après, afficher le visage furieux de son père pour contraindre un autre enfant à obéir...

- Faisabilité : <http://www.alterfin.com/dominique/index.html>, déplacez votre souris sur ce visage.



Exemple d'écran souple

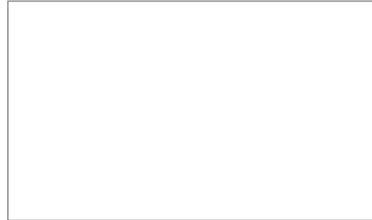
Ces attitudes ne sont pas difficiles à programmer. Ce sont plutôt les mécanismes robotiques et leur fiabilité sur une longue durée qui sont difficiles à réaliser. Il faudrait que les robots soient garantis un an pièces et main d'œuvre, comme les voitures du 20ème siècle, mais on en est loin. Par contre, si l'on veut que le robot dispose d'un visage doté d'une expressivité proche (ou supérieure) à celle de l'humain, la complexité de l'opération oblige à recourir à l'Intelligence Artificielle raisonnante. En effet, le robot doit d'abord *comprendre* la situation, puis *décider* ce qu'il va faire et enfin *décider* ce qu'il veut simultanément faire comprendre aux humains. Tout ceci nécessite une capacité de raisonnement sophistiquée.

7.4. La conscience collective en robotique

7.4.1. L'altruisme programmé

Le robot n'a pas de parents, il n'a pas grandi dans une famille qui l'a nourri, protégé et logé, il n'a pas joué avec les copains, il n'appartient pas à une population de ses semblables... Il ne s'est forgé ni langage ni écriture. *Il ne pourra pas avant longtemps disposer d'une conscience collective et n'en a d'ailleurs pas besoin.* Mais, de notre point de vue, elle est indispensable dans cette carcasse de métal et de plastique dans l'intérêt supérieure de l'humanité. Nous avons besoin à nos côtés d'un compagnon intelligent et parfaitement altruiste pour nous aider à poursuivre notre progression vers les étoiles. Ca tombe bien, en matière d'altruisme il a déjà une qualité « de naissance » que nous n'avons pas : *il n'a pas d'ego !* Obéir ne lui coûtera jamais rien, donner sa vie non plus. Le compagnon de rêve... Pour être parfait, il doit aussi savoir parler et écrire (pas difficile, les ordinateurs savent déjà le faire !), il doit être capable de nous comprendre et de se faire comprendre. Cela, la Maïeutique sait le faire (voir [l'Intelligence Artificielle raisonnante](#) chapitre

4.). Il doit être serviable, attentif à notre bien-être, docile, veiller à ne pas nous casser les pieds (tout ça, c'est une simple question de programmation), son comportement doit nous être familier donc humain. Physiquement, il doit aussi nous ressembler : ce doit être un androïde. Pourquoi ? Pour qu'il soit capable d'utiliser les mêmes outils que nous, de circuler dans les mêmes environnements et de s'exprimer comme nous (postures, expressions, vocal). A propos d'expressivité, il serait bien qu'il soit doté d'un visage expressif, par exemple comme on l'a vu en collant sur sa face un écran plasma souple qui afficherait les mêmes expressions que les humains. Là encore, la Maïeutique saura gérer les expressions en le dotant de psychologie.



Ecran souple Philips research

Pour être serviable, le robot ne doit pas se contenter de faire preuve de bonne volonté. Il doit disposer des connaissances utiles au foyer où il se trouve. S'il y a des bébés, il doit tout savoir sur les soins à apporter aux bébés, sur les diagnostics médicaux propres aux bébés. S'il y a des adultes, il doit être doué en psychologie, ceux-là étant exigeants. Pas de problème ! Psychologie signifie « logique du psychisme ». En effet, il y a une logique au comportement de chacun et la logique, c'est le domaine de la Maïeutique. Pour les adultes, le robot doit aussi posséder les connaissances lui permettant de les comprendre. Par exemple, si l'un d'entre eux est fondateur de start-up et parle de « business plan », il doit comprendre. Là aussi, pas de problème : il peut être relié en WiFi (ou équivalent) à l'ordinateur de la maison et, là, disposer de tout son contenu plus de la connexion à Internet. Grâce à Internet, il a l'accès illimité et quasi-instantané à toutes les connaissances de l'humanité. En quelques minutes, voilà notre brave robot un peu niais devenu l'équivalent d'un vieux sage... Vous allez penser que c'est bien beau de disposer d'une aussi vaste banque de données, encore faut-il savoir s'en servir. C'est vrai. D'abord, il faut qu'il sache parler. Nous avons vu que ça ne pose pas de problème puisque c'est ce que fait le Conversationnel, premier résultat de l'IA raisonnée. Ensuite, il faut qu'il soit capable de comprendre les requêtes verbales. C'est ce que sait déjà faire Google par exemple : une requête formulée librement et voilà des pages sur la question. L'ennui, c'est que Google, comme tous les moteurs de recherche actuels, ne sait pas trier et propose trop de pages à lire. Mais la solution existe : il suffit d'équiper le robot d'un moteur de recherche *conversationnel*, qui pourra affiner la requête en lisant lui-même les pages proposées et, dialoguant avec son interlocuteur, éliminera progressivement celles qui ne l'intéressent pas jusqu'à ce qu'il ne reste qu'une ou deux propositions de réponse. Exemple :

Le passant - SVP, ami robot, je suis un peu paumé... Quel chemin prendre pour aller à la Concorde ?

Le robot - Vous êtes à pied ou en voiture ?

Le passant - A pied.

Le robot - Il y a 2 km à pied. Mais vous pouvez y aller en métro, en taxi ou en bus. Que préférez-vous ?

Le passant - Va pour le métro !

Le robot - OK. Vous êtes pressé d'arriver ?

Le passant - Pourquoi ?

Le robot - Parce que, si vous êtes pressé, il y aura deux changements. Sinon, vous avez une ligne directe, vous resterez tranquillement assis pendant tout le trajet mais ce sera plus long.

Le passant - Hmmm... Je préfère rester tranquillement assis.

Le robot - Alors, voilà le chemin : (...).

En somme, pour nous être agréable, le robot doit imiter ce qu'il y a de meilleur en nous. *Il doit faire semblant de posséder une conscience collective.*

7.4.2. Une machine capable d'apprendre et de s'adapter

Nous voici donc avec, entre les mains, un robot comparable à un vieux sage qui sait tout et peut tout faire, mais qui n'évolue pas. Il faut lui donner la possibilité d'évoluer en le dotant de la capacité d'apprendre. Non pas de retenir par cœur tout ce qu'il trouve, comme ce fut le cas pour nous à l'école et comme le font nos ordinateurs aujourd'hui. Non, c'est inutile puisqu'il sait où retrouver la connaissance dont il a besoin. Il faut le doter de la capacité d'apprendre les *savoir-faire* humains, ceux qui ne sont écrits nulle part, le summum de la connaissance. Le savoir-faire, c'est la connaissance d'un homme basée sur son expérience concrète du terrain, qui produit avec certitude des résultats utiles. Tout le monde ne semble pas faire le distinguo entre connaissance (ou érudition) et savoir-faire. Elle est pourtant colossale. Le savoir-faire est une connaissance organisée qu'on sait utiliser. L'érudition est une connaissance en vrac inutilisable telle quelle. D'où cette maxime vacharde que l'Éducation Nationale ferait bien de méditer : « *Quand on le sait, on le fait. Quand on ne le sait pas, on l'enseigne.* ». L'outil qui permet au robot d'apprendre les savoir-faire, c'est la *Maïeutique* décrite dans l'article [L'Intelligence Artificielle raisonnante](#) à partir du chapitre 4. C'est une méthode qui permet de faire exprimer naturellement à toute personne son savoir-faire et sa connaissance sur un domaine donné, en langage courant. Ensuite, le robot devient quasiment aussi savant que son mentor et peut le remplacer dans la plupart des cas dans le domaine qu'il vient d'apprendre. Pour ce qui est d'assimiler rapidement et définitivement des savoir faire complexes qu'un humain mettrait des années à apprendre, le robot et l'ordinateur nous dépassent de cent coudées.

Reste un problème que l'on ne sait pas encore résoudre : apprendre au robot à apprendre... Seul, sans l'aide d'experts. Intellectuellement, il en est capable. Ce qui lui manque, c'est les milliers de capteurs lui permettant d'observer le réel et d'en tirer des enseignements. Sans eux, il est tributaire du savoir de l'homme qui, lui, dispose de ces milliers de capteurs, ses 5 sens. Mais la résolution de ce problème n'est plus qu'une question de temps. Ce jour-là, il devrait être capable d'inventer tout seul... De découvrir des connaissances et des savoir-faire qui ne sont ni sur Internet, ni dans les bureaux d'études, ni dans les universités... Quel beau rêve ! Là, nous serions vraiment fiers de notre création. Aujourd'hui, personne n'en demande autant, par manque d'imagination ou dans l'ignorance de l'état actuel des techniques. Ceux qui rêveraient d'avoir un robot intelligent sont à diviser en deux catégories : les pragmatiques qui s'intéressent aux services qu'il pourrait rendre, les

« rêveurs » qui imaginent simplement le plaisir qu'ils auraient à disposer d'une machine aussi surprenante. Il est probable que la 2^{ème} catégorie est pour le moment la plus importante comme le démontre l'abondante littérature de science-fiction autour des robots intelligents il y a un demi-siècle. Pourquoi s'intéresse-t-elle plus à la découverte d'une machine qu'à son usage quotidien ? Eh bien, probablement parce que l'intérêt retombe très vite face à une machine qui fait toujours la même chose... Ce qui nous stimule, c'est l'idée que l'on peut lui faire faire soi-même des choses *que l'on n'a pas encore imaginées*, que personne avant nous n'a peut-être imaginé... C'est de devenir *inventeur* à bon compte...

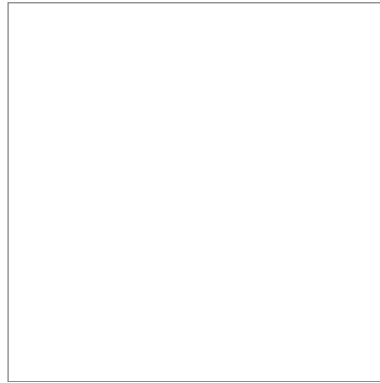
Démonstration, une étude de concept effectuée sur le projet Tiara (vidéo de démonstration [ici](#)), décrit dans l'article [L'Intelligence Artificielle raisonnante](#) page 33. Une étude de concept, c'est une mini-étude de marché sur un concept novateur, pour voir si le marché est réceptif. Tiara est un logiciel vocal équipée d'une connaissance de l'ordinateur qui évite de connaître l'informatique et avec qui on peut dialoguer à la voix. L'étude a été effectuée en 1999 auprès d'étudiants de l'École Supérieure de Commerce de Paris, considérés comme assez familiers de l'informatique et assez cultivés pour être représentatifs du marché de demain (donc d'aujourd'hui...). Ils eurent deux réactions étonnantes face à cette innovation, qui montrent qu'ils voyaient Tiara comme un moyen de faire de l'ordinateur ...un jouet. La première, ce fut de se déclarer non intéressés par un ordinateur capable de dialoguer. Pour eux, c'était du « vocal », une technique quasiment au point en 1999, donc sans originalité. Ils ne l'achèteraient pas pour ça. Pourtant, 10 ans après, cette technique prétendument « au point » est toujours absente de nos ordinateurs, en dépit des efforts de Microsoft. La deuxième réaction fut celle-ci : 72% d'entre eux se déclarèrent prêts à acheter Tiara sans hésiter, et même cher (jusqu'à 150 €), *si elle était équipée de la Maïeutique*, fonction qui leur aurait permis de programmer eux-mêmes leurs ordinateurs en langage courant. *Ils voulaient s'approprier totalement l'ordinateur* pour pouvoir en faire ...Dieu sait quoi. Et cela, entre les mains des jeunes, c'est riche de possibilités...

C'est pourquoi une forme réduite de cette fonction fut rajoutée par la suite dans Tiara (on peut la voir fonctionner la Maïeutique à la fin de la [vidéo](#)). Si les étudiants de grandes écoles commerciales sont représentatifs du marché de demain, eh bien ils ont démontré que l'histoire nous pousse à disposer d'un outil doté d'une *faculté d'apprentissage*, ne serait-ce que pour nous amuser. L'ordinateur d'abord, puis le robot.

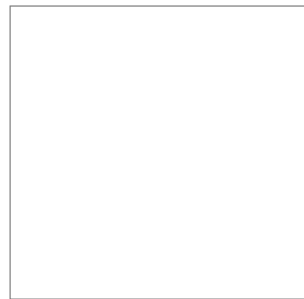
7.4.3. Le robot, démultiplicateur de notre intelligence, outil d'invention

Quelle est la capacité de l'homme dont nous sommes les plus fiers ? Sa capacité à inventer, à créer, donc à progresser. Hélas, seuls certains d'entre nous savent inventer. Du moins, c'est ce que beaucoup pensent. Mais c'est faux, tout le monde est capable d'inventer et le fait même constamment. Pour les grandes inventions, il suffit d'en donner les moyens à chacun. Quel est le bon chemin pour la bonne invention ? Il faut 1) observer, 2) chercher l'idée que les autres n'ont pas encore eue et 3) avoir la volonté de la tester. Ces trois qualités sont à la portée du plus humble d'entre nous, du plus « stupide » d'entre nous.

Voici une anecdote qui va vous démontrer qu'il n'ait nul besoin d'intelligence pour inventer ce que les gens intelligents n'ont pas pu inventer. Il y a bien longtemps, dans notre maison de vacances en Vendée au bord de la mer, nous étions deux familles avec femmes et enfants, plus une femme de ménage-cuisinière. Au moment du déjeuner, celle-ci vint nous informer que la bouteille de gaz butane était vide et qu'elle était incapable de la changer contre la bouteille pleine : elle n'arrivait pas à dévisser le tuyau de la vide pour le visser sur la pleine.



La bague de serrage en cuivre (voir à droite de l'image ci-dessous) était serrée à mort sur la bouteille.



La bague en cuivre en bout de détendeur

Ce problème est un classique pour tous ceux qui cuisinent au butane, au point qu'il y a toujours une pince pas loin de la bouteille pour parvenir à desserrer la bague. Mais, dans notre maison de location, nous n'avions pas de pince... Ce fut un moment assez drôle : tous les mâles adultes présents (dont moi-même), fiers de pouvoir montrer leur force ou leur intelligence, s'attaquèrent joyeusement à la question les uns après les autres. Et, les uns après les autres, ils échouèrent piteusement. Là, nous commençâmes à être inquiets. Comment allions-nous nous sortir de cette situation idiote ? Alors que nous étions autour de la bonbonne de gaz à cogiter, ennuyés, le fils de la cuisinière, 10 ans et retardé mental, vint tirer la jupe de sa mère en lui demandant d'essayer lui-aussi. Elle le rabroua vertement, lui expliquant que si des adultes (sous-entendu « intelligents »...) n'y étaient pas arrivés, lui non plus. Devant sa déception, je demandais à la cuisinière de le laisser essayer, ça lui ferait plaisir et ça ne mangerait pas de pain... Elle accepta et il vint se positionner devant la fameuse bague. Nous le regardions tous, curieux de voir comment un enfant retardé allait gérer l'échec public qui n'allait pas manquer de lui tomber dessus. Il commença comme nous tous à empoigner la bague de toutes ses forces et tenta de la dévisser. Il n'y parvint pas... Au lieu d'abandonner, il fit ce qu'aucun d'entre nous n'avait tenté, il s'énerma et fit n'importe quoi : il prit à deux mains le détendeur à côté de la bague, lequel offre une prise parfaite, et le

secoua dans tous les sens, malade de fureur ! Magiquement, la bague se desserra, sous nos yeux médusés... Ce jour-là, nous fîmes un enfant heureux ! Et grâce à lui, nous pûmes déjeuner chaud. Depuis, chaque fois que je dois dévisser une bonbonne de gaz, je commence par faire tourner le détendeur à la main pour débloquer la bague. Ensuite, elle se dévisse toute seule. Le coup du détendeur est une invention géniale. Et elle fut faite sans la moindre réflexion, simplement par volonté d'aboutir. Inventer est donc bien à la portée de tous...

Inventer un procédé permettant de desserrer une bague demande peu de moyens, mais la plupart des inventions en demandent aujourd'hui des autrement importants, inaccessibles au vulgum pecus : connaissances étendues sur plusieurs domaines, outils spéciaux, capacité à fabriquer des outils de test adaptés, capacité à réaliser un démonstrateur. Si l'on imagine un moteur à eau, l'invention n'existera que lorsque quelqu'un en aura fabriqué un démonstrateur qui marche. Si l'humanité disposait d'une solution pour mettre à la disposition de chaque membre de l'espèce les moyens nécessaires lui permettant d'inventer, son évolution s'accélélerait énormément. C'est là que peut intervenir notre robot intelligent et conscient : par Internet, il est relié à toutes les connaissances humaines. Par Internet, il sera plus tard relié aux savoir-faire humains grâce à la Maïeutique. *Par son cerveau, il est capable de faire fonctionner logiquement une idée, d'en vérifier la cohérence et de détecter ses contradictions* (toujours grâce la Maïeutique). Par ses capacités vocales, il est capable de comprendre ce qu'on lui demande et de discuter avec les humains. Par ses membres, il peut tenir des outils destinés à l'homme et fabriquer ce qu'on lui demande. Il est donc, en lui-même, un outil idéal pour permettre à quiconque d'inventer.

7.5. *Le robot, notre double supérieur et notre frère immortel...*

Pour le moment, les concepteurs de robots androïdes se préoccupent des capacités physiques de leurs machines : marche tout-terrain, prendre des objets comme les humains, monter les escaliers, évaluer l'environnement pour pouvoir y circuler, reconnaissance vocale pour comprendre les ordres et synthèse vocale pour répondre, etc. C'est sûrement là d'ailleurs qu'il y a le plus d'intelligence humaine tellement il y a de problèmes physiques à résoudre. Tout simplement parce que, pour son intelligence, nous avons déjà la machine capable de la supporter *sans la moindre modification* : l'ordinateur. Et, comme toutes les machines, l'ordinateur offre tout naturellement une partie de ce que nous possédons plus ce que nous ne possédons pas : mémoire eidétique (faculté de ne jamais oublier), capacité de mémorisation infinie, précision totale des connaissances, disponibilité permanente. En somme, une partie du super-cerveau dont nous rêvons pour nous-mêmes... Mais ce n'est pas tout : *il n'a pas d'ego*. Un robot géré par l'ordinateur sera totalement à notre service, sans état d'âme. Il donnera sa vie pour nous sans même s'en rendre compte. Nous pouvons donc le programmer pour qu'il soit l'être parfaitement altruiste dont notre société a besoin, *but que l'humain ne pourra probablement jamais atteindre lui-même* à cause de ses besoins vitaux complexes permanents hérités de l'évolution.

La différence fondamentale entre un robot et un humain, c'est qu'à sa « naissance » il est déjà adulte et armé pour sa survie. Mais il y d'autres différences à l'avantage du robot, qui en font une sorte de surhomme :

1. grâce aux capteurs dont il est doté, il possède des sens plus précis que les nôtres : conscience *exacte* de l'environnement (au mm près, au degré près, etc.), vision nocturne, Wifi ou GPS « télépathique »...
2. il n'a pas de besoins physiques autres que celui de recharger sa batterie et de passer périodiquement à la révision (comme une voiture), il est donc disponible quasiment 100 % du temps
3. Il a des réflexes hyperrapides et hyper-précis
4. il ne dort pas et peut donc rester actif, et surtout *attentif*, 24h/24
5. Il obéit instantanément sans état d'âme...
6. il n'oublie jamais : sa mémoire est infallible, illimitée et éternelle (sauf accident !)
7. c'est un Lego : on peut le faire évoluer quasi-instantanément en lui ajoutant de la connaissance, des capteurs, des organes de toutes sortes, ou en échangeant ses organes contre d'autres organes plus modernes ou plus spécialisés
8. il est multitâche : il peut mener par téléphone des conversations simultanées avec plusieurs interlocuteurs (humains, robots, ordinateurs) tout en travaillant à quelque chose...
9. *Il est immortel !*

Commentaire sur le point 1

Je parle de Wifi ou GPS « télépathique » parce qu'un robot équipé d'un émetteur-récepteur lui permettant de communiquer individuellement avec d'autres robots sur toute la planète *sans passer par la parole* peut être qualifié de télépathe. Ceci, indirectement, nous ferait accéder nous-mêmes à la télépathie ! Le robot, grâce à son intelligence et à sa disponibilité permanente, peut deviner beaucoup des motivations des humains qu'il fréquente. Et même ses pensées si son maître est équipé d'une résille ou d'implants permettant de capter l'activité de certains de ses neurones (voir les travaux du japonais [Kamitani](#)). Ses conclusions, il peut les communiquer (à la demande de son maître) par ondes à n'importe quel autre robot présent sur la Terre (et ailleurs...) qui les communiquera par oral ou par écrit au destinataire voulu.

Commentaire sur le point 3

L'influx nerveux humain communique les ordres du cerveau et les informations de nos 5 sens à la vitesse de 100 m/sec alors que les liaisons entre l'ordinateur-cerveau du robot et ses capteurs et actionneurs se font à 300 000 000 m/sec (vitesse du courant électrique et de la lumière)... Il n'a quasiment pas non plus à réfléchir, contrairement à nous, puisqu'il trouve instantanément l'information dans une base de données énorme. Quant à ses décisions, ce sont des décisions de machines, réglées au mm près et même au micron près s'il le faut !

Commentaire sur le point 4

Cette aptitude est essentielle pour toutes les questions de sécurité. On demande à l'homme de faire des « astreintes », des tours de garde, de surveiller des processus dangereux dans les usines pendant 6 à 8h d'affilée. C'est une tâche surhumaine, surtout la nuit ! Un humain ne peut rester attentif en permanence quand rien ne se passe. Un ordinateur - et donc un robot - si.

Commentaire sur le point 5

Obéir sans état d'âme est une force extraordinaire en situation de stress. Un robot qui doit sauver une personne piégée dans un incendie va le faire immédiatement sans se poser de questions sur sa survie. Un robot en situation de combat complexe contre des ennemis ou des malfrats humains leur sera toujours supérieur parce qu'il ne se posera jamais de question sur sa survie ou sur la morale de son combat, de même qu'il ne connaîtra jamais l'hésitation, typique du vivant. Sans compter le point 2...

Commentaire sur le point 8

L'ordinateur d'aujourd'hui, le PC par exemple, est multitâche. C'est à dire qu'il peut mener de front un grand nombre de tâches. En fait, il les traite l'une après l'autre, mais à une telle vitesse qu'il donne l'impression de les mener simultanément. Grâce à l'IA raisonnante, les serveurs vocaux (SVI) sont capables de traiter par téléphone des centaines de conversations simultanées avec les humains. Le cerveau du robot étant un équivalent PC, il a les mêmes possibilités.

Commentaire sur le point 9

Dès aujourd'hui, grâce à l'informatique, nos connaissances sont immortelles (à moins d'une catastrophe planétaire difficile à imaginer). Les connaissances de notre ordinateur, nous pouvons les sauvegarder chaque jour - ou toutes les 5mn - sur un ou plusieurs disques durs de sauvegarde. Nos arrière petits-enfants pourront ainsi prendre connaissance de ce que nous faisons un siècle avant eux. Le robot peut faire de même sauf que, comme c'est un Lego, *son corps est dissociable de son cerveau*. Si le corps vieillit, on peut le remplacer par un tout neuf. Si le cerveau vieillit, on peut copier sa mémoire et le remplacer par un cerveau plus moderne dans lequel on aura recopié la connaissance. De cette façon la *conscience* du robot, son *moi*, est éternelle... Et ça, aucun humain n'en est capable !

8. Faisabilité du robot conscient

8.1. Point de départ parfaitement maîtrisé : l'ordinateur

Nombre de ceux qui lisent cet article penseront que prétendre la faisabilité d'un robot intelligent et conscient en 2010 est un doux rêve d'illuminé. On peut les comprendre s'ils imaginent que le projet inclut d'introduire en lui des émotions et des sentiments, ce qui n'est pas le cas puisque ça ne nous servirait à rien, on l'a vu dès le début. Il n'est question que d'introduire dans les robots androïdes existant déjà un peu partout des capacités *intellectuelles* suffisantes pour en faire l'outil le plus révolutionnaire jamais sorti de mains d'homme. On peut les comprendre aussi s'ils restent dans l'état de l'art actuel officiel des techniques, tout à fait insuffisant pour donner intelligence et conscience à une machine quelconque. Mais il reste l'état de l'art *non officiel*... Lequel réside principalement dans la découverte de l'Intelligence Artificielle raisonnante, qui sait donner à l'ordinateur presque toutes les apparences de l'intelligence humaine et, en conséquence, permet le développement d'une imitation de la conscience humaine. Toutes les deux une fois conjuguées, intelligence et conscience artificielles, permettraient sans difficulté (si nécessaire) de simuler émotions et sentiments humains... On verrait bien alors, lequel des deux - de la machine ou de l'homme - *paraîtrait* le plus conscient ([test de Turing](#) !) !

Pour mémoire, voilà ce que l'IA raisonnante apporte à l'ordinateur, en plus des aptitudes habituelles fournies par la programmation classique (laquelle simule déjà l'intelligence-réflexe des insectes sociaux, du type de celle des fourmis ou des abeilles) :

- *compréhension des savoir-faire humains* : capacité à raisonner dessus, à contrôler sa validité, à « jouer » avec en l'explorant sur tous les angles possibles, à l'utiliser dans d'autres contextes, à différencier les savoir-faire (les connaissances peuvent être mélangées, il s'y retrouvera toujours)
- *faculté d'exploiter à fond les connaissances humaines* : communication de toutes ses déductions sur chaque cas étudié, capacité à résoudre toutes les variétés de problèmes possibles et imaginables, à mener des diagnostics encore plus sophistiqués que ceux menés par l'homme (grâce à sa mémoire eidétique de machine)
- *pédagogie* : faculté d'expliquer son raisonnement en langage courant tout en faisant apparaître la connaissance, d'utiliser une connaissance qu'il formalise d'une façon lisible de tous, de transmettre la connaissance clairement, de communiquer dessus par le langage et l'écriture, de l'enseigner intuitivement aux humains (par démonstrations successives)
- Et, surtout : *faculté d'apprendre les savoir-faire humains et d'en extraire la connaissance*, la découverte fondamentale contenue dans [l'IA raisonnante](#) (chap 4 et 5).

Il manque une chose importante, sur laquelle de nombreux chercheurs travaillent de par le monde : la faculté d'apprentissage par sa propre expérience. Mais, avec l'IA raisonnante, ce n'est plus qu'une question de temps avant d'y parvenir.

L'IA raisonnante n'apporte pas à l'ordinateur que l'exploitation des connaissances humaines, elle lui permet d'exploiter les deux découvertes qui ont amené l'homme à la conscience collective : le

langage vocal et l'écriture. L'écriture, l'ordinateur la maîtrise depuis 1938 grâce aux lères imprimantes (« xérographie » de Xerox). Le langage vocal est maîtrisé depuis la fin des années 1990 grâce aux interfaces vocales multilocuteurs permettant de commander l'ordinateur, qui ont mené à l'interface Tiara (voir [vidéo](#)).

8.2. De l'ordinateur vers le robot

Pour accéder à une conscience utile à l'homme, l'ordinateur intelligent a besoin de capteurs lui permettant d'évaluer l'environnement physique (conscience de base) et l'environnement humain (conscience de l'autre). L'exploitation de capteurs entraîne la nécessité d'actionneurs pour réagir sur l'environnement. Mais quels actionneurs peut-on donner à une machine qui reste clouée dans un coin de la maison, alors que sa zone d'action s'étend au minimum à toute la maison, au jardin, à la ville pour faire les courses, à la planète s'il le faut pour accompagner ses maîtres ? Nous aurions un ordinateur conscient de tout ce qu'il se passe, mais qui ne pourrait pas agir de la façon altruiste souhaitable sur le lieu où se trouvent les humains. La seule façon pour lui d'agir là où ils se trouvent, c'est d'y dépêcher des ...robots. D'une certaine façon, *le robot est un ensemble mobile d'outils à la disposition de l'intelligence de l'ordinateur*, comme le corps humain peut être considéré comme un ensemble d'organes à la disposition du cerveau. Un robot équipé d'un cerveau-ordinateur possède donc d'office toutes les possibilités de l'ordinateur, résultat de près d'un siècle de recherche.

L'ordinateur d'aujourd'hui étant assez volumineux, il n'est pas automatiquement intéressant de le loger *dans* le robot. On peut le placer à distance, au grenier par exemple, relié avec lui en WiFi (ou équivalent). « Lui » signifiant un automate logé dans sa tête, chargé des actes réflexes, du pilotage des capteurs et des actionneurs, et de la transmission Wifi. L'idéal, c'est ce que le progrès va peut-être nous offrir très vite : une évolution parallèle à celle de l'informatique. Au départ, les ordinateurs utilisés par les employés des entreprises n'étaient pas des PC mais des terminaux idiots : un écran et un clavier connectés à un seul ordinateur-serveur (architecture « client/serveur ») qui faisait tout le travail. Aujourd'hui, le terminal idiot est devenu un PC intelligent tout à fait autonome, qui ne va chercher quelque chose dans le serveur qu'en cas de besoin. Une évolution similaire donnerait un robot ayant dans la tête :

- une intelligence raisonnante complète
- un automate chargé des actes réflexes
- un émetteur-récepteur pour la liaison Internet.

Il n'y aurait plus besoin de serveur, le web pouvant servir de zone de stockage des connaissances particulières à chaque robot (intranet).

8.3. Programmation d'un robot simulant la conscience humaine

Conscience de base

La programmation de la conscience de base relève du domaine bien connu de la programmation des automates, ceux qui pilotent les machines-outils et les robots d'usines. Mais elle doit aller beaucoup plus

loin, le robot étant mobile. Il doit pouvoir contrôler un environnement changeant et complexe et avoir une réaction adaptée pour chaque cas. C'est le domaine de la cybernétique. Pour la programmation des réactions ultra-rapides, il faudra recourir à la programmation classique procédurale, qui a l'avantage du délai de réponse le plus court, chaque cas et sa réponse étant prévu à l'avance. Mais, dès que le robot disposera de temps pour réfléchir (analyse de l'environnement, choix d'actions) il devra recourir à des programmes d'IA raisonnante, qui lui permettront de faire les meilleurs choix. Sans compter que l'IA raisonnante est la méthode de loin la plus rapide pour développer et améliorer sans cesse les programmes, ce dont le robot a grand besoin : le couple robot-roboticien a beaucoup à apprendre l'un de l'autre... Certains robots commercialisés en 2009 (comme [Nao](#)) sont déjà capables d'une partie de la conscience de base des êtres vivants puisqu'ils ont une conscience relative de leur environnement et disposent d'un tableau de bord où sont recensées les données capteurs pour le traitement par des automatismes et l'intelligence.

Un robot doté d'une conscience de base « normale » saura sans intervention humaine :

- trouver les prises électriques et s'y brancher,
- surveiller son « état de santé » (charge batterie, niveau d'huile, bon fonctionnement des capteurs et actionneurs)
- demeurer toujours dans le champ d'action de ses maîtres pour pouvoir demander de l'aide
- rester éloigné des dangers qui pourraient le menacer (pluie pouvant provoquer à la longue un court-circuit, trop forte chaleur risquant de paralyser son cerveau, chute d'une trop grande hauteur, animaux plus gros que lui, trop grand éloignement d'une prise électrique, sales gosses prenant un malin plaisir à le faire tomber ou à le mettre en situation de danger, etc.)
- rester dans le rayon d'action de la source d'émission Wifi lui transmettant les ordres et les informations.

Conscience de l'autre

Elle repose d'abord sur le développement d'un nouveau logiciel : l'altruisme, le marché gagnant-gagnant qui cimente les animaux de meute dont notre propre espèce. Marché qui repose, nous l'avons vu, sur des lois simples du type *3 lois de la robotique*. Sauf que ces lois « simples » font appel à des concepts sophistiqués comme la morale et l'évaluation du danger, qui imposent de réunir une foule de données sur la situation à chaque instant, sur chaque humain rencontré. Le robot doit évaluer les risques causés par l'environnement sur les personnes présentes (par ex : noyade, chute de pierres, etc.), les risques causés par les autres (menaces de coups, mauvais traitements, souffrance morale, etc.), les besoins urgents de chacun, la solution à choisir pour chaque cas, le temps qu'il va mettre à résoudre chaque cas, tout ça avec un ordre de priorité à déterminer... Il doit pouvoir reconnaître les symptômes humains de douleur ou de malaise, connaître les fragilités du corps humain en général, celles de chacun en particulier (allergies, surdité empêchant d'entendre les avertissements, mauvaise vue...). Il doit connaître la psychologie de chacun surtout dans son foyer (va-t-il m'obéir ? va-t-il recommencer ?), les droits de chacun à le commander

(contrôle parental). Il doit avoir en mémoire une base d'actions selon les cas lui permettant de réagir rapidement sans avoir à trop réfléchir.

Tout ça finit par donner un tableau de bord bien nourri ! Ca tombe bien, les PC d'aujourd'hui disposent de suffisamment de capacité de mémorisation, qui augmente sans cesse. Quant à la programmation du logiciel « Altruisme », l'IA raisonnante convient parfaitement à cet exercice. La conscience de l'autre impose aussi, on l'a vu, une faculté d'apprentissage très rapide et efficace des *savoir-faire*. C'est parfait, c'est ce qu'offre la Maïeutique. Avec la limitation qu'elle ne permet pas encore au robot d'apprendre comment faire par sa seule expérience, il lui faut un mentor humain, qu'il interrogera pour construire ses nouvelles connaissances.

Conscience collective

C'est dans cette voie de la conscience de l'autre que l'humanité est allée le plus loin car c'était elle la plus utile, avec les ordinateurs. Dès le début, ils ont été conçus pour manipuler de la matière intellectuelle, répondre aux humains et rester disponibles 24h/24. Ils ont commencé par effectuer des calculs (« computers »), tâche dans laquelle nous sommes mauvais, lents et imprécis. Puis ils ont stockés des connaissances humaines (gestion de fichiers, bases de données) dépassant de loin notre capacité de mémorisation. Puis on leur a demandé d'assumer des tâches de plus en plus longues et complexes d'organisation et de traitement de nos connaissances (« ordinateurs »). Maintenant, on leur demande aujourd'hui de répondre instantanément à nos questions et de devenir humains (« agents intelligents »)...

Résultats, les ordinateurs savent maintenant simuler l'accession à la conscience collective en dialoguant avec nous, oralement s'il le faut, en nous écrivant et même en nous présentant des rapports bien construits (surtout grâce à l'IA raisonnante), privilèges réservés à l'humanité. Ils veillent aussi sur nous en permanence, ils nous évitent les tâches pénibles, ils protègent nos connaissances précieuses, ils nous aident à réfléchir et à construire, toutes qualités relevant de l'altruisme.

Un robot équipé d'un cerveau-ordinateur nous apportera déjà toutes ces qualités. Mais elles seront très loin de suffire, outre la conscience de base pour survivre et de l'autre pour s'insérer en société, il faudra lui programmer une vaste culture générale pour qu'il puisse s'intégrer dans un environnement beaucoup plus exigeant : la famille ou l'entreprise, qui exige un altruisme très élevé et adaptatif. C'est le travail de la Maïeutique. Rien de bien compliqué en soi, mais par contre ça peut être long !

8.4. Exemples de comportement d'un robot réellement utile

Depuis le début de cet exposé, nous avons réfléchi à la faisabilité d'un robot qui nous ressemblerait, *montrant* une conscience égale à la nôtre. Imaginons maintenant qu'il soit fabriqué et doté des capacités intellectuelles voulues, grâce aux techniques actuellement à notre disposition. Comment agirait-il ? Voilà des exemples, révélateurs de la

dernière étape de la conscience, la nôtre, la conscience collective. *Elles sont parfaitement développables avec les techniques d'aujourd'hui.*

Imaginons que vous vous appeliez Antoine, vous êtes un adulte et le robot s'appelle Tiara. C'est un robot d'aspect joliment féminin, il est donc doté d'une [voix féminine de synthèse](#). Pour parler avec vous, "elle" est bien entendu équipée d'un haut-parleur, et de deux micros pour vous entendre en stéréo et mieux vous localiser. Elle est équipée d'un cerveau-ordinateur communiquant en Wifi avec le réseau local des ordinateurs de la maison et avec Internet. Tous les cas qui vont suivre sont faisables avec les techniques d'aujourd'hui.

Cas 1

Imaginons que vous écoutez de la musique. Vous poussez le son de votre sono un peu fort. Soudain, vous entendez Tiara vous dire doucement : « *Moins fort, Antoine ! Les voisins vont gueuler* ». Si vous baissez le son, l'ordi vous dit : « *Merci* ».

Cas 2

Tiara : « *Dis donc Antoine, tu sais comment transformer une photo couleur en noir et blanc ?* »

Antoine : « *Pourquoi ?* »

Tiara : « *Parce que, pour ce site web, il me faut ta photo d'identité et qu'elle ne dépasse pas 40 K. La plus petite dont je dispose est en couleur et fait 200 Ko. Or je sais que le noir et blanc prend moins de kilo-octets que la couleur* ».

Antoine : « *OK, Tiara, je vais te montrer comment faire* ».

Tiara: « *J'aurais aussi besoin que tu me lises le [captcha](#) qui termine l'inscription, je n'y arrive pas.* »

Antoine : « *Ca veut dire quoi captcha ?* »

Tiara : « *Caractères anti-robot* »

Antoine : « *Ah ! OK ! A partir de maintenant, appelle-le « anti-robot ». Je vais te lire ça.* »

Cas 3

Tiara : « *Antoine, j'ai pris 2 appels pendant ton absence. Un de Marie et l'autre de ton père.* ».

Antoine : « *OK. Que disait Marie ?* »

Tiara : « *Voilà le message : « Bonjour Tonio ! on se voit ce soir ? Comme convenu ? ». J'ai dit qu'il n'y avait apparemment pas de problème. Il faut que tu la rappelles.* ».

Antoine : « *Pourquoi as-tu répondu ça ? Faut plus se gêner ! Tu gères mes affaires de cœur maintenant ?* »

Tiara : « *J'ai répondu ça parce que tu n'as pas de RV ce soir, que c'est ta meilleure amie et que tu ne m'as donné aucune consigne contraire* ».

Antoine (riant) - « *OK, Tiara! Passe-la moi* ».

Tiara compose le n° de téléphone de Marie et passe la communication sur haut-parleurs.

Cas 4

Antoine : « *Tiara, envoie le rapport Business Plan 2008 par email à M. Baquiast de ma part* ». Tiara : « *OK. (silence). Désolé, Antoine, je ne peux pas ! Il fait 30 mégas. C'est trop gros pour l'envoyer en un seul morceau ! Qu'est-ce que je fais ?* »

Commentaire sur le cas 1

Le robot est doté d'une reconnaissance vocale capable de comprendre ce que disent les humains et d'une synthèse vocale lui permettant de parler, deux techniques parfaitement au point aujourd'hui. La reconnaissance vocale mesure en permanence le niveau de volume du son entendu, pour dire à l'interlocuteur de parler plus ou moins fort pour faciliter la reconnaissance des mots. Dans ce 1^{er} cas, le robot a pris conscience que le son est trop fort (conscience de base) pour les voisins (conscience de l'autre), que c'est Antoine qui est la cause de ce bruit et qu'il doit réagir. C'est le résultat d'une consigne qu'on lui a donnée. L'avantage du robot, c'est qu'il n'en oublie jamais aucune et qu'il est en permanence attentif à les exécuter, chose impossible pour un humain. Pour nommer Antoine (conscience de l'autre...) il lui faut l'avoir reconnu. Pour ça, il y a de multiples techniques parfaitement au point aujourd'hui : à sa voix, à la vue, par mot de passe, par empreinte digitale, etc.

Le 1^{er} devoir du bon robot, c'est de reconnaître ses interlocuteurs et d'avoir un maximum d'informations utiles sur eux pour pouvoir s'adapter immédiatement et les servir le mieux possible. C'est ce que nous faisons nous-mêmes quand nous sommes abordés par quelqu'un. Un dialogue n'est pas le même si l'on parle à un enfant ou à un adulte, à un invité ou à un membre de son foyer, à une femme ou à un homme. Pour être un bon compagnon, le robot doit connaître pour chaque membre du foyer ses centres d'intérêt, ses logiciels, ses sites web, sa musique préférée, sa liste d'amis avec leurs profil et coordonnées, son compte en banque, ses fournisseurs de services et leurs sites web, ses soucis avec l'administration, etc.

Si c'était un ado - par principe rebelle - de la maison qui avait poussé le son trop fort, et non Antoine, le robot aurait peut-être essayé une autre stratégie :

- 1) il aurait baissé progressivement le son sans rien lui demander pour que l'ado ne s'en aperçoive pas.
- 2) ou, mieux encore : la sono étant commandée par lui-même (c'est le cas de plus en plus fréquent où le CD est mis dans le lecteur du PC, la radio ou la télévision écoutée sur le web), il n'aurait pas autorisé que le son soit réglé au-dessus d'un certain niveau. Et dans ce cas, il aurait pu expliquer pourquoi.

Commentaire sur le cas 2

Le robot a pris conscience qu'il ne peut terminer la tâche demandée. Il est obligé de demander de l'aide à l'humain le plus proche. Pour ce faire, il a utilisé des savoir-faire appris de la maisonnée ou de leurs amis, ou des bases de connaissances fournies par des sites web.

Ces savoir-faire sont les suivants :

- attitude consistant systématiquement à signaler les problèmes et à demander conseil (IA raisonnante)
- savoir-faire permettant de lire et de remplir automatiquement les formulaires d'inscription des sites, lesquels vous demandent tout le

temps les mêmes choses : nom, adresse, date de naissance, pseudo, mot de passe, etc. (programmation classique + IA raisonnée)

- savoir-faire consistant à apprendre et respecter les consignes d'Antoine. Par exemple : choix du pseudo habituel, ou d'un pseudo différent, ou d'un pseudo adapté au genre du site. (IA raisonnée)
- Capacité d'apprentissage ! Elle permet à Antoine d'augmenter les compétences du robot. Celui-ci est en apprentissage permanent avec les membres du foyer, surtout dans les 1ers temps où il ne sait pas grand chose de leurs habitudes. Quand Antoine dit : « OK, je vais te montrer comment faire », ça se traduit en informatique classique par : je vais demander à un programmeur d'écrire un programme qui transformera une image couleur en image noir et blanc. Avec tous les inconvénients du procédural déjà décrits dans l'article [l'IA raisonnée](#) page 8. Avec la Maïeutique, cela se traduit par la démarche suivante de la part du robot : « Montre-moi comment tu fais pour résoudre ce cas, j'en déduirais la connaissance nécessaire à la résolution de ce genre de problèmes et ensuite je saurai me débrouiller tout seul en raisonnant dessus. Le robot a besoin de connaissances, non de directives qu'il faudra modifier tout le temps (caractéristique des programmes classiques). La connaissance peut servir à autre chose sans que le robot n'ait besoin de personne pour s'en apercevoir. Par exemple, pour savoir réduire une image, il faut connaître un logiciel de retouche d'images et savoir utiliser certaines de ses fonctions. Donner à Tiara même un début de connaissance de ce soft servira sûrement à autre chose plus tard.
- Savoir-faire en Maïeutique : entrons un peu plus dans le concret. Antoine doit enseigner à son robot comment réduire une image. Comment ça va se passer ? Antoine se rend compte que le robot ne sait pas encore utiliser son logiciel de retouche d'images préféré (Photoshop, Gimp, etc.). Il lui demande donc de lister les « raccourcis clavier » proposés par ce logiciel, commandes qui ont l'intérêt de lancer des fonctions par une simple frappe clavier, sans manipulations de souris. A chacune, il donne un nom facile à retenir et demande au robot de s'en rappeler car il les utilisera vocalement. Ensuite, il laisse le robot l'interviewer à l'aide de son savoir-faire en Maïeutique. Le robot enregistre la méthode d'Antoine pour réduire une image, il en déduit les connaissances sous-jacentes, qui utilisent à la fois les raccourcis propres au logiciel et les commandes propres au PC constituant le cerveau du robot. Au fur et à mesure qu'il interviewe Antoine, le robot lui montre comment il procéderait en s'inspirant de sa méthode. Antoine réfléchit dessus, voit ses éventuelles erreurs et rectifie, améliore la représentation du robot en la généralisant à d'autres cas de figure.

Commentaire sur le cas 3

Le cas 3, c'est le cas typique d'une conscience humaine altruiste qui sait comment agir sur les autres tout en leur faisant plaisir. Vous connaissez ce ressort de l'âme humaine : tout individu est content d'être reconnu par les autres et souffre d'avoir été oublié. Le robot a fait plaisir à Marie en la reconnaissant au point d'accepter son RV de la part d'Antoine. Il fait plaisir à Antoine en montrant qu'il connaît son penchant pour Marie et qu'il a sauté sur l'occasion d'accepter son RV. La capacité de reconnaître Marie à la voix existe sur le marché. Pour l'attitude à adopter, il a utilisé une expertise générale dédiée répondeur téléphonique extraite par la Maïeutique, qui sait comment traiter chaque

membre de la famille, les amis et les inconnus. Pour le dialogue et les explications, il a utilisé l'IA raisonnante.

Commentaire sur le cas 4

Le cas 4, c'est la connaissance que le robot possède des contraintes du fournisseur d'accès Internet d'Antoine. Il ne les a pas obligatoirement découvertes toute seule. Il suffit qu'Antoine le lui ai dit une fois pour qu'il ne l'ai jamais oublié. C'est de l'informatique classique pour le fichier fournisseurs et les contraintes propres à chacun. C'est de l'IA pour dialoguer avec Antoine et lui demander des consignes.

9. Conclusion : test de Turing !

Les gens que nous rencontrons dans la rue sont-ils conscients, au sens humain sophistiqué du terme ? Oui ? Qu'est-ce qui nous le prouve ? En fait, pas grand-chose à voir comme ça... C'est une pétition de principe. On ne le saurait vraiment qu'après les avoir longuement côtoyés et en discutant avec eux et on ne le fera jamais. Ce qu'on ne fait qu'avec des proches. Comme invariablement toute personne devenue proche se révèle consciente, on part du principe que tout le monde l'est. Si la conscience collective n'est pas visible, à quoi nous sert-elle dans le quotidien ? En fait, si l'on y réfléchit, l'humain se comporte dans la rue comme un primate : il vous regarde passer, ou il fait la quête, ou il vous bouscule, ou il relève la vieille dame qui tombe, ou il s'attroupe pour voir tout événement sortant de l'ordinaire, ou il vous arrache votre sac et se met à courir. Parfois, *il vous parle* : il tente de vous vendre quelque chose, ou il vous renseigne, ou il vous demande son chemin, où il engage la conversation pour vous entretenir d'une théorie fumeuse, ou il tente de vous convertir à sa foi... Un robot ne pourrait-il en faire autant ?

Imaginons que des robots fassent partie de cette foule. On les reconnaîtrait à leur apparence, à leur petite taille, à leur démarche saccadée et on déciderait qu'il s'agit de machines inconscientes. Mais... si l'un d'eux vient vers vous, vous regarde droit dans les yeux et vous dit : « Vous imaginez que je ne suis pas conscient, n'est-ce pas ? ». Puis il ne dit plus rien et vous regarde. Vous contemplez ce visage inerte de machine et vous vous posez la question. Imaginons que vous vous disiez alors que, peut-être, derrière ces yeux-caméras, il y a le regard de son maître, en train de vous dévisager et que c'est lui qui le fait parler, qui vous épie et s'amuse à vos dépens... A cet instant, si vous êtes de bonne humeur, vous déciderez d'un jeu amusant éminemment intellectuel : déterminer si cette machine est ou non pilotée par son maître, en lui parlant. Vous venez de réinventer le [test de Turing](#), qui date de 1950 ! Comme quoi, nous sommes psychologiquement prêts à accueillir des robots intelligents et conscients parmi nous...

Aujourd'hui, des ordinateurs programmés par des universités ou des start-up pour le [Prix Loebner](#) sont déjà si bons causeurs qu'ils arrivent à tromper un juge ou deux qui croient avoir affaire à un humain en chair et en os ! Les concepteurs de ces programmes conversationnels sont spécialistes d'une technique particulière : les [agents intelligents](#), des logiciels à tête humaine qui dialoguent avec vous par Internet. C'est un *marché* émergent, il y a déjà une clientèle qui achète ! Un agent intelligent convainquant est un travail d'autant plus méritoire qu'il est développé avec la vieille technique procédurale, extrêmement contraignante. Il suffira à ces universités et start-up d'utiliser l'IA raisonnante et tout ce savoir-faire donnera les résultats convainquant que tout le monde attend.

Quand les robots marcheront dans nos rues, ils seront capables par leur intelligence et leur conscience supérieures de faire autant illusion que le badaud moyen... Sauf que, comme ils n'ont pas d'ego et seront d'une politesse illimitée, on pourra les arrêter, eux, les interroger et philosopher avec eux sans craindre le ridicule ou l'agression. L'homme aura accédé à la création d'un être à son image... Dans le futur, les

robots vont pouvoir raconter ça dans leur propre Bible... Pourvu qu'ils n'y expriment pas des concepts qui nous dépassent !