

Épreuve du 6 septembre, 2004, 14-17 heures.

Ce sujet comporte 2 pages.

Tous documents autorisés.

Le barème est indicatif.

Toutes les réponses doivent être justifiées (de façon concise).

Partie I - arbres de recherche et unification (8 points)

Question 1 (8 points)

Soit le programme

$$p(X, 0, X) . \\ p(X, s(Y), s(Z)) :- p(X, Y, Z) .$$

Calculer les arbres de recherche des buts suivants :

$$p(X, Y, s(0)) , p(X, s(0), Y) . \\ \text{puis} \\ p(X, Y, s(s(s(0)))) , ! , p(X, s(0), Y) . \\ \text{et} \\ p(X, Y, s(s(s(0)))) , p(X, s(0), Y) .$$

Indiquer les témoins des preuves si il y en a. Indiquer clairement pour chaque coupure les branches qu'elle coupe.

Partie II - Logique (6 points)

Question 2 (6 points)

Les séquents

$$\vdash ((a \Rightarrow b) \Rightarrow a) \Rightarrow b$$

et

$\forall x.p(x,0,x) , \forall x\forall y\forall z.(p(x,y,z) \Rightarrow p(x,s(y),s(z))) \vdash \exists x\exists y.(p(x,y,s(0)) \wedge p(x,s(0),y))$
ont-ils une preuve dans le calcul des séquents ?

Partie III - Programmation logique (6 points)

On souhaite dessiner des «panneaux de sens interdit» comme illustré ci-dessous.

```
      xxx
     x  x
    x   x
   x xxx x
  x     x
 x     x
  x     x
   x   x
    xxx
```

La taille du panneau est paramétrée par un nombre impair $n > 1$. L'exemple ci-dessus illustre le cas où n vaut 3. Le contour du panneau est un octogone. Chaque côté comporte n impressions de la lettre x , verticalement, horizontalement ou en oblique selon les côtés. La barre centrale du panneau est de longueur n , et le milieu du panneau est planté à une distance $2n$ de la marge gauche.

On supposera l'existence d'un prédicat prédéfini `printnc` qui imprime N copies consécutives d'un caractère C passé en paramètre :

```
% printnc( +N, +C )
```

et d'un prédicat prédéfini `pl` qui permet de passer au début de la ligne suivante.

Question 3 (6 points)

Programmer le prédicat `dessinepanneau/1`, tel que `dessinepanneau(N)` réussit après avoir imprimé le panneau de rang N , conforme à la spécification indiquée ci-dessus.