

Groupe-Info : Info2

Groupe-projet : G7

Membres :

Olivier Catry

Fabien Juif

Sarah Berry

Vincent Meunier

Vincent Vivien

Johnatan Gally

Projet tuteuré

Code projet HH-S13-G7

Enseignant responsable du projet : Henri Habrias.

Sommaire

<u>I – De l'information à la base de connaissances.</u>	5
a) Définition de l'information.....	5
b) Définition de l'information dans le sens de l'informatique.....	5
c) Différence entre information et données.....	6
d) Définition formelle d'une base de connaissances.....	6
e) Différences entre une base de connaissances et une base de données.....	7
<u>II – De la base de connaissances à l'intelligence artificielle ?</u>	7
a) Premier niveau d'abstraction.....	7
b) Second niveau d'abstraction.....	8
c) Troisième niveau d'abstraction.....	8
d) Quatrième niveau d'abstraction.....	9
e) Cinquième niveau d'abstraction.....	9
f) Sixième niveau d'abstraction.....	10
g) Septième niveau d'abstraction.....	10
<u>III – L'Intelligence Artificielle.</u>	11
a) Le test de Turing.....	11
b) Le programme Eliza.....	12
c) Définition de l'Intelligence Artificielle (IA).....	13
<u>IV – Intelligence Artificielle contre Intelligence Humaine.</u>	14
a) La Chambre Chinoise de John Searle.....	14
b) Qu'est ce que comprendre ?.....	15
<u>V – Lorsque la compréhension échappe au lecteur.</u>	15

Introduction

Le mot informatique vient de « information automatique », expression utilisée par Philippe Dreyfus pour désigner la science du traitement automatique des informations. Peut-on résumer l'informatique à cette définition réductrice ? Ce dossier va tendre à répondre à cette question. Commençons par le commencement et présentons ce qu'est une information, puis ce dont est capable la machine à partir de l'information, et enfin, jusqu'au plus haut niveau qu'elle est capable d'atteindre aujourd'hui.

I – De l'information à la base de connaissances.

a) Définition de l'information :

Lorsque nous regardons la météo, c'est en vue d'obtenir une information sur le temps dans un futur relativement proche. De même, nous nous rendons à l'office de tourisme pour obtenir la liste des événements locaux susceptibles de nous intéresser, ou encore, nous écoutons le bulletin d'information à la radio pour savoir si les tibétains ont pris le dessus sur la Chine... Toutes les connaissances nouvelles que nous recherchons nous sont apportées par un texte, qu'il soit écrit, oral ou sous toute autre forme. Ce sera notre première définition de l'information : *un texte apportant une connaissance nouvelle.*

Si l'un de nos voisins occidentaux se rend au Tibet, les panneaux routiers comme les enseignes de magasins, recouvertes de symboles, ne lui apprendront rien. Pourtant ce sont des informations. Il y'a un problème que ce soit du chinois ou du tibétain, ce dernier sera dans l'incapacité de comprendre l'information véhiculée puisqu'il n'aura étudié aucune de ces deux langues. Cette information ne peut donc lui apporter de connaissance et est, de ce fait, sans intérêt pour lui. De même, si un espion tibétain parlant couramment chinois intercepte un message entre deux militaires chinoises ce n'est pas parce que le texte prend la forme d'un haïku qu'il est sans intérêt. Ce haïku peut être le signal du lancement d'une bombe atomique sur Lhassa. Notre espion tibétain informera ses supérieurs qu'il est possession d'une information indécodable très importante et non que les chinois échangent d'inoffensifs haïkus. Nous redéfinirons alors l'information comme *un texte apportant une connaissance nouvelle à celui qui peut passer du contenant au contenu, de la syntaxe à la sémantique, soit le déchiffrer.* C'est notre seconde définition.

Cette seconde définition reste cependant inexacte, ce n'est pas parce que l'on peut comprendre une information qu'elle nous apportera une connaissance. En effet, la connaissance nouvelle susceptible d'être apportée par une information est un objet subjectif. Un individu quelconque n'apprendra rien d'un cours sur les groupes quantiques s'il n'a pas de notions particulières en maths. Cette information ne lui apportera pas de connaissance. De même, si un francophone lit dans le Ouest France que le Dalaï Lama fera une conférence ayant pour sujet « paix intérieure, paix universelle » au Zénith de Nantes Métropole le vendredi 15 août 2008 sera une information sans apport de connaissance si cette personne suit déjà de près l'actualité liée au Dalaï Lama. Dès lors, la capacité à déchiffrer l'information ne semble pas si importante, on peut tout simplement redéfinir l'information comme *un texte susceptible d'apporter une connaissance.*

b) Définition de l'information dans le sens de l'informatique :

Considérons à présent l'information dans la définition de l'informatique qui est le traitement automatique des informations. Nous verrons plus tard, par les constatations faites lors d'expériences visant à la création d'une intelligence artificielle, que l'ordinateur, lorsqu'il traite les informations, n'accède pas à la connaissance. Il traite seulement le texte support de la connaissance : l'informatique traite la forme, pas le sens. On peut alors dire dans ce cas que l'information, en informatique, n'est qu'une suite de chiffres et de lettres.

Exemples de traitements :

Il existe des traitements séquentiels, parallèles, formels...

C'est l'ensemble des opérations réalisées par des moyens automatiques relatifs à la collecte, à l'enregistrement, à l'élaboration, à la modification, à la conservation, à la destruction, à l'édition de données et, d'une façon générale, à leur exploitation. Le traitement automatique des informations repose sur les sciences cognitives...

(des définitions, des sens, sont affectées à des nombres et permettent ainsi le traitement de l'information par l'ordinateur qui fait des calculs : on est ramené à une information numérique. Les nombres permettent le traitement de l'information car en eux-mêmes, ils ne sont porteurs d'aucun sens.)

c) Différence entre information et données :

Une donnée comme elle se définit dans une base de données n'a, en elle-même, pas de sens, ce n'est qu'une fois traitée par un système informatique, qu'elle associe une sémantique à sa syntaxe et devient information. Et c'est une fois en contact avec un esprit humain qu'elle est susceptible d'apporter une connaissance.

Exemples :

- 2 500 000 est une donnée.
- « 2 500 000 km² est la superficie du Grand Tibet revendiquée par le gouvernement tibétain en exil » est une information.
- « Mon voisin est allé au Tibet et a assisté à une manifestation le mois dernier » est une connaissance liée à cette information.

Il en va de même pour les données relatives à la population des communes françaises fournies par l'INSEE. Ces dernières ne sont que des chiffres qui, bien que associées à une certaine unité permettant un premier traitement, ne prennent de réel sens qu'une fois que l'on a précisé qu'elles sont relatives à la population des communes françaises.

On peut tout de même contester ce fait en parlant des données au sein des systèmes de gestion de bases de données. Les données sont structurées, reliées entre-elles dans les bases de données, et on peut considérer ces ensembles de données comme des informations. Si l'on ne sait pas que Dudule est propriétaire d'un restaurant chinois, mais que cela est une donnée appartenant à une base de données, elle nous apporte une connaissance.

d) Définition formelle d'une base de connaissance :

Il faut tout d'abord faire la différence entre :

- *les informations terminologiques* : ce sont des notions "génériques" ou "globales", vraies dans tous les modèles et pour tous les individus. (exemples : la chimie, la physique...)
- *les informations sur les assertions* : ces informations sont "spécifiques" ou "locales", vraies pour certains individus particuliers. (exemples : Dudule, Toto, Médor...)

On dit qu'une base de connaissances (BC) se définit par sa signature formée d'un couple (T,A). T représentant les axiomes/informations terminologiques et A les assertions.

$$BC = (T,A)$$

e) Différence(s) entre une base de connaissances et une base de données :

Une « base de données » est un ensemble d'informations latentes stocké de manière structuré et organisé permettant l'interaction entre les informations suivant des critères (un enseignant et l'établissement où il enseigne, sa situation familiale...). Une base de connaissances est le produit des actions basées sur les bases de données (détermination de la mutation d'un enseignant, de son départ en retraite...), elle peut être définie par un ensemble de règles qui s'appliquent à des informations. Elle traite, en quelque sorte, le sens des informations, dans les limites de sa capacité.

Exemple : on peut intégrer, dans une base de données, la donnée suivante : Dudule a une fille Doola qui, elle-même, a un fils nommé Toto. Alors la base de connaissances établira le fait que Toto soit le petit-fils de Dudule.

La définition de la base de connaissances est ainsi posée. La conception d'une base de connaissances, un long travail de recherches et de paramétrage, va être la première étape vers la conception d'une intelligence artificielle. La seconde étape consiste à utiliser judicieusement cette base de connaissances.

II – De la base de connaissance à l'intelligence artificielle ?

« *Dudule était malade hier.* »

Imaginons un citoyen romain de l'antiquité, emporté par la machine à voyager dans le temps du savant de la célèbre oeuvre de l'écrivain H.G. Wells. Il se trouve alors dans le laboratoire dudit savant, de nos jours, et découvre une note : « *Dudule était malade hier.* » Il va alors tenter d'analyser cette phrase, en commençant par sa **morphologie** :

a) Premier niveau d'abstraction

La première analyse qu'il peut faire de cette phrase, par rapport à ses connaissances et à la formation du langage latin, un des ancêtres de la langue française, est que c'est une phrase constituée de 21 lettres, et de 11 lettres différentes. Il peut en être certain. Cela représente le **premier niveau d'abstraction**.

```
Phrase = ['D', 'u', 'd', 'u', 'l', 'e', ' ', 'é', 't', 'a', 'i', 't', ' ', 'm', 'a', 'l', 'a', 'd', 'e', ' ', 'h', 'i', 'e', 'r', '.'];
//ran(Phrase) = {'D', 'u', 'd', 'l', 'e', ' ', 'é', 't', 'a', 'i', 'm', 'h', 'r', '.'};
//size(Phrase) >= card(ran(Phrase));
//size(Phrase) = 25;
//card(ran(Phrase)) = 14;
```

Ce premier niveau d'abstraction est relatif à presque tous les langages. Considérons l'écriture du nom d'un pharaon en hiéroglyphes Égyptien, le premier niveau consisterait à compter le nombre de symboles contenus dans un cartouche, puis le nombre de symboles différents le constituant.

Il existe cependant une ambiguïté avec le second niveau d'abstraction dans certains langages. Mais il faut définir ce second niveau avant d'aborder ce point.

b) Second niveau d'abstraction

Sa curiosité le pousse alors à poursuivre l'analyse de cette phrase. Il sait qu'une phrase est une suite de mots, dont le premier commence par une majuscule, le dernier est suivi par un point, et que tous sont séparés d'un espace (le savant lui aura défini le concept de majuscule et de point, n'existant pas en latin). Il peut alors en déduire que cette phrase est une suite de quatre mots. Cela représente le **second niveau d'abstraction**.

```
Phrase = ["Dudule", "était", "malade", "hier"]; //Les séparateurs sont les espaces et les points.
//ran(Phrase) = {"Dudule", "était", "malade", "hier"};
//size(Phrase) = card(ran(Phrase)) = 4;
```

Ici, ce niveau consiste à regrouper chaque signe comptés au premier niveau afin de former une suite de lemmes. Il s'agirait des cartouches en eux-mêmes dans l'exemple des hiéroglyphes. L'ambiguïté réside alors dans les langages dont l'écriture est basée sur les logogrammes, car chaque graphème note un lemme entier. Il est ainsi, pour ceux-ci, impossible de distinguer les deux premiers niveaux d'abstraction : en comptant le nombre de signes, on compte aussi le nombre de lemmes.

Ayant terminé l'analyse morphologique de la phrase « Dudule était malade hier. ». On entre alors dans le niveau suivant, lié à la **syntaxe** :

c) Troisième niveau d'abstraction

Sa langue natale lui ayant permis d'intégrer la notion de grammaire, il peut alors, avec l'aide du savant, déterminer le sens grammatical de la phrase. Il peut alors en déduire que *Dudule* est un nom propre d'une entité inconnue, *était* est la forme d'un verbe inconnu à la troisième personne du singulier de l'imparfait de l'indicatif, *malade* est un adjectif qualificatif inconnu, *hier* est un nom commun de sens inconnu. C'est le **troisième niveau d'abstraction**.

Le latin est un langage très logique concernant l'écriture des mots selon leur rôle dans la phrase. Soit un mot Xa de la première déclinaison (X désignant une suite de lettres, et X est suivi par la lettre « a ») s'écrit Xa s'il joue le rôle de sujet ou d'attribut du sujet, Xae dans le même cas mais au pluriel, $Xarum$ dans le cas d'un complément d'objet indirect au pluriel... mais aussi Xae dans le cas d'un complément d'objet indirect au singulier. Comment ne pas confondre le cas du sujet pluriel et du complément d'objet indirect au singulier ? Il est impossible de le déterminer à ce niveau d'abstraction. Les niveaux d'abstraction de la sémantique, voir au-delà, nous permettront de résoudre ce problème.

En français, nous serions tentés de dire que tous les mots finissant par un « s » sont des mots au pluriel, et que tous les mots au pluriel finissent par un « s ». C'est faux, il suffit respectivement de deux contre-exemples : un avis et des animaux. L'avis est au singulier malgré son « s » à la fin, et animaux est un nom au pluriel finissant pas un « x ». Là encore, l'ambiguïté est présente.

Pourquoi ne pas avoir créé dès le début un langage tel que chaque lemme XY (X étant la suite de lettres constante, et Y les différentes terminaisons possibles selon le cas) serait en dépendance fonctionnelle avec le cas qu'il signifie ? Par exemple, il aurait été imaginable d'écrire X1 si X est un sujet, X2 s'il est un adjectif, X3 s'il est un complément du nom, et pourquoi pas un autre signe indiquant s'il est au pluriel : X10 un sujet au singulier, X31 un complément du nom au pluriel. Beaucoup de linguistes se sont penchés sur la création d'un tel langage, mais les conclusions de ces recherches ne sont pas favorables à la mise en place de ce type de langue pour des raisons de complexité. Il faut alors accepter de conserver le doute du cas du mot dans la phrase à partir de ce niveau.

Le citoyen romain vient de terminer l'analyse syntaxique de la phrase « Dudule était malade hier. ». On entre alors dans le niveau suivant, lié à la **lexicologie** :

d) Quatrième niveau d'abstraction

Le savant lui tend alors un dictionnaire français-latin. Il parvient donc avec l'aide de celui-ci à donner un sens aux mots constituant cette phrase. « *était* » se rapporte au verbe être dont il connaît la définition, « *malade* » se rapporte à l'état dans lequel on est lorsque l'on n'est pas en un état de bien-être physique, mental ou social complet et « *hier* » se rapporte au jour précédent. C'est le **quatrième niveau d'abstraction**.

Qu'en est-il alors des différentes définitions données à un même mot ? Pour les mots constituant cette phrase, il y a peu d'ambiguïté. Mais si la phrase avait été « J'ai vu Dudule, qui avait un chien, qui était malade hier », comment savoir si *chien* signifie un mammifère quadrupède de la famille des canidés, ou la petite pièce guidant le percuteur dans une arme à feu ? C'est encore un problème qui ne saurait être résolu à ce niveau-ci, mais à partir du niveau de la sémantique.

On peut alors dire que le citoyen romain vient de terminer l'analyse lexicologique de la phrase « Dudule était malade hier. ». Il est temps de donner un **sens** à cette phrase. On entre dans le niveau lié à la **sémantique** :

e) Cinquième niveau d'abstraction

L'ordre des mots lui permet de réaliser l'analyse suivante : *Dudule* est le nom propre du groupe nominal *Dudule*, *être* est le verbe du groupe verbal *être*, *malade* est l'adjectif qualificatif du complément, et *hier* est le complément circonstanciel de temps. A partir de ce point là, cette phrase

est constituée, selon-lui, du trio sujet-verbe-complément : un certain Dudule a eu pour qualité d'être malade, pendant une période certaine se situant dans la journée précédente celle pendant laquelle cette phrase a été annoncée. C'est le **cinquième niveau d'abstraction**.

On peut alors dire que le citoyen romain vient de terminer l'analyse sémantique de la phrase «Dudule était malade hier». Jusqu'à ce point, une machine aurait été capable de réaliser cette analyse. Cependant, l'analyse n'est pas terminée. L'humain va alors tenter de procéder à l'analyse **énonciative**.

f) Sixième niveau d'abstraction

Il lui est facile de conclure que malade qualifie forcément l'état de Dudule, qui est a priori un humain, car il est bien plus probable que ce soit un humain qui s'appelle Dudule qu'un animal. Le cas contraire se serait vu si Dudule avait été remplacé par Médor par exemple. L'ordinateur se contenterait de chercher dans une base de données à quoi doit très probablement se référer un tel nom propre. Il déduit alors la relation entre *malade* et *Dudule* par le verbe être. *Hier* implique sans ambiguïté que cette relation était effective la journée précédente. Il est difficile de comprendre cette phrase différemment. C'est le **sixième niveau d'abstraction**.

Par contre, si la phrase avait été « J'ai vu Dudule, qui avait un chien, qui était malade hier ». Le cinquième niveau d'abstraction nous aurait permis de conclure que malade se rapportait à *chien* ou à *Dudule*. Une analyse du thème de la phrase, c'est à dire du contexte, ou des phrases qui pourraient la précéder, nous permet de sélectionner qui de Dudule ou de son chien est malade dans cette phrase.

g) Septième niveau d'abstraction

Après avoir assimilé cela, il peut faire une analyse de plus haut niveau. Dudule était malade hier. L'était-il avant-hier ? L'est-il toujours aujourd'hui ? Dans quel sens est-il malade ? Est-il fou ? A-t-il un simple rhume ? Existe-t-il toujours aujourd'hui ? Une analyse du contexte permettrait par exemple de conclure que Dudule est tombé malade hier, et qu'il est toujours malade aujourd'hui, et que cela explique pourquoi il est absent. C'est le **septième niveau d'abstraction**.

Cette étude du thème de la phrase va permettre de procéder à une analyse plus précise des 3 derniers niveaux d'abstraction pour une phrase qui suivrait celle ci. Par exemple, dans les deux phrases : « J'ai vu Dudule, qui avait un chien, qui était malade hier. Il l'a amené chez le vétérinaire. », la machine se contenterait de définir que le chien est aussi probablement malade que Dudule, et lirait la phrase suivante. Ici, *il* se réfère à un sujet de la phrase précédente : soit Dudule, soit son chien. Une base de connaissance indiquerait à la machine que ce qui est amené chez un vétérinaire est en général un animal. Comme *un chien* est plus probablement un animal que Dudule, il ne ferait presque aucun doute pour la machine que c'est en effet le chien qui est amené chez le vétérinaire. La base de connaissance lui indiquerait que si le chien est amené chez le vétérinaire, c'est qu'il a un problème de santé. Or, L'ordinateur sait que Dudule ou son chien est

malade. Il peut alors comprendre avec pertinence que malade est finalement l'état du chien.

C'est une méthode théorique des systèmes d'intelligence artificielle. Cependant, il n'existe pas d'intelligence artificielle capable de pousser la compréhension d'une phrase à un tel niveau. Mais il faut d'abord définir ce qu'est réellement une intelligence artificielle, et ce que veut dire « compréhension ».

III – L'Intelligence Artificielle

Le terme "Intelligence Artificielle" abrégé IA (AI en anglais) a été créé par John McCarthy au milieu du XXème siècle, suite aux questions liées à la création de "thinking machines" (machines pensantes). L'IA a essentiellement été influencée par des travaux en neurophysiologie (neurones artificiels par Warren McCulloch), en cybernétique (étude des mécanismes de communication et de contrôle des machines et des êtres vivants par Norbert Wiener), en théorie de l'information par Claude Shannon, sur l'architecture des calculateurs par John von Neumann et sur les fonctions calculables par machine d'Alan Turing.

L'intelligence artificielle peut être définie comme étant la science de créer des machines qui font ce qui requiert, à la base, l'intelligence humaine. Avant d'aborder la notion d'intelligence artificielle, introduisons la machine de Turing et étudions le programme Eliza.

a) Le test de Turing

Un célèbre jeu consiste à placer un homme et une femme dans deux pièces séparées. Ils ne peuvent communiquer avec le joueur que par l'intermédiaire de messages écrits. Ils ne peuvent ni se voir, ni s'entendre. Le but du joueur est de terminer qui est l'homme et qui est la femme, sachant que l'homme et la femme essaient de lui faire croire tous deux qu'ils sont des femmes.

C'est en se basant sur ce jeu qu'Alan Turing a créé un test, selon lequel un humain communique avec une entité, qui peut être soit une machine soit un humain, et doit tenter de définir s'il s'agit alors d'un humain ou d'une machine.

Si l'humain a conclu à plusieurs reprises que la machine avec laquelle il était en train de parler est, pense-t-il, un humain, alors on peut considérer que la machine est intelligente.

Ainsi, la machine pense comme un humain, c'est-à-dire qu'elle se saisit de ses propres pensées (l'introspection) et de ses expériences psychologiques. Dans la machine, il s'agit de programmer cela en terme d'entrées/sorties et de synchronismes correspondant à ceux des humains. Ces mécanismes sont alors sensiblement identiques aux mécanismes psychologiques humains. Par exemple, elle sera capable de raisonner selon les mêmes étapes que par lesquelles un humain passerait pour résoudre un problème. Ainsi, c'est à partir des modèles informatiques de l'IA et des techniques expérimentales de la psychologie que l'on peut obtenir le domaine interdisciplinaire des sciences cognitives, c'est-à-dire la véritable intelligence artificielle. Ces deux disciplines continuent

à s'alimenter mutuellement.

Les syllogismes, apportés par les rhétoriciens tels qu'Artistote, ont ouvert le domaine de la logique, et sont une des premières étapes à l'élaboration d'une IA.

Seulement, lorsque la connaissance n'est pas certaine à 100%, il est difficile de la transmettre à une intelligence artificielle. Il s'agit alors de créer une IA capable de tendre à déterminer ces incertitudes et à les résoudre, c'est-à-dire une extensibilité de l'IA. C'est ce que l'on appelle un agent.

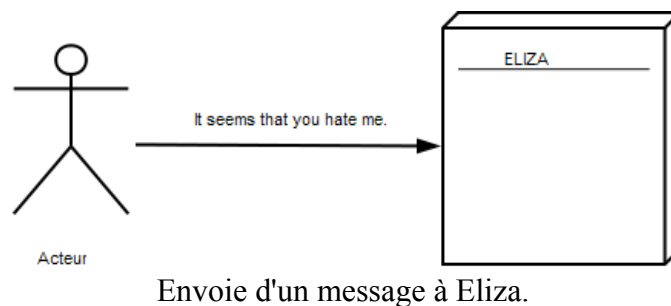
C'est selon ces notions que la machine pourra être assimilée à une intelligence humaine.

b) Le programme Eliza

Eliza est un programme créé pour tester les procédés mis en oeuvre dans une communication cohérente et censée entre un homme et une machine dans un langage courant (Anglais etc.). Eliza imite le comportement d'un psychothérapeute rogérien. Il a été conçu par Joseph Waizenbaum en 1966.

Son principe de fonctionnement est le suivant : ce que l'utilisateur écrit est lu de manière à trouver des mots clés. Tout est basé sur ces mots clés, car le programme ne répondra qu'en fonction des mots clés qu'il aura trouvés dans le texte tapé par l'utilisateur. Une fois les mots clés trouvés, des règles spécifiques sont appliquées en fonction de ces mots.

Exemple :



It seems that you hate me

Recherche de mots clés.

It seems that you hate me

Suppression des informations superflues.

It seems that you hate me
 ↓ ↓
 I you
 Traitement de la phrase.

It seems that you hate me
 ↘ ↘ ↘
 What makes you think I hate you ?
 Création de la question.

La réponse à une phrase de ce genre (... you ... me) commence toujours de la même manière : « What makes you think ... ? » ce qui donne ici : « What makes you think I hate you ? » Qui est une question tout à fait cohérente par rapport à la phrase de l'utilisateur.

c) Définition de l'Intelligence Artificielle (IA)

On peut associer l'origine de l'IA à Alan Turing qui, dès 1950, publie un article intitulé « Computing Machinery and Intelligence », où il parle de son fameux « Test de Turing ».

Les programmeurs se sont intéressés à la création d'un programme capable de jouer aux échecs, pour finalement vaincre le champion du monde Gary Kasparov en 1997 par l'ordinateur "Deep Blue".

Il y eut également le programme de Thomas G.Evans en 1963 qui était capable de trouver la suite d'une série de trois figures géométriques, tout comme dans un test d'intelligence.

Sans oublier le programme ELIZA de Joseph Weizenbaum qui était capable de faire croire à un être humain qu'il parlait vraiment à un autre alors que le programme ne comprenait aucune phrase. (Ici encore, se reporter à la définition de « comprendre » plus loin dans ce dossier.)

Une définition de l'IA peut donc être la suivante : c'est la branche de l'informatique qui consiste à concevoir des systèmes intelligents, c'est-à-dire capables d'imiter le comportement humain pour une situation donnée. Il faut aussi que le programme soit capable de s'adapter si un problème survient quel que soit le moment. On veut donc aussi implémenter "l'expérience", et ainsi éviter qu'il y'ait 2 fois une même erreur qui apparaît alors qu'elle a déjà été trouvée auparavant. Chose que seul un humain est capable de faire à ce jour. Ce principe de « l'intelligence qui crée l'intelligence » est un pilier de l'Intelligence Artificielle : cette notion a d'ailleurs donné naissance à de multiples oeuvres de science fiction, comme le cycle des Robots d'Isaac Asimov.

Cependant il n'y a pas qu'une définition de l'IA, cela dépend de notre conception, de notre point de vue. Puisque faire une machine capable de parler à quelqu'un tout en se souvenant du début de la conversation, pour ainsi la rendre vivante, n'est pas du tout du même ressort que de créer un

l'intelligence artificielle jeu d'échec ou encore d'un jeu de stratégie.

D'une manière générale on peut dire que l'IA permet d'effectuer des tâches réputées intelligentes à des machines, de manière généralement à la fois plus fiable et plus rapide que ne le ferait l'homme, en exploitant généralement de grandes quantités d'informations. Cela donne lieu à des réalisations qui peuvent être spectaculaires, mais qui peuvent aussi perturber l'idée qu'on se fait de notre intelligence.

IV – Intelligence Artificielle contre Intelligence Humaine.

Dans le domaine de la philosophie, cela pose ainsi la question : L'intelligence humaine n'est-elle pas, finalement, une intelligence fondée uniquement sur des bases de connaissances, et assimilable à une intelligence artificielle d'une complexité considérablement plus grande ? Cette question a été notamment débattue dans le programme de Français-Philosophie des classes de Math-sup pendant la période scolaire 2006-2007 à propos de l'imagination fondée sur les forces cognitives. A priori, il est possible d'orienter une réponse grâce à la notion de compréhension, qui est propre à l'homme. Introduisons d'abord la Chambre Chinoise de John Searle.

a) La Chambre Chinoise de John Searle.

La philosophie du langage porte sur la signification, le sens et l'étude du langage. John Rogers Searle s'est particulièrement intéressé à cette philosophie, et a réalisé l'expérience de la chambre chinoise :

Il s'agit en fait d'une pièce close capable de recevoir et d'envoyer des informations. Ici, des sinogrammes soit des caractères chinois. Un sujet, n'ayant aucune connaissance en chinois, se place dans la pièce et reçoit une histoire écrite et des questions associées à ce récit également en chinois. Puis nous lui enseignons des règles permettant de répondre à ces questions. Le sujet arrive à former des réponses cohérentes alors qu'il n'a aucune idée de ce qu'il a produit.

Par exemple, on lui enseigne qu'un signe A demande en fait quels sont les deux signes B et C se situant après un signe D, le signe D étant écrit juste après le signe A.

C'est de manière algorithmique pure que le sujet est capable de répondre à toutes les questions.

Searle a ainsi pu prouver que la sémantique n'est pas intrinsèque à la syntaxe. Il explique de la même manière que c'est la même chose pour un ordinateur : si on lui donne des règles à appliquer sur des informations, si on le questionne, il pourra les traiter et en ressortir des réponses cohérentes sans jamais avoir accès au sens des informations qu'il traite. L'ordinateur ne comprend pas ce qu'il fait ou dit, il applique seulement des règles, comme il l'a toujours fait, en suivant des algorithmes tels que ceux que le sujet de l'expérience a appliqués. On ne peut alors croire en une intelligence artificielle réelle.

b) Qu'est ce que comprendre ?

Posons tout d'abord une définition orientée pour notre sujet, mais proche du niveau de celle que l'on peut trouver dans n'importe quel dictionnaire :

Le mot intelligence vient du latin *intellegentia* qui signifie « faculté de comprendre » et comprendre, c'est réussir à associer la sémantique à la syntaxe, savoir utiliser les liens entre les éléments d'un texte pour pouvoir l'interpréter.

Seulement, une telle définition nous amène forcément à penser que la compréhension peut être programmée pour une IA, et que, par conséquent, un cerveau peut être programmable.

Citons un passage de l'oeuvre du philosophe français Eric Weil : « La science est philosophie, la compréhension de tout est compréhension de soit, la compréhension de soit compréhension de tout ». « La compréhension est la tâche propre du philosophe. ». En ce sens, la différence entre la machine et l'homme, est que la machine sait tout. Du moins, tout de l'univers qu'on lui a donné. Alors que l'homme vit dans un univers qu'il ne maîtrise pas et qu'il tend constamment à comprendre. La machine ne peut donc pas être philosophe car elle ne cherche pas à comprendre son univers, qu'elle connaît déjà dans son absolu. Ainsi, la philosophie est le propre de l'homme, et par conséquent d'après Weil, la compréhension est le propre de l'homme.

Il est à noter que Douglas Adams a introduit dans son premier tome du cycle du *Guide du voyageur galactique* une machine capable de comprendre le monde qui l'entourait, et de se poser des questions philosophiques afin de comprendre l'univers. Cette machine ayant été créée par des chercheurs d'une « race hyper-intelligente et pan-dimensionnelle », elle est, admettons-le, capable de comprendre. Seulement, malgré cette fantaisiste supposition sur l'existence d'une telle machine, à la question « Quel est le mystère de la vie, l'univers et le reste ? », elle calcule une réponse durant sept millions et demi d'années, pour finalement offrir comme réponse ... « 42 ». Ce qui montre que nous ne pouvons, à défaut de pouvoir la programmer, pas même penser à une machine capable de comprendre.

V – Lorsque la compréhension échappe au lecteur.

"Qualification des associations

La qualification des associations, aussi dénommée restriction d'une association, consiste à sélectionner un sous-ensemble d'objets parmi l'ensemble des objets qui participent à une association."

Association : Une association représente la relation qu'il y a entre deux classes minimum. C'est un simple lien visuel entre les classes.



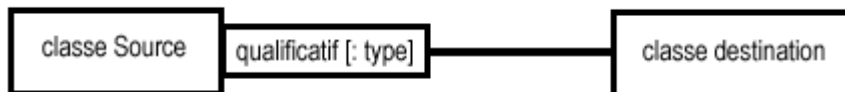
Nous avons donc une relation entre classe1 et classe2. Le domaine est classe1 (ou classe2), et son codomaine est classe2 (ou classe1). Pour avoir une qualification de cette association, il est nécessaire de sélectionner un sous ensemble de la relation.

"La restriction est réalisée au moyen d'un tuple d'attributs particuliers, appelé qualificatif ou clé, qui est utilisé conjointement avec un objet de la classe source. "

Tuple : n-uplet

Le qualificatif est utilisé avec un objet de la classe source.

"Le qualificatif est placé sur l'extrémité d'association au niveau de la classe source, dans un compartiment rectangulaire. Le qualificatif appartient pleinement à l'association et non aux classes associées."



"L'instanciation d'une association qualifiée définit le nom des objets source et destination, et la valeur du qualificatif. Ainsi, chaque instance de la classe A, accompagnée de la valeur du qualificatif, identifie un sous-ensemble des instances de B qui participent à l'association. La qualification partitionne l'ensemble d'arrivée et réduit ainsi la multiplicité de l'association. La paire (instance de A, valeur du qualificatif) identifie un sous-ensemble des instances de B. "

Association qualifiée : Une association qualifiée désigne l'ensemble des objets cible parmi toutes les instances de la classe Source.

La qualification permet de restreindre le domaine ou le codomaine de la relation représentée par l'association.

"La restriction d'une association peut être opérée en combinant les valeurs des différents attributs qui forment le qualificatif."

Donc la restriction d'une association est une combinaison des valeurs des attributs du qualificatif.

En langage mathématique :

Soit l'ensemble OBJET

soit les sous ensembles :
 -Source \subset OBJET
 -Destination \subset OBJET
 -Association \subset OBJET

Soit les éléments :

-instance_A : Source
 -qualificatif : Associations

soit le sous-ensemble :

-instance_B \subset Destination

La qualification d'une association est modélisée ainsi :

Soit la relation R :

R : Source \times Association $\langle + - \rangle$ Destination

Légende :

$\langle + - \rangle$: *relation partielle*

R{(instance_A, qualificatif)}

instance_B = ran ({(instance_A, qualificatif)} $\langle |$ R)

Légende :

$\langle |$: *restriction de domaine*

CONCLUSION

En conclusion, l'informatique n'est pas seulement un moyen de traiter des informations de manière automatique, mais bien un moyen de raisonner. Même si la machine est capable d'apporter des informations relatives à une demande, aussi peu précise soit-elle, par le biais de bases de connaissances, elle est capable, à partir de ces bases, de tenir un discours et de dialoguer, de comprendre des principes et de faire croire superficiellement qu'elle est capable de raisonner et réfléchir. Mais sa compréhension s'arrête là car la machine n'est pas capable de comprendre ce qu'elle est et de comprendre le monde que l'on ne lui a pas inculqué. La machine se contente de répondre sans comprendre sa propre réponse qu'elle offre par le biais d'algorithmes. Le but de ce dossier a été de dissocier ces deux termes. **La machine est capable de traiter l'information, de raisonner, mais pas de comprendre.** Seulement, est-ce que « raisonner » peut être réellement dissocié de « traiter des informations de manière automatique et très complexe » ? Nous laisserons finalement le soin au domaine de la philosophie de répondre à une telle question.

Résumons ainsi :

Ce dont est capable la machine:

- Recevoir une information
- Mettre en relation des informations
- Analyser une information
- Apporter des connaissances
- Appliquer une algorithmes afin de répondre à une information

Ce dont n'est pas capable la machine :

- Comprendre une information et porter une réflexion dessus.

Sources

<http://www.linguistes.com/phrase/analyses.html>

<http://www.supinfo-projects.com/>

www.alaide.com

<http://www.irit.fr/Livret-IA/Livret-3/livret-IA.html>

<http://www.grappa.univ-lille3.fr/polys/intro/sortie001.html>

http://www.games-creators.org/wiki/Qu%27est-ce_que_l%27IA%3F#Les_ann.C3.A9es_1950:_fondation_de_l.27IA_moderne

Les machines à penser, Des ordinateurs et des hommes de Jacques Arsac

Intelligence artificielle 2eme édition de Stuart Russel et Peter Norvig

Modélisation objet avec UML de Pierre-Alain Muller et Nathalie Gaertner

L'informatique pose la question du sens de Jacques Arsac