



# Série de TP N°1

## 1. Qu'est-ce que Prolog ?

- Le nom *Prolog* est l'acronyme de **P**rogrammation en **l**ogique.
- Prolog utilise les clauses de Horn (pour les programmes) et la résolution (pour l'exécution de ces programmes)
- Prolog utilise l'unification pour trouver la solution pour des quantificateurs universels
- La syntaxe est très proche de celle de la logique des prédicats.
- Prolog peut être vu comme un langage d'expression de connaissances.
- Ecrire un programme revient à décrire un ensemble de connaissances décomposées sous la forme d'un ensemble de faits et d'un ensemble de règles décrivant des relations entre des objets.
- C'est un langage qui raisonne : faire tourner un programme Prolog revient à lui poser des questions auxquelles il va répondre en utilisant les connaissances contenues dans le programme. Pour faire cela, Prolog utilise son « cerveau », un moteur d'inférences en chaînage arrière.

## 2. Installation de Prolog

- Plusieurs implémentations de Prolog existent, aussi bien sous Windows que sous Linux.
- Parmi elle il y a **SWI-Prolog** qui est un interpréteur Prolog gratuit. Voici le lien de téléchargement de SWI Prolog : <http://www.swi-prolog.org/>
- Il y a aussi un interpréter en ligne de **SWI-Prolog** : <https://swish.swi-prolog.org>

## 3. Bonnes habitudes

- Ecrivez du commentaire avec votre programme (utiliser pour cela `/* ... */`).
- Choisissez de noms clairs pour les prédicats et des variables, écrivez clairement le sens du prédicat.

## 4. Utilisation de l'interpréter

### • Créer un nouveau fichier :

- Vous pouvez utiliser l'interpréteur prolog --> File --> New ... --> vous insérez un nom « nomfichier.pl » --> Save
- Le plus simple est d'utiliser un éditeur de texte pour écrire des fichiers Prolog avec une extension .pl .
- Attention à ne pas utiliser de majuscule pour la première lettre du nom du fichier.

- **Charger un fichier** : il y a plusieurs manières de le faire
  - Dans le menu de l'éditeur cliquer sur compile --> compile buffer
  - Ou bien file --> consult --> sélectionner votre fichier.
  - À chaque modification du programme, n'oubliez pas d'enregistrer et de recharger le fichier dans Prolog.
- **Interroger le fichier**:
  - Une fois le fichier est compilé, il est possible d'interroger cette base connaissance.
  - Le *prompt* "?-" indique que l'interpréteur attend une requête de votre part. Toute requête doit se terminer par un point "." et un retour charriot. Lorsqu'une requête occupe plusieurs lignes, le prompt devient « |".

## 5. Syntaxe du Prolog

Syntaxe	Definition	Exemples
<b>Atomes</b>	séquences commençant avec un minuscule, suivi des minuscules, chiffres et "_". On peut aussi utiliser les guillemets ('Terme') et donc la séquence des symboles +-*^\<>.:?@#\$\$& pourrait être utilisée, mais il est recommandé d'utiliser plutôt des atomes simples.	mohammed, haut_medoc, jijel1855,'Mohammed', 'Somme+
<b>Variables</b>	commencent avec un majuscule, suivie par une combinaison de minuscules, majuscules, chiffres et "_".	X, Appellation, Liste0
<b>Termes atomiques</b>	correspondent à l'ensemble des atomes, nombres entiers et nombres réels. Ils représentent les constantes dans la logique des prédicats.	nombres entiers: séquences des chiffres, préfixé "-" optionnel: 23, -492, 0, etc. nombres réels: 23.5, 1.32E-21, 10.0e100, etc.
<b>Termes</b>	Les termes atomiques (atomes, nombres entiers et nombres réels), les variables, les prédicats sont des termes	-
<b>Prédicats</b>	si a est un atome et t1, ..., tn sont des termes, alors a(t1, ..., tn) est un prédicat. on dit que a est le symbole de fonction (Anglais functor), les termes t ses arguments et n son arité	auteur(minsky) auteur_livre(minsky, neural_network)
<b>Clauses</b>	Soit p, q, r sont des prédicats, on a deux types des clauses: · des faits, du forme "p." ( ou "p :- true." ) · des règles du forme "p :- q,...,r."	auteur(minsky). auteur_livre(minsky, neural_network). livre(X) :- auteur_livre(_,Y). ( _ signifie une variable anonyme)
<b>Programme</b>	Programme Prolog est un ensemble de clauses	auteur(minsky). auteur_livre(minsky, neural_network). livre(X) :- auteur_livre(_,Y).
<b>Question</b>	Soit p,q et r des prédicats, une question (Anglais: query) est de la forme : ?- p,q,r. (le "?-" est fournit par Prolog)	?-auteur(X). ?-auteur_livre(X,_). ?-auteur_livre(X,Y). ?-auteur(X,neural_network).

**Exercice 1:**

1. Traduire en Prolog les énoncés suivants:

- Le père de Adam est Mohamed
- Le père de Anes est Mohamed
- Si x et y ont le même père ou la même mère alors ils sont des frères ou des soeurs
- La mère de Asma est Fatima
- La mère de Anes est Fatima

2. Poser les questions suivantes à Prolog :

- Est-ce que Mohamed est le père de Anes ?
- Est-ce que Asma est une sœur de Anes ?
- Est-ce que Fatima est la mère Asma?
- Fatima est la mère de qui?
- Anes est le frère de qui?
- Quelles sont tous les frères et soeurs de cette famille.

**Exercice 2:**

1. Traduire en Prolog les énoncés suivants:

- la chèvre est un animal herbivore
- le loup est un animal cruel
- un animal cruel est carnivore
- un animal carnivore mange de la viande
- un animal herbivore mange de l'herbe
- un animal carnivore mange des animaux herbivores
- les carnivores et les herbivores boivent de l'eau
- un animal consomme ce qu'il boit ou ce qu'il mange

2. Y a-t-il un animal cruel et que consomme-t-il ?

**Exercice 3:**

Cinq élèves ont utilisé trois outils de coloriage pour colorier leurs dessins à l'école comme suit:

- oussama a utilisé des crayons.
- amine a utilisé de la peinture à l'eau.
- farah a utilisé des pastelles.
- sarah a utilisé des crayons.
- ahmed a utilisé des pastelles.

1. Formuler la base de connaissances que nous devons interroger pour savoir qui a utilisé quoi.
2. Quelle est la question à poser si on veut connaître qui est ce qui a utilisé la peinture à l'eau.
3. Quelle est la question à poser si on veut connaître si farah a utilisé des crayons ou non.

**Exercice 4:**

Soit l'ensemble des objets suivants : stylos, trousse, cartable, bureau.

Ecrire le programme prolog permettant de comparer ces objets par rapport à leurs volumes (par exemple X plus gros que Y ou X plus petit que Y,...) et d'en déduire également toutes les relations pouvant être obtenues par transitivité ( $X \text{ relation } Y \wedge Y \text{ relation } Z \Rightarrow X \text{ relation } Z$ ).

**Exercice 5:**

On dispose des prédicats : est\_le\_mari/2, enfant/2, mal/1, femelle/1. Ecrire les prédicats: epouse/2, parent/2, frere/2, sœur/2, grand\_parents/2, beau\_frere/2, belle\_sœur/2, oncle/2, niece/2.