

Examen du 24 juin 2016

Les notes et les transparents de cours sont les seuls documents autorisés.

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

```
f [ (true, "false"); (false, "true") ] true "true"
```

```
f [ (4, 6) ] 4 "abc"
```

```
f [ ([], 6) ] [4] 0
```

```
f [ ('a', "b") ] "a" 'b'
```

```
f [ (4, 6); (10, true) ] 4 false
```

```
f [] 4 true
```

Question 2 Étant données les deux déclarations suivantes :

```
let f1 x s =  
  let v = match s.c with [] -> fst s.b | y :: _ -> y in  
  { s with c = (x * v) :: s.c }
```

```
let f2 s = if s.a then (s.d s) +. 1.5 else 0.
```

Définir un type t pour que l'on ait :

```
val f1 : int -> t -> t  
val f2 : t -> float
```

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 Définir des types OCaml pour modéliser la fiche d'un film qui contient les informations suivantes :

- Titre du film
- Date de sortie en salle (jour/mois/année)
- Liste des noms d'acteurs
- Genre du film (parmis la liste *comédie*, *policier*, *science fiction*, *horreur*)
- Note (un nombre flottant entre 1 et 5)

Question 5 Quelle est la valeur de `z` après les déclarations suivantes ?

```
let x = 10
let x =
  let y = 100 + x in
  let y = let x = y * x * x in y - x in
  y + x
let z = x + 5
```

Exercices de programmation

Étant donnée la définition de type suivante :

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

Question 6 Écrire la fonction `somme : t list -> float` qui étant donnée une liste `l` renvoie la somme des éléments de `l` calculée de la manière suivante :

- Les valeurs de la forme `A(n)` valent `n`
- Les valeurs de la forme `B(n)` valent `n`
- Dans la liste, la première occurrence d'une valeur de la forme `C` vaut 1, la deuxième occurrence de `C` vaut 2, la troisième occurrence de `C` vaut 3, etc.

Par exemple, `somme [A(10); C; B(2.1); C; B(4.5); A(20); C; C; A(5)]` renverra 51.6.

Question 7 Écrire une fonction `magique` de type `t list -> t list` qui étant donnée une liste `l` renvoie une nouvelle liste dans laquelle les valeurs `A(n)` de `l` sont remplacées par des `B(n)`, les valeurs `B(n)` disparaissent et et les valeurs `C` sont toutes placées en tête de la liste. On fera attention à préserver l'ordre des valeurs `A(n)`.

Par exexemple, `magique [A 10; C; B 2.1; C; B 4.5; A 20; C; C; A 5]` renverra la liste `[C; C; C; C; B 10.; B 20.; B 5.]`.

Question 8 Écrire une fonction *réursive terminale* `compte` de type `t list -> int * int * int` telle que `compte l` renvoie un triplet (a, b, c) où a , b et c sont respectivement le nombre de valeurs de la forme `A(n)`, `B(n)` et `C` dans `l`.