

FSAB1402 – Informatique 2 – Examen  
Peter Van Roy et Pierre Dupont  
19 juin 2006

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 1 (5 pts)**

Pour cette question, définissez la fonction déclarative **Prod** qui prend deux listes d'entiers,  $\mathbf{xs}=[x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]$  et  $\mathbf{ys}=[y_1 \ y_2 \ \dots \ y_m]$  avec  $n > 0$  et  $m > 0$ , et une fonction **F** de deux arguments et qui renvoie la liste  $\mathbf{zs}=[f(x_1, y_1) \ f(x_1, y_2) \ \dots \ f(x_1, y_m) \ f(x_2, y_1) \ f(x_2, y_2) \ \dots \ f(x_2, y_m) \ \dots \ f(x_n, y_1) \ f(x_n, y_2) \ \dots \ f(x_n, y_m)]$ . Le nombre d'éléments dans  $\mathbf{zs}$  est donc  $mn$ . Voici un exemple d'exécution : si  $\mathbf{xs}=[1 \ 2 \ 3]$ ,  $\mathbf{ys}=[10 \ 100 \ 1000]$  et  $\mathbf{F}=\mathbf{fun \ \{\$ \ X \ Y\} \ X*Y \ end}$ , alors  $\mathbf{zs}=[10 \ 100 \ 1000 \ 20 \ 200 \ 2000 \ 30 \ 300 \ 3000]$ . Dans votre réponse il faut définir chaque fonction dont vous avez besoin et chaque fonction récursive doit faire une récursion terminale. Attention aux détails de syntaxe!

FSAB1402 – Informatique 2 – Examen  
Peter Van Roy et Pierre Dupont  
19 juin 2006

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

Question 2 (5 pts)

Voici un petit programme :

```
local WMaker W in
  fun {WMaker I}
    C={NewCell I}
    proc {Inc N}
      C :=@C+N
    end
    proc {Get X}
      X=@C
    end
  in
    ctr(inc :Inc get :Get)
  end
  W={WMaker 5}
  {W.inc 10}
  {W.inc 20}
  local Y in {W.get Y} {Browse Y} end
end
```

Répondez aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce qui est affiché quand on exécute ce programme ?
2. Donnez la traduction du programme en langage noyau.
3. Donnez les environnements contextuels de `Inc`, `Get` et `WMaker`.
4. Donnez quelques pas d'exécution du programme pour montrer les choses suivantes : (1) l'appel de `WMaker` et son résultat, (2) la création de l'enregistrement `w` en mémoire, (3) la définition de la cellule `C` en mémoire, (4) la définition de la procédure `Inc` en mémoire, (5) un appel de `w.inc`, (6) une affectation de `C` et (7) l'appel de `w.get` et le retour de son résultat.

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy et Pierre Dupont**  
**19 juin 2006**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 3 (5 pts)**

Définissez les concepts suivants avec précision. Pour chaque concept donnez un fragment de code pour illustrer le concept.

- Enregistrement
- Tuple
- Arbre
- Arbre binaire ordonné
- Arbre de recherche

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy et Pierre Dupont**  
**19 juin 2006**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 4 (5 pts)**

Dans le cours nous avons vu la programmation orientée objet et une introduction à la programmation multi-agent. Pour cette question, définissez chacun de ces paradigmes, expliquez leurs propriétés et avantages les plus importants et montrez un exemple d'un programme ou d'une application dans chaque paradigme (avec une explication comment le programme s'insère dans le paradigme).