

## Fragments IIa

Notre matériau est constitué d'énoncés. Un énoncé n'est pas une chaîne de caractères ou de sons susceptible de recevoir une ou plusieurs interprétations. C'est l'interprétation qui transforme une chaîne en un énoncé ; l'interprétation *constitue* l'énoncé.

Les nouvelles *Eliza* se lancent dans des conversations qui ont l'air le plus naturel du monde. Elles produisent des chaînes langagières, et nous n'y avons accès qu'en les laissant se réaliser en énoncés, c'est-à-dire en leur donnant une interprétation. Cette interprétation est entièrement nôtre mais nous avons tendance à en attribuer au moins une partie à l'algorithme, que nous ne pouvons pas entièrement dissocier de l'image d'un interlocuteur. Ce n'est pas à proprement parler de l'intelligence artificielle ; ce n'est que de l'*intelligence artificielle*, composé nominal, *AI, IA*.

Plus nous partageons et plus nous coopérons, plus nous comprenons. L'univers que nous devons partager pour interpréter est prodigieusement riche d'entités et de liens. La coopération nécessaire à la compréhension est également extrêmement complexe, et difficile à débusquer pour le linguiste et le philosophe du langage. Le rejet des contre-sens, non-sens, tautologies et contradictions, interprétations trop 'lourdes' ou trop 'légères' en est un élément central.

Le fait que toute interprétation ne puisse à son tour se décrire et s'appréhender que via un ou des énoncés, n'est ni un obstacle ni un problème. La circularité n'est ici nullement vicieuse, elle est au contraire absolument indispensable. Nous ne pourrions rien faire d'une interprétation qui ne serait pas en langue avant qu'elle soit transformée ou transposée en langue (évitons 'traduite', qui viderait la question), et il est évident que nul ne pourrait offrir cette transposition, puisqu'elle conférerait à l'objet à transposer le statut d'objet en langue.

Dès qu'une interprétation se formule, s'énonce, se coule à son tour en un énoncé, elle génère une ou plusieurs interprétations, puisqu'elle est elle-même devenue énoncé. Avant d'être énoncée, elle n'existe pas en langue ; et en langue elle ne peut posséder que le statut d'énoncé.

Une chaîne linguistique peut certes faire l'objet d'une description grammaticale et les éléments qui la constituent de descriptions lexicographiques. Mais toute grammaire est une construction, lexème et sens sont des artefacts, et l'attribution d'un ou de plusieurs sens à un lexème ne résulte pas d'une observation mais d'une construction.

Tous les énoncés sont complexes et nécessitent partage et coopération.

*Christophe Colomb a découvert l'Amérique en 1492.*

Mais quel *Christophe Colomb*? Et que convient-il d'entendre par *Amérique*? Et 1492 pour qui? Sans parler de l'interprétation à attribuer ou à admettre pour *a découvert*, qui peut donner lieu à des volumes.

Dans ces nouveaux *Fragments*, la perspective est encore et toujours linguistique. Parler du monde tel que la langue nous le présente. Le monde de tous les jours. La langue de tous les jours.

L'espace y est bi-dimensionnel : surface et volume. La ligne sans épaisseur est une abstraction, un passage à la limite.

Le temps y est un flux constant uni-dimensionnel et orienté. S'il n'avait pas de dimension, on ne pourrait le mesurer. S'il n'était pas orienté, on pourrait s'y déplacer dans les deux sens. S'il n'était pas constant, on pourrait s'y déplacer dans sa propre orientation. S'il n'était pas uni-dimensionnel, il offrirait au moins deux perspectives à l'analyse.

Le temps se perçoit par les altérations qu'il permet, au premier chef le mouvement, qui ne peut se concevoir hors du temps.

On peut envisager une approche un peu moins abstraite.

Commençons par nous intéresser à la *relation de proximité*.

Elle prend sa source dans l'espace, elle s'étend métonymiquement au temps, puis métaphoriquement à tout un ensemble de relations (parenté, etc). Je ne tiens pas à donner une importance décisive à la distinction métonymie/métaphore. Il s'agit dans les deux cas d'extensions de sens qui pénètrent tout le lexique et permettent de mettre de l'ordre dans la description lexicographique.

Dans l'espace la relation de proximité est réciproque. (si  $\text{REL}_x$  est réciproque, et que  $a \text{ REL}_x b$ , alors  $b \text{ REL}_x a$ ). Si  $a$  est proche de  $b$ ,  $b$  est proche de  $a$ . On peut s'attendre à ce que la transitivité (si  $\text{REL}_y$  est transitive, et que  $a \text{ REL}_y b$ , et que  $b \text{ REL}_y c$ , alors  $a \text{ REL}_y c$ ) dégrade la relation, mais la multi-dimensionnalité de l'espace fait que cette dégradation n'est pas assurée, la relation pouvant s'établir sans passer par la transitivité. Si en linéarité  $a$  est proche de  $b$  qui est proche de  $c$ , la relation de proximité qui unit  $a$  et  $c$  par transitivité est dégradée par rapport à celle qui unit  $a$  et  $b$ . Mais si  $a$  est le centre d'un cercle et  $b$  et  $c$  sont placés en circonférence, alors si  $a$

est proche de  $b$ , et que  $c$  est proche de  $b$ , la relation de proximité entre  $a$  et  $c$  peut être établie sans passer par la transitivité et partant sans subir de dégradation.

Dans le temps, la relation est également réciproque, et la linéarité orientée liée à l'uni-dimensionnalité assure la dégradation de la relation par transitivité. Si le 25 décembre est proche du 31 décembre, alors le 31 décembre est proche du 25 décembre. Si le 31 décembre est proche du 3 janvier, alors le 25 décembre est proche du 3 janvier, mais la relation a subi une dégradation due à la transitivité.

*Précéder* et *succéder* sont antonymes. La relation se renforce par transitivité.

La proximité s'étend par métaphore à des systèmes complexes de relation, telle la parenté. Le calcul de proximité s'établit en fonction de la longueur du plus court chemin entre deux nœuds, avec éventuellement une pondération différente associée aux diverses transitions.

La proximité peut perdre sa transitivité dans des systèmes complexes de relation, où elle est de nature clairement métaphorique par rapport à la proximité qui concerne l'espace. Dans les relations humaines, si je suis proche de  $a$ , je peux en même temps désirer que  $a$  soit proche de moi, reconnaissant par là le caractère aléatoire de la réciprocité. La transitivité, de son côté, peut tout simplement conduire à une perte de la relation (je suis proche de  $a$ , et  $a$  est proche de  $b$ , mais je ne suis nullement proche de  $b$  et/ou  $b$  ne l'est nullement de moi).

La question de savoir à quel point une relation qui se dégrade cesse d'exister est une variante du problème des sorites, qui est sans solution et sans pertinence, comme j'ai tenté de le montrer dans mes *Fragments sur le sens*.

Les paramètres de l'énonciation ont une importance capitale dans l'interprétation. Si je dis *X et Y sont proches*, le contexte d'énonciation devra permettre le choix entre les deux types d'interprétation paraphrasables comme suit :

*X et Y sont proches de moi/ de nous/ de vous/ d'eux/ d'elles, etc*

et

*X et Y sont proches l'un de l'autre*

de même

*X est proche* (de nous, de vous, etc.)

*X est proche* (X en est proche : du but, etc.)

Tout discours a un ancrage dans l'espace et dans le temps – les valeurs par défaut sont le lieu où se trouve le locuteur et le temps de l'énonciation.

Un des mécanismes fondamentaux de l'interprétation est le rejet du non-sens, du contresens et de l'impertinence sémantique. Dans le traitement du mot vedette PROCHE, le TLF propose en *I*, *A* un sens où *proche* reçoit comme synonyme *prochain*, et l'illustre par une citation de Jules Verne :

*Or, puisqu'il [le chien] ne faisait entendre aucun grondement, c'est que le danger n'était ni prochain, ni proche* (VERNE, *Île myst.*, 1874, p.497).

Dans la paire 'ni X ni Y', X et Y ne peuvent être synonymes :

\**ce n'est ni quand il est venu ni lorsqu'il est venu qui est sujet à discussion*  
*ce n'est ni quand il est venu ni pourquoi il est venu qui est sujet à discussion*

Dans la citation de Jules Verne, il faut entendre *prochain* comme indiquant la proximité dans le temps et *proche* la proximité dans l'espace.

Pour éviter le contresens, on peut faire varier l'interprétation :

*Il n'est pas proche de nous, mais il nous est proche* (proximité dans l'espace vs proximité métaphorique des relations humaines)

*Prochain* peut être synonyme de *proche*. Dans l'usage contemporain, il sera alors postposé en tant qu'épithète. Préposé, son sens sera celui de 'suivant dans la série pertinente'. Mais ici le point d'encrage de l'énonciation est essentiel pour distinguer *prochain* de *suivant*, ou l'anglais *next* de *following*.

*Il viendra samedi prochain. He'll come next Saturday.*

*Il serait venu le samedi suivant. He would have come on the following Saturday.*

*Mon prochain mariage / mon mariage prochain*

*l'étendue de la campagne déserte où le voyageur se hâte vers la station prochaine* (Proust, première page de la Recherche)

La position dans la série pertinente se détermine en fonction des coordonnées spatio-temporelles de l'énonciation :

*le prochain arrêt* (la série pertinente est celle des arrêts prévus sur le trajet donné ; les coordonnées de l'énonciation permettent de se situer dans la série)

En tant qu'attribut, *prochain* se retrouve synonyme de *proche* :

*La gare devait être prochaine, il le sentait.*

*Que la guerre fût prochaine était clair pour tout le monde.*

*Prochain* dans le sens de suivant dans la série ne peut être attribut, pas plus que *suivant* d'ailleurs (il ne s'agit pas de qualités attribuables indépendamment):

\**L'arrêt est prochain* / \**L'arrêt était suivant* (dans le sens de *C'est le prochain arrêt, c'était l'arrêt suivant*)

La proximité spatio-temporelle n'influe pas sur l'interprétation de *prochain* ou *suivant* en tant qu'élément de la série pertinente. *L'an prochain est 2024* est vrai pour une énonciation du 1 janvier 2023 à 00:01 et l'est tout autant pour une énonciation le 31 décembre 2023 à 23:59.

On remarque que *l'an prochain*, *l'année prochaine*, *le mois prochain*, *la semaine prochaine*, *la fois prochaine* ont l'épithète postposée et désignent néanmoins l'élément suivant dans la série pertinente.

En fait on peut contraster les paires :

*la prochaine guerre* (série) / *la guerre prochaine* (proximité)  
*mon prochain mariage* (série) / *mon mariage prochain* (proximité)  
*l'an prochain* (série) / \* *le prochain an*  
*l'année prochaine* (série) / *la prochaine année* (proximité, série)  
*la fois prochaine* (série) / *la prochaine fois* (série)

Le lexème *fois* désigne un élément de série et non un lieu ou segment de temps. Dès lors, la place de l'épithète cesse d'être pertinente. L'idée de proximité disparaît.

*La prochaine fois risque d'être jamais.*

*Mes proches parents* (proximité métaphorique) / *mes parents proches* (idem)  
*mes prochains parents*, *mes parents prochains* (nécessite la création d'un univers fictif)  
*mes prochains beaux-parents* (série : je vais me remarier...)

*C'est le prochain arrêt* (série)  
*c'est l'arrêt suivant* (série)  
*ce n'est pas le prochain arrêt, mais le suivant* (série, progression dans la série)

*La victoire est proche* (proximité dans le temps car *victoire* désigne un événement)  
*L'ennemi est proche* (proximité dans l'espace si *ennemi* désigne une personne ou des personnes)

Ces deux derniers exemples montrent le principe de congruence sémantique (maintien de l'isotopie discursive).

Continuons notre étude des séries. La plupart de nos activités et de nos productions s'inscrivent dans des séries temporelles. Mais les séries peuvent être spatiales (*la prochaine maison*, en opposition avec *ma prochaine maison*) ou abstraites (*le premier nombre premier, le prochain nombre premier*).

On sait que l'anglais distingue *latest* (dernier en date d'une série) et *last* (dernier élément d'une série désormais fermée). Le français peut préciser, comme je viens de le faire, par l'ajout de *en date*, ou utiliser un autre lexème (*le plus récent*). Pour rendre *last*, le français peut utiliser *ultime*.

Mais généralement la série se constituera autour des items *premier, prochain* et *dernier*, et l'interprétation sera laissée au pouvoir du partage et de la coopération :

*Tu seras ma dernière chanson.* (S. Adamo, *Mes mains sur tes hanches*)

Continuons notre étude de la proximité dans la langue avec le verbe *suivre*. Ici aussi, nous pouvons passer de l'espace au temps, puis aux relations métaphoriques.

L'ajout est le mouvement, essentiel à l'emploi de *suivre*. Dans l'espace, le mouvement assure le maintien de la proximité.

*J'ai suivi Marcel Conche jusqu'à son domicile.*

Le temps a son propre mouvement. *Précéder* et *suivre* se situent à gauche et à droite d'un point qu'on place sur la ligne.

*Le mois qui suivit fut fatal à la République.*

Le placement du point sur la ligne du temps est relatif à l'énonciation. Il peut se référer (comme ici) à des éléments situés sur la ligne du temps dans des énoncés qui précèdent dans le même discours (la même énonciation).

Un mouvement répété ou imaginé conduit à un itinéraire, matérialisé par une route, un chemin, etc. Le déplacement se fait par rapport à un point donné sur cet itinéraire, et dans un sens donné.

*Suivez le chemin jusqu'à la chapelle, et là, prenez à droite.  
Poursuivez tout droit.*

L'extension métaphorique maintient l'idée de mouvement et d'itinéraire, mais on ne peut aller plus loin sans entrer dans les pratiques culturelles qui déterminent ce mouvement et cet itinéraire. La lecture (et ses artefacts) en est un bon exemple :

*Poursuivez votre lecture.*

*Le chapitre qui suit vous réserve des surprises.*

*Suivre une recette, suivre un cours, suivre la pensée d'un sage, les préceptes d'un gourou.* Partout il y a mouvement ressenti comme progression dans un développement, 'une suite'. Mais pour comprendre les paires *suivre un cours* (ou *ouvrir un livre*), il ne suffit pas de savoir ce que veut dire suivre quelqu'un dans la rue, acheter un cours par correspondance (ouvrir une bouteille, brûler un livre). Il faut connaître les pratiques désignées par *suivre un cours* et *ouvrir un livre*.

J'ai consacré un papier à *Suivre une flèche*. Considérons encore *suivre une facture*. Le *give and take* de l'interprétation affecte *facture* tout autant que *suivre*. *Suivre* projette sur *facture* un mouvement, mieux, un itinéraire. *Facture* projette sur *suivre* la nature abstraite du mouvement : il n'est nullement nécessaire de se figurer le mouvement d'une facture papier, de l'émetteur au récepteur à la banque etc. Il n'est même pas nécessaire d'imaginer le mouvement des octets vers des supports informatiques. On peut s'en tenir à des étapes spécifiées par une praxis commerciale : envoi, réception, règlement, quittance, inscription comptable, classement. Mais il y a bien suite, étapes, itinéraire.

Dans (*la*) *facture suivra, facture* désigne l'émission (et la réception concomitante) de la facture, et cet événement est situé sur la ligne du temps en un point plus à droite que l'instant d'énonciation. Il s'agit d'un événement concernant la production d'un objet, qu'il soit ou non dématérialisé (le concept d'objet dématérialisé n'a plus rien de farfelu).

L'ensemble prédicat-actant constitué par *suivre la facture*, peut concerner la facture en tant que document, donc susceptible du mouvement associé à la lecture qui permettra d'en prendre connaissance :

*Le devis ayant subi de nombreuses modifications, je préfère suivre la facture pour procéder à la vérification des travaux effectués.*

*Suivant* est proche de *prochain*. *Prochain* situe par rapport à une énonciation ancrée dans le *hic et nunc*, *suivant* présuppose un point d'ancre différent, lié à une référence spatio-temporelle qui est celle du discours et non de l'énonciation.

*Viens la semaine prochaine.*

*Il est venu la semaine suivante.*

*Come next week.*

*He came the following week.*

Notez que le caractère déictique de *next* explique l'absence d'article défini : *next week* est parallèle à *this week*.

*Suivant* et *prochain* partagent la présupposition d'une série, d'une suite. Cette suite, nous l'avons vu, concerne l'espace ou le temps, ou s'inscrit dans une praxis.

*Follow* est membre d'une bonne vingtaine de *synsets* dans *WordNet*. À les parcourir on ne peut manquer de se poser la question de la pertinence d'une description d'un transitif qui se fait indépendamment de son argument principal dans le schéma actanciel.

Les dictionnaires monolingues et bilingues de qualité ne manquent pas de caractériser les actants des prédicats qu'ils décrivent. Pour *suivre*, on trouvera des indications concernant le sujet et l'objet, et un troisième actant dont il sera question ci-dessous. Pour utiliser à bon escient ces *collocats*, il faudra distinguer les collocats qui doivent se comprendre comme des *lexèmes* et ceux qu'il faut comprendre comme des *têtes thésauriques* (*thesauric heads*).

Au mot vedette *suivre*, on lit dans le TLF :

**A. – [Le sujet désigne un être vivant]**

**1. [Le compl. d'obj. désigne un objet statique]**

**a)** [une voie terrestre] *Suivre un chemin, un corridor, un couloir, une piste, un trajet. Nous vîmes les deux dames suivre l'allée du côté de Montreuil,*

*être vivant, objet statique et voie terrestre* doivent tous les trois être entendus comme têtes thésauriques. *Chemin, corridor, couloir, piste, trajet* s'entendent comme des lexèmes qui exemplifient la catégorie thésaurique de *voie terrestre*. Le lexème de l'exemple (*allée*) rappelle que la liste *chemin...trajet* est ouverte.

Qu'en est-il de notre *facture*? Il ne faut s'attendre à la retrouver ni dans les têtes thésauriques, ni dans les listes de lexèmes, ni dans les exemples. C'est son statut de document, avec sa double face objet/information, qui permet l'interprétation de *suivre une facture* en contexte.

Le prédicat *suivre* met en jeu un troisième actant (ARG3), qui désigne la *portion pertinente de l'itinéraire*.

*Je suis Marcel Conche<sup>ARG3</sup> [jusqu'à son domicile].*

*Je suis Marcel Conche<sup>ARG3</sup> [sur ce point].*

*Je vous ai suivi<sup>ARG3</sup> [jusqu'ici], mais là je ne vous comprends plus.*

*J'ai suivi<sup>OBJ</sup> [la caravane de Bagdad à Samarcande].*

*J'ai suivi<sup>OBJ</sup> [la caravane]<sup>ARG3</sup> [de Bagdad à Samarcande].*

On remarquera que l'extension de sens qui touche *suivre* (de l'espace au temps, de l'espace à la pensée) et son Arg3 (*sur ce point, jusqu'ici*) n'est nullement limitée au prédicat *suivre* du français, mais concerne également les équivalents grec, latin, anglais, etc. Le sens 8 de *ἔπομαι* dans l' Abrégé du Bailly (suivre par la pensée, comprendre), tout le bloc II de l'article *sequor* dans le dictionnaire de Theil, nous indiquent que les extensions de sens que nous étudions ici résultent de propriétés qui concernent la langue, et non une langue particulière. Quant à l'anglais *follow*, qui ne semble pas remonter à la racine indo-européenne \**sekʷ* qui a donné *ἔπομαι*, *sequor*, *seguir*, *suivre*, etc., il ne semble pas moins affecté par les extensions de sens que nous avons étudiées à l'aide de *suivre*.

Considérons à présent les deux acceptations qu'on peut associer à *suivre un produit*, le *suivi d'un produit*. Nous ne nous intéresserons pas aux critiques normatives qui voudraient rejeter l'une ou l'autre des deux lectures. Elles sont toutes deux parfaitement dans la ligne des extensions de sens que nous avons étudiées.

La première rattache le *suivi d'un produit* à sa *traçabilité*. Un produit x a une histoire, qui s'articule en une série d'étapes qu'il est possible de parcourir dans le sens de la 'remontée', depuis la production jusqu'à la mise en conformité, la vente, etc.

La deuxième relève essentiellement de la *gestion de stocks*. Le produit s'inscrit dans une chaîne qui va de la production à la vente, avec la gestion de stocks pour assurer la disponibilité du produit à tout moment. Ici aussi il y a bien une suite, une série d'étapes qu'on peut parcourir dans l'une ou l'autre direction. *Suivre* est parfaitement à sa place ici aussi.

On sait que *suivre une règle* a donné lieu à de nombreuses discussions en philosophie du langage. Le point de départ est l'analyse proposée par Wittgenstein dans ses *Recherches philosophiques* (*Philosophical Investigations*, §143 et suivants). Saul Kripke l'a développée à sa manière dans *Wittgenstein on Rules and Private Language*. Je n'ai nullement les compétences qui me permettraient de m'insérer dans ce débat. Je m'en tiendrai à quelques évidences.

L'exemple le plus simple, semble-t-il, est celui d'une séquence (précisément) dont la production répond à une règle.

Il est évident que, face à une séquence produite sous mes yeux par quelqu'un d'autre, je ne peux qu'émettre une ou des hypothèses sur ce qui a permis cette production. En présence d'une séquence, il y a une infinité d'hypothèses concernant la production, aléatoire ou non, de cette séquence. Ici comme ailleurs, j'avance des hypothèses, je rationalise, je ne peux rien faire d'autre. J'imagine que les autres se comportent en partie comme moi, utilisent des stratégies semblables, veulent dire à peu près la même chose quand ils utilisent la même langue que moi.

Toutes ces hypothèses, je suis prêt à les remettre en cause. Mais je ne le fais pas gratuitement. Il faut qu'il soit à peu près clair qu'elles échouent dans leur tentative d'expliquer le comportement d'autrui.

Supposons que mon 'interlocuteur' (muet en l'occurrence) produise sous mes yeux la séquence

3...5...7

J'émet l'hypothèse qu'il produit la série des impairs en partant de 3 et en ajoutant 2 au dernier nombre produit pour obtenir le suivant.

S'il continue en écrivant 9, je ne me sens pas obligé de modifier mon hypothèse :  
3...5...7...9

Par contre, s'il continue avec 11, je dois abandonner mon hypothèse et en avancer une nouvelle :

3...5...7...11

Peut-être produit-il la séquence des nombres premiers à partir de 3. Il la connaît peut-être par cœur, ou il la produit en testant la divisibilité de chaque entier de la suite des entiers, ou plus raisonnablement de chaque impair de cette suite, ou il utilise le crible d'Ératosthène, ou quelqu'autre procédé.

Que sais-je de plus si c'est moi-même qui produis la série ? On peut croire que le problème de la production de la séquence est alors soluble par simple introspection. Je sais ce que je fais. Ce n'est pas si simple.

Supposons que je produise la séquence des nombres premiers en testant la divisibilité de tous les impairs. Après 11 je passerai à 13, j'essaierai donc de le diviser par 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12. Pas vraiment. Sachant que 13 est impair, je ne tenterai pas la division par 2, 4, 6, 8, 10 et 12. Je vais donc tenter la division par 3, 5, 7 et 9 ? Pas vraiment. Je ne teste pas 5, car je me souviens que la divisibilité par 5 exige d'un impair qu'il se termine par 5. Vais-je tenter 7 ? Pas vraiment. 7 ne peut fournir de diviseur que pour lui-même et des nombres qui sont au moins le double de lui-même (14 et au-delà, 13 est donc exclus). En fin de compte, mon test de divisibilité ne concerne que 3. En fait, je découvre ce que je fais en tentant de le décrire.

Je crois donc savoir comment je vais procéder pour trouver le nombre premier suivant dans la séquence de ces nombres.

Bon, supposez qu'on me donne 37369 en m'assurant qu'il est premier. On me demande le suivant dans la séquence. Voilà que je ne pense même plus à mon test de divisibilité par la suite des impairs de 3 jusqu'à 37367. Et je ne me sens pas plus le courage de mettre en œuvre le crible d'Ératosthène. Je me tourne vers Google, qui me dit aimablement que le suivant est 37379. Je le crois sur parole.

Si on me prive de Google, qu'on me persuade que ma vie est en jeu et qu'on me laisse mon portable et mon Prolog, j'envisagerai de faire un programme. Cela prendra un certain temps, mais au moins c'est relativement amusant.

Problème : trouver le nombre premier qui suit 37369

Solution en SWI-Prolog

## Avertissement

Je ne me propose pas ici de faire un cours éclair de Prolog, mais de jeter quelques notes qui permettront de comprendre ce qui suit et qui peut-être – je serais comblé – donneront le goût de ce langage informatique décidément différent des autres.

Un programme Prolog se présente comme un fichier texte regroupant un ensemble de *prédictats* accompagnés de leurs définitions. Une définition de prédictat se compose d'un ou plusieurs *appels* à des prédictats, ou *prédefinis* dans le langage ou eux aussi définis ailleurs dans le programme même. Un appel à un prédictat est une tentative de prouver que ce prédictat est vrai sur base de sa définition dans le programme (à moins qu'il ne s'agisse d'un prédefini) et des valeurs données à ses arguments lors de l'appel. Ces valeurs peuvent être des constantes (de différents types) ou des variables.

Les variables en Prolog prennent la majuscule (Premier, Candidat, BorneInf, BorneSup, ListeDiviseurs, Diviseur, Dividende sont des variables). Le domaine d'une variable est limité au paquet de clauses où elle intervient. Les variables Prolog sont des variables logiques : elles peuvent se *désinstancier* (perdre le lien qu'elles avaient avec une valeur) aussi bien que *s'instancier* (pointer vers une valeur).

Un appel à un prédictat renvoie la valeur *false* (échoue) ou *true* (réussit) en fonction de la définition même du prédictat et des *instanciations* des variables qui lui sont passées en *argument*. Cet appel peut lui-même résulter dans l'instanciation des variables en jeu.

Dans la définition d'un prédictat, '`:-`' doit se lire comme 'si et seulement si' ; la virgule qui sépare les différents *buts* (appels à des prédictats) dans la définition d'un prédictat non-prédefini dans le langage, comme ci-dessous le prédictat *solution*, a valeur de ET logique. Il faut donc que réussissent tous les appels aux prédictats invoqués dans une définition de prédictat pour que ce prédictat lui-même réussisse.

Une liste est un ensemble ordonné d'éléments. Syntaxiquement elle est enclose dans des parenthèses carrées (`[]` est une liste vide ; `[1,2,3]` une liste d'atomes, `[A,B,C,D]` une liste de variables.

*member* est un prédictat prédefini. En fonction de l'état d'instanciation des variables qui lui sont passées en argument, il pourra vérifier l'appartenance d'un élément à une liste ou générer les membres d'une liste.

`\+` peut être considéré comme opérateur de négation logique. Il retourne la valeur VRAI (il réussit) si l'appel au but qui le suit échoue.

Si `rejected(Premier)` réussit, alors `\+rejected(Premier)` échoue.

Utiliser un programme Prolog, c'est faire appel à un prédictat défini dans le programme. Si l'appel contient des variables, elles peuvent être instanciées dès l'appel (mode vérification). On peut aussi laisser l'appel au prédictat les instancier en fonction de la définition même du prédictat dans le programme.

Sachant que les nombres premiers ne se font pas très rapidement de plus en plus rares quand on progresse dans la suite des entiers (ce qui me semble assez contre-intuitif, mais il se fait que je le sais), je prépare une liste de candidats en retenant les impairs qui suivent ma borne, à savoir 37369 (à l'exception de ceux qui se terminent en 5). Je peux me contenter d'une liste assez courte :

solution(Premier):-

```
member(Premier,[37371, 37373, 37377, 37379,
               37381, 37383, 37387, 37389,
               37391, 37393, 37397, 37399,
               37401, 37403, 37407, 37409,
               37411]),
\+rejected(Premier).
```

La solution est tout nombre membre de la liste des candidats qui n'est pas *rejected*.

Un candidat sera rejeté (*rejected*) s'il est divisible par un diviseur compris entre 3 et l'entier qui le précède, lui, le candidat. Par exemple, pour 37371 on essaiera tous les diviseurs de 3 à 37370 (étant donné que c'est Prolog qui se chargera de cet abatage de mouches à l'aide d'un canon, on ne se sentira pas obligé à chercher comment lui simplifier la tâche).

rejected(Candidat) :-

```
BorneSup is Candidat-1,      % borne supérieure : le candidat moins 1
          % l'opérateur is assigne à une variable (ici BorneSup)
          % le résultat de l'opération arithmétique qui figure
          % à la droite de l'opérateur is (ici Candidat-1)
genbetween(3,BorneSup,ListeDiviseurs),
          % borne inférieure : 3
          % la génération va de 3 à BorneSup
member(Diviseur,ListeDiviseurs),
          % le diviseur est dans la liste des candidats diviseurs
divisible(Candidat,Diviseur),
          % si la division entière est possible, le candidat est rejeté
```

Pour générer une liste de nombres compris entre deux bornes, bornes incluses, on utilisera le prédictat prédéfini *findall* (qui regroupe toutes les instances de son premier argument qui font réussir l'appel au prédictat passé en second argument, regroupement qui s'effectue dans la liste qui figure comme son troisième argument). Ce prédictat recevra ici en second argument le prédictat prédéfini *between*, qui génère un élément répondant aux conditions spécifiées ci-dessus (valeur de borne à borne, bornes incluses).

Dans l'appel ci-dessous, on lui passe en premier et second argument les deux bornes, et il génère son troisième argument.

```
genbetween(BorneInf,BorneSup,ListeDiviseurs):-  
    findall(Diviseur,between(BorneInf,BorneSup,Diviseur),ListeDiviseurs).
```

La divisibilité se teste en obtenant le modulo de la division entière ; si le modulo est égal à 0, la divisibilité est assurée.

L'opérateur infixé *mod* renvoie le modulo d'une division.  $=:=$  teste l'égalité stricte.

```
divisible(Dividende,Diviseur) :-  
    (Dividende mod Diviseur) =:= 0.
```

Notre petit programme confirme l'information trouvée sur Google : 37379 est le nombre premier qui suit 37369 dans la liste des premiers. Nous avions pris des précautions en fournissant une liste de candidats assez longue. Nous obtenons ainsi l'information que 37397 et 37409 sont les premiers qui prolongent la liste. Puis la génération s'arrête par épuisement de la liste de candidats à tester.

```
1 ?- solution(Premier).  
Premier = 37379 ;  
Premier = 37397 ;  
Premier = 37409 ;  
false.
```

On peut utiliser le programme comme générateur ou comme vérificateur. Le problème tel que nous l'avions défini ci-dessus impliquait une utilisation du programme en mode génération. Nous avons donc lancé un appel au prédicat *solution* en lui passant une variable en argument (*Premier*).

Nous pouvons lui passer en argument un nombre de notre liste, dont il devra nous dire s'il est premier ou non.

```
3 ?- solution(37397).  
true .
```

```
4 ?- solution(37383).  
false.
```

Voilà, suivre une règle, c'est cela. On a une stratégie, ou mieux des stratégies, on les met en œuvre en fonction de la situation, laquelle ne nous promet nullement de rester immobile à nous attendre.

Si le Grand Sceptique venait me trouver pour me dire : « Dans le passé, vous avez utilisé l'opérateur *plus* pour toutes vos additions. *Plus* donne les mêmes résultats que *plus* pour toutes les additions que vous avez faites, mais en eussiez-vous fait une autre, il aurait donné 5 comme résultat, c'est dans son ADN. », je lui répondrais à coup sûr : « Vous savez quoi, mon cher ? Je pense que vous avez parfaitement raison. » Et je m'éloignerai aussi vite que la politesse le permet.

Où aurais-je appris le comportement excentrique de *plus* ? On ne naît pas additionneur... Ces règles que nous suivons, elles ne sont à nous que parce que nous les avons apprises ; elles n'existent que parce qu'elles se transmettent. Et nous les suivons si facilement car il n'y en a pas d'autres à suivre, si nous voulons, comme nous le voulons, *jouer le jeu*.

Le même raisonnement fait un sort à l'existence d'un *private language*. Où l'aurais-je apprise, cette langue qui serait exclusivement mienne ? Si je m'en construis une, je ne peux le faire qu'en assurant sa liaison avec une des langues que j'ai apprises, les seules qui garantissent qu'une chaîne langagièr deviendra énoncé et, partant, recevra une interprétation et voudra\_dire quelque chose (ce vouloir\_dire est indépendant de mon vouloir+dire, je ne peux que l'utiliser pour dire ce que je veux dire). En bref, on assisterait, non à la création d'une langue privée, mais à une opération de cryptographie.