

Examen du 19 juin 2015

Veillez lire attentivement les questions. Veuillez rédiger proprement, clairement et de manière concise et rigoureuse.

Question 1 Soit f une fonction de type $'a \text{ list} \rightarrow 'a * ('a * 'a) \rightarrow \text{unit}$. Les expressions suivantes sont-elles bien typées? Justifier.

```
f [1] (1, 2, 3)
```

```
f ["e"] ('e', ('b', 'r'))
```

```
f [1.2] (3. +. 4.) (1.4, 0.3)
```

```
f [] ([], ([], [5;6]))
```

Question 2 Étant données les deux déclarations suivantes :

```
let f1 x s =  
  { s with  
    t = s.t + 1;  
    c = (x *. 2.0)::s.c;  
    o = not s.o;          }
```

```
let f2 s = if not s.o then s.g 4
```

Définir un type t pour que l'on ait :

```
f1 : float -> t -> t  
f2 : t -> unit
```

Question 3 Étant donnée la définition de type suivante :

```
type t = A of t | B of int * t | C
```

Le filtrage de la fonction g ci-dessous est-il *exhaustif*? Si non, donner un exemple de valeur non filtrée.

```
let g v = match v with  
  | A (C) -> 0  
  | A (B (x, C)) -> 2  
  | A (_) -> 1  
  | B (0, _) -> 3  
  | B (y, A _) -> 4  
  | C -> 5 ;;
```

Question 4 Donner la version *réursive terminale* de la fonction suivante.

```
let rec h x y =
  if x = y then 1
  else
    if x < y then x + y + h (x - 1) (y - 2)
    else x * h x (y - 1)
```

Question 5 Définir une type `carte` pour modéliser le contenu d'une carte de crédit qui contient les informations suivantes :

- Nom et prénom du propriétaire de la carte
- Numéro de la carte (16 chiffres)
- Date d'expiration (mois/année)
- Un cryptogramme (code à 3 chiffres)

Question 6 Quel est la valeur de `z` après les déclarations suivantes ?

```
let x = 10
let x =
  let y = 10 + x in
  let y = let x = y * x in y + x in
  y + x
let z = x + 100
```

Exercice de programmation

Étant donnée la définition de type suivante :

```
type t = B | N | R
```

Question 7 Écrire la fonction `permuter : t list -> t list` qui étant donnée une liste `l` renvoie une nouvelle liste dans laquelle les valeurs `B` de `l` sont remplacées par des `N`, les `N` par des `R` et les `R` par des `B`.

Question 8 Écrire une fonction `compte_B : t list -> int` *réursive terminale* qui compte le nombre de `B` dans la liste passée en paramètre

Question 9 Écrire la fonction `plus_grande_séquence : t list -> int` qui renvoie la longueur de la plus grande séquence de `B` dans la liste passée en paramètre. Par exemple, l'exécution de `plus_grande_séquence [B;N;N;B;B;B;R;N;N;B;B;R]` renvoie 3

Question 10 Écrire la fonction `remplace : t list -> t list` telle que `remplace l` renvoie une nouvelle liste identique à `l` mais avec toutes les valeurs `B` remplacées par la dernière valeur de la liste `l`. Par exemple, l'exécution de `remplace [B;N;N;B;B;B;R;N;N;B;B;R]` renvoie la liste `[R; N; N; R; R; R; R; N; N; R; R; R]`