

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy et Pierre Dupont**  
**12 janvier 2007**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 1 : Programmation déclarative (5 pts)**

Répondez aux deux questions suivantes :

1. Définissez la fonction déclarative `Compress` qui prend une liste d'entiers,  $Xs = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]$ , et qui renvoie une liste  $Ys = [n_1\#a_1 \ n_2\#a_2 \ \dots \ n_k\#a_k]$  avec la propriété suivante :  $x_1, \dots, x_{n_1}$  sont égaux à  $a_1$  (avec  $n_1 > 0$ ),  $x_{n_1+1}, \dots, x_{n_1+n_2}$  sont égaux à  $a_2$  (avec  $n_2 > 0$ ), et ainsi de suite pour tous les éléments de  $Xs$ . C'est-à-dire, `{Compress [7 7 5 8 8 8]}` renvoie `[2#7 1#5 3#8]`.
2. Définissez la fonction déclarative `Expand` qui prend une liste  $Xs = [n_1\#a_1 \ n_2\#a_2 \ \dots \ n_k\#a_k]$  dont tous les  $n_i$  et  $a_i$  sont entiers et tous les  $n_i \geq 0$ , et qui renvoie une liste  $Ys = [a_1 \ a_1 \ \dots \ a_1 \ a_2 \ a_2 \ \dots \ a_2 \ \dots \ a_k \ a_k \ \dots \ a_k]$  où  $a_1$  apparaît  $n_1$  fois,  $a_2$  apparaît  $n_2$  fois, et ainsi de suite. C'est-à-dire, `{Expand [2#7 1#5 0#6 3#8]}` renvoie `[7 7 5 8 8 8]`.

Vous pouvez vérifier que l'appel `{Expand {Compress Xs}}` renvoie toujours une liste identique à  $Xs$ . Est-ce que `{Compress {Expand Ys}}` renvoie toujours une liste identique à  $Ys$  ?

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy et Pierre Dupont**  
**12 janvier 2007**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 2 : Sémantique (5 pts)**

Voici un petit programme :

```
local F C FX in
  C={NewCell 0}
  fun {F A}
    C := @C+1
    fun {$ B}
      C := @C+2
      A+B+@C
    end
  end
local C in
  C={NewCell 4}
  FX={F 8}
  C := @C+16
  {Browse {FX 32}}
end
end
```

Répondez aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce qui est affiché quand on exécute ce programme ? Est-ce que ce programme pourrait être utilisé par l'ordinateur Deep Thought (qui a donné la réponse 42) ?
2. Donnez la traduction du programme en langage noyau.
3. Donnez les environnements contextuels des fonctions F et FX.
4. Donnez quelques pas d'exécution du programme pour montrer la définition et l'appel de F et de FX et la définition et une affectation de C. En particulier, pour F et FX, quel est l'environnement juste avant l'appel et l'environnement quand l'exécution du corps de chaque fonction commence.

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy et Pierre Dupont**  
**12 janvier 2007**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 3 : Concepts (5 pts)**

Définissez chaque concept suivant avec précision en quelques phrases. Pour chaque concept donnez un fragment de code pour *bien* illustrer le concept. Par exemple, pour l'objet montrez un exemple d'un objet écrit dans un langage noyau.

- Objet
- Classe
- Héritage et le principe de substitution
- Polymorphisme et le principe de concentration de responsabilité
- Concurrence
- Thread
- Nondéterminisme
- Flot
- Agent
- Langage noyau