

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy**  
**10 janvier 2008**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

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

Répondez aux deux questions suivantes :

1. Définissez la procédure déclarative  $\{\text{Split } Xs \ K \ Ys \ Zs\}$  qui prend une liste  $Xs=[a_0 \ a_1 \ \dots \ a_{n-1}]$  et un entier positif  $K$ , et qui renvoie deux listes de sortie,  $Ys=[a_0 \ a_k \ a_{2k} \ \dots]$  et  $Zs=[a_1 \ a_2 \ \dots \ a_{k-1} \ a_{k+1} \ \dots \ a_{2k-1} \ a_{2k+1} \ a_{2k+2} \ \dots]$ . Chaque élément de  $Xs$  se retrouve donc dans exactement une des deux listes  $Ys$  et  $Zs$ . Par exemple, l'appel  $\{\text{Split } [a \ b \ c \ d \ e \ f \ g \ h \ i \ j] \ 3 \ Ys \ Zs\}$  renvoie  $Ys=[a \ d \ g \ j]$  et  $Zs=[b \ c \ e \ f \ h \ i]$ . Essayez de faire que chaque procédure ou fonction récursive que vous écrivez soit la plus simple possible. Attention aux détails de syntaxe!
2. Définissez la procédure déclarative  $\{\text{InvSplit } Ys \ Zs \ K \ Xs\}$  qui fait l'inverse de  $\text{Split}$ , c'est-à-dire qui prend les listes  $Ys$  et  $Zs$  et l'entier  $K$  et qui renvoie une liste  $Xs$  qui est égale à la liste originale. Par exemple, l'appel  $\{\text{InvSplit } [a \ d \ g \ j] \ [b \ c \ e \ f \ h \ i] \ 3 \ Xs\}$  donne  $Xs=[a \ b \ c \ d \ e \ f \ g \ h \ i \ j]$ .

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy**  
**10 janvier 2008**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

**Question 2 : Sémantique (5 pts)**

Répondez aux deux questions suivantes.

1. Voici un petit programme :

```
declare C D E in  
C={NewCell 1}  
D={NewCell C}  
E={NewCell D}  
(@D) := @C+1  
{Browse @@E}
```

Répondez aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qui est affiché quand on exécute ce programme? Attention à bien suivre l'exécution!
- Donnez la traduction de ce programme en langage noyau.
- Donnez quelques pas d'exécution dans la machine abstraite pour bien montrer la création, la lecture et l'affectation des cellules.

2. Voici un petit programme :

```
declare  
fun {F1 A}  
  fun {$ B}  
    fun {$ C}  
      A+B+C  
    end  
  end  
end  
{Browse {{{F1 1} 2} 3}}
```

Répondez aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qui est affiché quand on exécute ce programme?
- Donnez la traduction de ce programme en langage noyau.
- Quels sont les environnements contextuels des procédures dans cette traduction?
- Donnez quelques pas d'exécution dans la machine abstraite pour bien montrer la définition et l'appel des fonctions. En particulier, pour les deux fonctions à l'intérieur de F1, quel est l'environnement juste avant l'appel et l'environnement quand l'exécution du corps de la fonction commence.

**FSAB1402 – Informatique 2 – Examen**  
**Peter Van Roy**  
**10 janvier 2008**

Nom	
Prénom	
Matricule (NOMA)	

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

Définissez chaque concept suivant avec précision en quelques phrases, éventuellement complétées avec des formules mathématiques, règles de grammaire ou autre formalisme. Pour chaque concept donnez un exemple (comme un fragment de code ou une formule mathématique) pour *bien* illustrer le concept. Par exemple, pour l'objet montrez un exemple d'un objet écrit dans un langage noyau.

- (0.5pt) Spécification
- (0.5pt) Invariant
- (0.5pt) Liste
- (0.5pt) Objet
- (0.5pt) Concurrence
- (0.5pt) Non-déterminisme
- (1pt) Héritage et le principe de substitution
- (1pt) Polymorphisme et le principe de concentration de responsabilité
- (bonus) (1pt) Cycle de vie d'un bloc mémoire