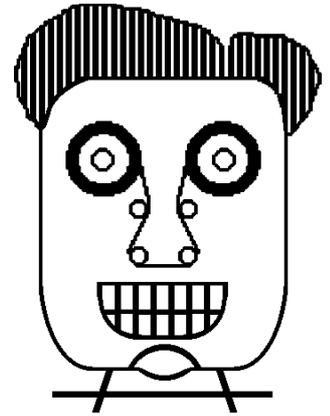


Différentes définitions de l'intelligence, vers quelques mouvances de l'I.A.



Introduction et définition de l'I.A. (Intelligence Artificielle)

L'I.A. est un domaine immense, bordé de contours flous. Afin de permettre au débutant de situer cette discipline, nous tenons à introduire synthétiquement ce cours par une approche épistémologique.

La définition initiale de l'I.A. par ses fondateurs est métaphorique et donc critiquable

Au début d'un cours d'I.A., il serait bienvenu d'en donner une présentation générale, par exemple en utilisant la définition fondatrice de l'I.A.. Mais le problème est que initialement, celle ci est métaphorique et donc critiquable : on ne peut pas s'en servir pour introduire cette formation.

Voici cette définition qui pose problème. Donnée en 1956 au Dartmouth College par ses pères fondateurs : Mc Carthy, Minsky, Papert, Simon, Newel ; elle dit que *l'I.A. consiste à faire effectuer par l'ordinateur des traitements qui seraient qualifiés d'intelligents s'ils étaient effectués par un humain.*

Cette définition est circulaire pour les mathématiciens. En effet, une telle formulation définit l'intelligence artificielle en faisant référence à l'intelligence humaine. On tourne en rond : cette définition est circulaire.

Pour les philosophes, cette science pose problème. En effet, à sa naissance, l'I.A. formulait des prétentions extravagantes : battre avant 10 ans les meilleurs joueurs d'échecs, faire de la traduction automatique des langues... Bien sûr elles n'ont pas manqué de soulever, chez les humanistes, des objections et même des critiques. Les philosophes avaient beau jeu de brocarder cette soit disant définition, qui n'est en fait qu'une métaphore : en comparant l'homme à un ordinateur, elle permet à ce dernier d'hériter d'une *intelligence*, ce qui évite aux informaticiens de la définir.

L'I.A. se réduit à la cristallisation de l'intelligence du programmeur raillaient, à juste titre, les épistémologistes : en effet, dans ce type d'I.A., l'intelligence du programme est surtout l'intelligence du programmeur. Parfois ils précisaient leur pensée : *pour ce qui est de programmer, certes vous êtes intelligents, mais arrêtez vous là, et ne venez pas nous donner des leçons de philosophie !*

Il nous faut redéfinir la notion d'intelligence artificielle de l'ordinateur

Nous devons délaisser la définition initiale de l'intelligence artificielle car elle est métaphorique pour les philosophes et circulaire pour les mathématiciens. Ce sont là deux défauts qui nous empêchent de l'utiliser dans ce cours, c'est pourquoi, à notre tour, nous devons chercher à préciser cette définition.

Essayons les méthodes d'Alan Turing, un des pères fondateurs de l'informatique

Intéressons-nous d'abord au test de Alan Turing : en 1950, dans la publication *Computing machinery and intelligence*, il propose un test pour évaluer l'intelligence d'un ordinateur. Un programme doit imiter l'intelligence humaine au point qu'on le prenne pour un homme. Pour cela, il faut que, dans le cadre d'une conversation par téletype, un examinateur ne puisse deviner qui est son interlocuteur, qu'il ne puisse discerner s'il communique avec un homme ou une machine.

Eliza, le programme de Joseph Weizenbaum (1966) va dans cette direction. Effectivement, le test de Turing présente moins de défauts que la définition initiale de l'I.A., cependant il contient des failles, car l'homme peut facilement être trompé par le programme astucieux de Weizenbaum. Ainsi dans certaines conditions, Eliza réussit à passer le test, alors que la représentation et le traitement de l'information qu'il effectue, sont plus que sommaires.

En 1966, Joseph Weizenbaum implémente la technique de reformulation des psychanalystes rogoriens¹. L'ordinateur *O* détecte des mots clé, des phrases types et il reformule les questions du patient *P*. L'artifice paraît sommaire, mais il fonctionne. Une conversation s'établit entre les deux, et le patient un peu dépressif se laisse aller aux confidences.

P : - Je hais mon père !

O : - Vous haïssez votre père !

P : - J'ai eu une dure journée aujourd'hui.

O : - Ah, vous avez eu une dure journée aujourd'hui !

P : - La police est partout !

O : - Mais, qu'est ce qui vous amène à penser que la police est partout ?

¹ Adjectif tiré du nom propre *Rogers* : Carl Rogers, psychanalyste, 1902-1987.

parcourent un graphe séquentiel, qui est sélectionné parmi plusieurs. Notez qu'ils ne possèdent pas de pile de programme pour appeler récursivement des sous-programmes : ils ne possèdent pas la puissance de traitement des R.T.R...²

Agents CDI (Croyances Désirs Intentions)

Les agents CDI possèdent une puissance de traitement plus grande :

- Ils possèdent des croyances, i.e. une représentation du monde où ils évoluent.
- Ils forment des désirs, i.e. des formes plus élaborées de buts.
- Ils reçoivent ou génèrent³ un planning de leurs actions à venir et sont capables de l'exécuter⁴.

Agents capables de planifier des *tâches à exécuter* (de créer le planning de leur action quotidienne)

Pour être capables de planifier leurs occupations, ils doivent posséder :

- Une représentation du monde (support et mobilier) : l'agent doit disposer de la représentation topologique du support de lieux où est disposé le mobilier du monde. Ensuite il doit se représenter ce mobilier : matières, objets, et autres agents. Il doit disposer d'un modèle de leurs effets et utilisation (matières et objets) et de leur comportement (agents).
- L'aptitude à la simulation : partant de la description d'un état de départ du monde, l'agent doit être capable de simuler, i.e. d'imaginer dans sa tête son évolution sous les actions des agents.
- L'aptitude au méta-regard sur l'état du monde⁵ : l'agent qui simule l'évolution d'un monde doit être capable de prendre du recul, et de comparer l'état de ce dernier à des situations de référence : état but ou à situation à éviter, rythme ou évolution trop lente ou trop rapide, coût trop élevé, blocage ou gêne de l'action... Pour ce faire, il doit se trouver en position de méta-regard, i.e. de regard macroscopique, et il doit pouvoir accéder à ces données décrivant l'état du monde.
- L'aptitude au retour-arrière : quand l'évolution du monde imaginé ne se déroule pas comme prévu, le planificateur doit, au minimum, être capable d'intervenir dans le déroulement de la simulation pour essayer une autre solution. Cette nouvelle recherche peut s'effectuer de différentes façons :
 - * Classiquement l'agent peut arrêter la simulation, revenir en arrière sur ses pas (back= arrière, track=piste), changer un paramètre dans le planning de l'agent, et repartir en avant. Finalement, au moyen de ce mécanisme complexe, appelé aussi *backtrack*, il explore l'arbre de tous les comportements possibles, afin d'en trouver un bon : il planifie.
 - * En cherchant vers la simplicité, la planification peut aussi se faire de façon sauvage en utilisant conjointement une RAZ (remise à zéro) abrupte de la simulation et un choix aléatoire des actions (méthode de Monte Carlo). Évidemment cette stratégie de planification grossière n'est pas complète, car elle peut très bien manquer une solution qui serait meilleure ; mais elle est très bon marché.

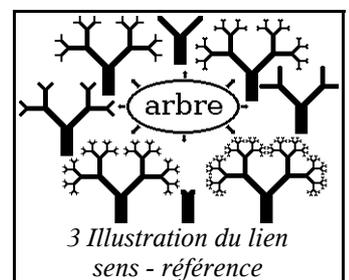
Conclusion

La faculté de planifier une tâche assure à l'être une aptitude à agir dans une situation nouvelle. Au regard de cette définition, nous pouvons dire que les agents *capables de planifier* présentent au moins ce type d'intelligence.

L'intentionnalité : *aptitude à comprendre et à connaître les choses et les êtres*

Intentionnalité des philosophes : le lien du symbole au contenu

Avec cette définition, nous tombons sur la nécessité de représenter le monde, i.e. son support de lieux et son mobilier (matières, objets et agents). L'étymologie nous donne déjà une piste : la représentation, vient de *re-présenter*, présenter à nouveau. La représentation intentionnelle fonctionne ainsi : à l'évocation du symbole, le contenu apparaît, il se présente. Pour disposer de cette faculté, nous avons besoin d'un comportement en mémoire d'association : au symbole, nous associons un contenu (qui peut être plus qu'un autre symbole, i.e. une liste ou un arbre). L'agent doit posséder une représentation des matières, des objets, et des autres agents. Il doit aussi disposer d'un modèle de leurs effets et utilisations (matières et objets) et de leur comportements (agents).



- 2 RTR : Réseaux de Transition Récursifs, dont la puissance de traitement correspond aux automates à piles de programmes.
- 3 Certains reçoivent ce planning de leur supérieur, mais d'autres sont capables de le générer eux-mêmes, au moyen de la démarche de planification de tâches.
- 4 Il correspond au mécanisme d'interprétation des programmes
- 5 En plus du méta-regard qui permet l'accès à l'état du monde observé, l'agent vraiment cognitif, possède un méta-regard encore plus puissant, qui permet l'accès aux règles de comportement des agents, de raisonner dessus et de les modifier.

Connaître les choses

Connaître vient de *cum-gnoscere* : *ce qui naît avec* ; mais aussi : *la gnose*, le savoir qui vient avec le symbole. Les êtres capables de *connaître les choses* sont capables de représenter le monde (la topologie de son support) ; et son état, i.e. les relations entre son mobilier et son support. Nous les appelons des agents *faiblement cognitifs* ; *cognitifs* car ils disposent d'une représentation du monde, mais *faiblement cognitifs* car cette représentation est superficielle, ils ne disposent pas des règles comportementales de ses agents, ni de celles que décrivent l'utilisation et le fonctionnement de son mobilier.

Comprendre les êtres

Comprendre vient de *cum-prehendere* : *ce qu'on saisit avec*. On retombe encore sur le problème du lien entre le symbole et son contenu.

A ce stade, pour simplifier, considérons qu'on peut dire en langage quotidien : *je te comprends, j'aurais fait pareil*. Nous retenons cette approche et disons que *comprendre un être* c'est connaître la façon dont il agit, dont il se comporte. En termes informatiques cela implique de connaître toutes les propriétés qu'il attribue au monde (à son support et son mobilier), et aussi la base de règles avec laquelle il planifie ses actions. Ça implique encore d'être capable de planifier comme lui et de disposer d'un regard macroscopique pour observer et guider le traitement. Pour ce faire il faut être un agent CDI muni de la vraie cognition (voir plus loin).

Note sur la différence entre *connaître* et *croire*

En informatique on dispose d'un outil qui représente bien les transformations effectuées par les agents, sur le mobilier du monde et sur les relations internes à lui-même : ce sont les règles de réécriture des systèmes formels. Les agents qui disposent de ces informations, les tiennent pour vraies, mais elles ne sont pas forcément parfaites. C'est ici la différence entre *savoir* et *croiance* ; entre *connaître* et *croire*. Ceci explique, que l'observateur externe les qualifie seulement de croiances. Ce terme, abrégé en *C*, correspond au *C* des agents CDI.

Intelligence - *Inter-eligere* : (*eligere - choisir inter - parmi*)

Au sein des différentes étymologies du terme intelligence, maintenant sélectionnons celle de *choisir parmi*. Il s'agit donc de choisir les matières, objets et personnes servant à mener à bien une tâche. Nous retombons donc sur une démarche où il faut trouver comment agir, dans une position/situation donnée.

Démarche d'optimisation, vue comme une variation autour d'un plan donné

Nous sommes en présence d'une démarche d'optimisation, pas de planification

Ainsi, nous pourrions penser nous trouver dans une démarche de planification, mais ce n'est pas tout à fait le cas. Nous sommes plutôt dans une démarche d'optimisation, vue comme une variation autour d'un plan déjà élaboré. Ici le plus gros de la planification est fait, nous connaissons les types des matières, objets et êtres impliqués dans la tâche, par exemple, nous savons qu'il nous faut un conteneur mobile, une nourriture et un transporteur. Mais, le moment est venu de raffiner un peu le travail, d'optimiser le résultat en procédant à des variations. Puisque nous avons du choix, puisque nous disposons de plusieurs conteneurs, nourriture et transporteur, il s'agit de choisir les meilleurs, i.e. ceux qui maximisent notre critère d'évaluation de l'efficacité de l'action.

Une variation autour d'un plan

Nous nous retrouvons alors dans une démarche de variation des instances de type au sein d'un plan déjà élaboré. Nous ne remettons pas en cause le plan déjà établi, mais nous discutons ses modalités, et cherchons à instancier⁶ les types fixés (dans cet exemple : conteneurs, nourriture et transporteur), au moyen des constantes disponibles. Pour fixer les idées, nous pouvons imaginer que :

- Conteneur = panier, sac, sacoche ou cartable.
- Nourriture = pain, riz ou pâtes.
- Transporteur = Toto ou Lola.

Le traitement à fournir est moins complexe qu'un backtrack. Il s'agit d'un traitement combinatoire (au sens des maths) : nous essayons toutes les possibilités, la combinatoire est de $4*3*2$ (4 conteneurs, 3 nourritures et 2 transporteurs).

6 Instancier une variable au moyen d'une valeur : trouver avec quelle valeur affecter cette variable (et le faire).

Nécessité d'une métrique pour évaluer l'efficacité de chaque stratégie

Pour mettre en oeuvre ce travail de variation, le programmeur doit disposer d'une métrique, d'une norme permettant d'évaluer le coût de chacune des stratégies testées afin de les comparer entre elles, pour ne retenir que la meilleure.

Quand il s'agit de choisir entre différentes matières et objets du monde, les normes les plus simples sont le temps, le coût en terme d'énergie ou d'argent, la durée en secondes de traitement ou en nombre de cycles de simulation.

Quand il s'agit de choisir entre des agents, nous pouvons utiliser l'affectif, i.e. l'affection que chacun porte à l'autre (voir à suivre).

Démarche d'optimisation des actions en partenariat avec un collaborateur

Réduire l'affectif à une métrique sur les humains ?

Peut-on réduire l'affection entre deux personnes à une métrique sur les humains ? Certes, du point de vue humaniste, la démarche manque d'élégance, mais selon un point de vue informatique, elle se justifie par la simplification qu'elle induit. Alors, après ces précautions d'usage, allons-y !

Introduire l'affection comme le bilan des collaborations passées

On peut introduire l'affection qu'on a pour quelqu'un comme le bilan des actions passées effectués en collaboration avec lui. Plusieurs méthodes de calcul peuvent être envisagées :

D'abord, nous pouvons envisager des méthodes, assez légères, sans planification : d'une façon grossière, cette affection peut se calculer comme la somme des bilans des actions passées. D'une façon moins maladroite, elle peut se calculer comme la moyenne de ces bilans.

Ensuite, nous pouvons envisager des méthodes, assez lourdes, avec planification : de façon plus fine, quand l'être qui optimise dispose du modèle comportemental des partenaires entre lesquels il doit choisir, il peut successivement : simuler cette action pour/avec chaque personne, évaluer respectivement les coûts correspondants, et choisir le moindre. Mais il faut noter que dans le cas de certaines modélisations fines, la personnalité des acteurs est tellement riche que, pour chaque partenariat envisagé il doit re-planifier la tâche effectuée en commun, avant de mesurer son efficacité. Évidemment tout ce traitement fin s'avère très lourd à programmer.

Conclusion : on modélise assez bien les comportements humains, mais la démarche est chère

En conclusion, dans le cadre de cette démarche d'optimisation, on modélise assez bien ces comportements humains intelligents au moyen de structures et démarches informatiques (plan, règles, coût, action, backtrack, RAZ), mais il ne faut pas se tromper, la démarche est chère : elle est difficile à implémenter parce qu'elle est fastidieuse.

Apprentissage : L'intelligence vu comme l'aptitude à s'adapter à une situation nouvelle

L'apprentissage est expérimental : il induit l'empirisme

Pour permettre à un agent de s'adapter, il faut le munir de la faculté d'apprentissage. Mais quand on passe à cette démarche, il faut tirer les conséquences qui s'imposent selon un point de vue épistémologique. Si un être en situation dans un environnement se trouve devant une situation nouvelle, ceci implique trois aspects :

- 1) Il ne possède pas une connaissance entière du monde.
- 2) Pour cette raison, on quitte le domaine de la perfection, de l'absolu, pour accepter les démarches empiriques.
- 3) C'est le début du méta-regard : au sein du monde réel, l'être analyse le déroulement de son plan. Quand les choses ne vont pas comme prévu il accepte de se remettre en cause, i.e. les règles qui codent son savoir à propos du monde, et celles qu'il utilise pour planifier.

Parmi les nombreuses méthodes d'apprentissage, nous évoquerons seulement celles-ci :

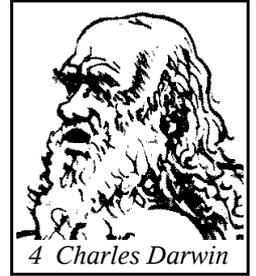
Apprentissage darwinien, algorithmes génétiques et évolution (artificielle) des espèces

Dans cette simulation de la vie et de l'évolution artificielle, la reproduction s'accompagne d'une variation du patrimoine ADN, due à une mutation génétique ou à une reproduction sexuée. Dans la nature, de nombreux agents vivent en interaction et s'y partagent les ressources. Dans les périodes fastes, ils se reproduisent. La pression de la concurrence induit

une sélection, et à terme, une évolution génétique. Elle se concrétise par une amélioration du patrimoine génétique, qui code pour le corps des agents (soma) et aussi pour leur câblage neuronal (instinct).

La simulation du darwinisme permet d'écrire des logiciels d'apprentissage très simples, basés sur le parallélisme, la vie et l'énergie, la reproduction avec mutation. Le méta-regard y est implémenté de façon très simple : la justesse du comportement des agents⁷ est évaluée indirectement quand l'être essaie d'avancer, de manger et de se reproduire. Les agents sont réactifs ne possèdent pas de modèle du monde, la remise en cause des règles de conduite⁸ se fait au niveau global du système : la faim et la stérilité élimine les agents au comportement moins adaptés.

Il faut cependant noter que cet apprentissage présente deux inconvénients : d'abord les modèles informatiques peuvent ou doivent tourner très longtemps car souvent la combinatoire est lourde ; ensuite, parfois les formes vivantes se mettent à diverger car apparaissent des êtres mutants cancéreux.



Apprentissage par ajustement de coefficients

Cet apprentissage se rencontre surtout dans le domaine analogique. Certes on pourrait exhiber des apprentissages par ajustement de coefficients dans le domaine numérique, mais en fait cette sorte d'apprentissage se pratique surtout dans le domaine de la représentation sub-symbolique (réseaux de neurones analogiques).

L'apprentissage est effectué par une carte analogique qui implémente une fonction réelle N-aire en entrée et n-aire en sortie : souvent les N paramètres en entrée, qui proviennent de la perception du monde, sont plus nombreux que les n en sortie, qui commandent un ou quelques actionneurs/effcteurs. Globalement le câblage de cette fonction est organisé selon une structure de couches de nœuds sommateurs, chaque nœud additionne ceux de la couche précédente, et ceci récursivement jusqu'aux entrées. Les coefficients à ajuster pondèrent, les entrée des sommateurs.

Ce type d'apprentissage supervisé par méta-regard s'effectue en utilisant des séries : on présente à la fonction apprenante une série d'échantillons et la solution correspondante qu'elle doit apprendre ; et on compare la réponse qu'elle fournit à la réponse type (qui doit être connue).

Cette technique d'apprentissage par rétro-propagation de gradient peut s'expliquer au moyen de la métaphore de *l'adjudant grincheux*. Pour chaque échantillon qu'on lui présente, au vu de l'erreur qu'elle commet, la carte doit ajuster ses paramètres et coefficients internes. Disons qu'on utilise la méthode du militaire irascible : il vient de constater une erreur et court partout en éructant : *Nom de Dieu, si je trouve l'imbécile qui a fait cette connerie, il va passer un sale quart d'heure*. Plus prosaïquement, au sein de la carte, pour chaque couche, il s'agit de demander aux nœuds de la couche amont qui ont le plus contribué à l'erreur, de s'amender le plus.

Techniques d'induction pour l'apprentissage de modèles

L'agent doit disposer d'une représentation des entités constituant le mobilier du monde : il doit disposer d'un modèle de leurs effets et utilisation (matières et objets) et de leurs comportements (agents). C'est un traitement symbolique de l'information qui s'avère très complexe : il faut observer une scène, l'analyser, la comparer avec d'autres pour la classifier. Ensuite, par une démarche de généralisation, un travail de synthèse doit induire⁹ la forme générale de la règle de transformation qui code l'action.

Les vrais agents cognitifs possèdent la cognition - cogito ergo sum¹⁰ de Descartes

Nous avons déjà évoqué les agents faiblement cognitifs qui possèdent une connaissance superficielle sur l'ordre du monde. Ils connaissent les relations qui lient le mobilier du monde à son support, mais n'ont pas accès aux règles d'utilisation des objets, ou aux règles de fonctionnement des agents.

Maintenant, définissons les agents vraiment cognitifs, ceux qui possèdent la vraie cognition décrite par Descartes, celle qui permet le raisonnement avec intervention sur les règles de conduite des agents. Elle requiert cognition forte, simulation, backtrack et les deux méta-regard. Les cinq composantes qui constituent la vraie cognition sont :

- Une cognition forte : une représentation du monde (support et mobilier). L'agent doit disposer d'un modèle de leurs effets et utilisation (matières et objets) et de leur comportement (agents).
- L'aptitude à la simulation : partant de la description d'un état de départ du monde, l'agent doit être capable de simuler, i.e. d'imaginer dans sa tête son évolution sous les actions des agents.
- L'aptitude au retour-arrière : pour recommencer une simulation qui diverge du but, en changeant ses paramètres.

7 Il s'agit ici du méta-regard qui accède à l'état du monde et le compare à des situations de référence.

8 Il s'agit ici du méta-regard qui accède aux règles des agents et intervient dessus.

9 Ici, il faut bien lire *induire* et non pas *déduire*. L'induction part de n exemples particuliers pour les généraliser ; la déduction part d'une règle générale (*les hommes sont mortels*) pour déduire une propriété pour un particulier (*Socrate*) : *Socrate est mortel*.

10 Cogito ergo sum : Je pense donc je suis – Descartes

- L'aptitude au méta-regard sur l'état du monde : analyser l'état du monde par rapport à des situations de référence.
- L'aptitude au méta-regard sur les règles du monde : aptitude à intervenir sur le modèle qu'il possède du planning des êtres et de leurs règles de comportement.

Ici nous sommes en présence d'un agent qui simule dans sa tête, analyse le déroulement du processus au moyen du méta-regard, et, quand survient un blocage ou une baisse de régime de la séquence d'actions, il tire des conclusions et recommence à zéro en modifiant quelques règles dans le modèle qu'il entretient de lui-même ou d'un partenaire. À l'issue de ce processus il synthétise des règles de comportement. Ainsi on peut considérer que certains agents de ce type sont capables de comprendre le comportement des autres.

Concluons sur la fascination de la création

Si d'un côté il est difficile d'amener l'ordinateur à apprendre, de l'autre, quand des programmeurs obtiennent quelques succès dans une démarche d'apprentissage, ils sont fascinés. On peut citer Eurisko de Lenat, le compilateur Fortran de John Backus, Maciste de Jacques Pitrat...

Intelligence - *Inter-legere* : lire entre (les lignes)

Nec plus ultra : les traitements que nous avons décrits pour l'apprentissage sont déjà complexes, ceux que nous abordons ici demandent, en plus, de la finesse.

Anticiper = Extrapoler les plans de l'autre, pour deviner ses intentions

Il s'agit ici d'attitudes qui demandent beaucoup de finesse. L'agent observe le comportement de l'autre, et s'attache à extrapoler ce qu'il devine de ses plans afin d'en déduire ses intentions... C'est une affaire à suivre, trop difficile à implémenter pour l'instant. Nous citerons cependant quelques réalisations dédiées (dans le sens *figées et locales*).

Prévenance à l'égard de l'utilisateur

L'agent s'intéresse à la vie de son partenaire, il devine ses plans, ses intentions, enfin ses buts. Puis il se met à planifier, avec sa connaissance du monde, et comme il connaît bien son environnement, il aide son partenaire : il lui fournit une chaise pour s'asseoir ou bien lui communique une information qui lui manque.

Cette démarche de prévenance est très actuelle dans tous les dispositifs d'interfaçage de progiciels, afin d'améliorer la convivialité des bases de données ou des systèmes experts. Notez cependant que, puisqu'ils travaillent dans un domaine dédié, ils peuvent anticiper à partir d'indices, sans avoir besoin des démarches, universelles mais compliquées, décrites précédemment.

Pour illustrer ce propos, voici un exemple d'interfaçage de Bases De Données (BDD) :

Client : - Y a-t-il une maternité à Lannion ?

BDD (réponse mathématique et abrupte) : - Non.

BDD (réponse coopérative) : - Non, mais il en existe une à Pleumeur-Bodou.

Dans cet exemple, on voit bien que, pour des cas précis, dans des utilisations restreintes car dédiées, les attitudes de coopérations sont plus faciles à implémenter.

Manipulation du partenaire

Comme la prévenance, la manipulation commence par l'anticipation, elle s'intéresse à l'autre, et essaie de deviner ses projets et ses buts. Il faut aussi supposer que le manipulateur planifie avec une meilleure connaissance du domaine. Dès que il trouve un planning meilleur pour sa victime, il le lui suggère (à condition que lui aussi y trouve un bénéfice). La victime, qui n'était pas en position de planifier une aussi bonne tactique, est cependant capable d'en évaluer le coût. Elle accepte en remerciant car elle y mesure son avantage. Par contre, avec un peu d'esprit critique, une fois l'action passée, si elle se livre à un bilan critique, elle peut très bien réaliser quel avantage le manipulateur à pu tirer !

En fait, ces démarches sont rarement implémentées

Concluons que, finalement, ces démarches sont rarement implémentées, sauf pour interfacier certains progiciels, mais ici elles existent à cause du caractère dédié de la prestation servie. Dans un μ -monde, un ordinateur peut facilement avoir des attitudes de prévenance vis à vis de son utilisateur, mais implémenter ce comportement chez des agents universels est bien plus difficile, surtout quand ils vivent selon un registre varié, proche de celui de la vie réelle.

En conclusion

Pour définir la notion d'intelligence, nous butons sur l'enchevêtrement du domaine car nous touchons aux sciences de la complexité, aux sciences humaines. Retenez seulement que cette difficulté énerve passablement les esprits réducteurs des informaticiens et rassurent amplement les humanistes qui les regardent peiner, en souriant ironiquement !