

## TD – systèmes experts

### 1. Chaînage avant (plantes)

Dans le domaine de la botanique, considérons la base de règles suivante :

```
Si fleur et graine alors phanérograme
Si phanérograme et graine_nue alors sapin
Si phanérograme et 1-cotylédone alors monocotylédone
Si phanérograme et 2-cotylédone alors dicotylédone
Si monocotylédone et rhizome alors muguet
Si dicotylédone alors anémone
Si monocotylédone et non rhizome alors lilas
Si feuille et fleur alors cryptogame
Si cryptogame et non racine alors mousse
Si cryptogame et racine alors fougère
Si non feuilles et plante alors thallophyte
Si thallophyte et chlorophylle alors algue
Si thallophyte et non chlorophylle alors champignon
Si non feuille et non fleur et non plante alors colibacille
```

Ainsi, la règle (1) signifie que :  $fleur \wedge graine \Rightarrow \text{phanérograme}$ .

Le problème posé est alors de déterminer une plante ayant les caractéristiques suivantes (faits) :  
rhizome, fleur, graine, 1-cotylédone.

Déduire des faits via un chaînage avant, afin d'identifier la plante – détailler le processus.

### 2. Chaînage arrière

Voici la base de règles établie par un expert :

```
SI a ET b ET c ALORS d
SI i ET h ALORS b
SI a ET f ALORS b
SI a ALORS i
SI e ET f ALORS d
SI a ALORS f
SI k ET l ALORS e
SI a ALORS l
```

Sachant que l'on dispose des faits a et k, peut-on déduire le but d ?

### 3. Chaînage avant et arrière

Soit la base de règles :

```
SI A ALORS B
SI C et D ALORS E
SI B et F et G ALORS H
SI A et L ALORS C
SI D et E ALORS H
SI C et D ALORS I
SI J et K ALORS F
SI G et J et F ALORS K
```

La base initiale de faits est : (A, D, J, K, L).

- On veut prouver le fait H par chaînage arrière. On utilise deux méthodes différentes :
  - on traite les règles dans l'ordre d'apparition
  - on traite en priorité la règle avec le moins de prémisses

Dans chaque cas, quelle est la suite de règles essayées ? Indiquer les succès/échecs.

- On veut prouver le fait H en chaînage avant. — Quelle est la suite des faits prouvés en admettant que l'on parcourt la base de règles dans l'ordre dans laquelle elle est écrite et qu'un fait établi peut être utilisé immédiatement ?

#### 4. Recettes

On dispose de la base de règles suivante :

```
SI farine et beurre et œufs et sel ALORS pâte
SI poires et sucre ALORS poires sucrées
SI poires sucrées et pâte ALORS tarte aux poires
SI abricots et pâte ALORS tarte aux abricots
SI agrumes et pâte ALORS tarte aux agrumes
SI cerises et pâte ALORS tarte aux cerises
```

Voici les faits (ingrédient) connus : (Agrumes, Poires, Abricots, Farine, Beurre, Oeuf, Sucre, Sel)

1. Est-il possible de réaliser une tarte aux abricots ? Utiliser le type de chaînage adapté.
2. Quelles recettes peuvent être cuisinées avec les ingrédients ? Précisez le type de chaînage utilisé.

#### 5. Transformation de règles

Transformer les règles suivantes de telle sorte qu'elles puissent être traitées facilement par chaînage (conjonction de prémisses, un fait en conclusion) :

- SI a OU b OU c ALORS R
- SI (a OU b) ET c ALORS R
- SI a ET  $\neg(b \text{ ET } c)$  ALORS R
- SI a ALORS  $\neg(b \text{ ET } c)$