

Expression Logique et Fonctionnelle ... Évidemment

TD n° 1 :

Exercice 1 *Évaluations d'expressions*

Pour la session qui suit, donnez le type et la valeur de chacune des phrases

```
let n1 = 10
let n2 = n1+5
let n1 = n2+6
let vrai = true
let b1 = vrai && false
let b2 = vrai && true
let x = n1*n2 > n2*n2
let y = x+1
let z = 4 in z+2*z
let z = let z = 4 in z+2*z
let y = let x = z*z in x+2

let message = let personnage = "La gardienne "
and lieu = "du campus "
and action = "dessine" in
  personnage ^ lieu ^ action
```

Exercice 2 *Un calcul de puissance*

En remarquant que $a^7 = a \times a^2 \times (a^2)^2$ écrivez une expression calculant 13^7 en 4 multiplications de nombres entiers. Ne polluez pas l'environnement par des déclarations de variables globales.

Exercice 3 *Signe d'un entier*

Typez, puis écrivez la fonction qui à un entier positif associe 1, à un entier négatif associe -1, et à l'entier nul associe 0.

Exercice 4 *Ou exclusif*

Réalisez la fonction `xor` qui calcule le ou-exclusif de ces deux arguments. Quel est son type?

Exercice 5 *Nombres de Fibonacci*

On rappelle que les nombres de Fibonacci sont définis par récurrence par

$$\begin{aligned} F_0 &= 0 \\ F_1 &= 1 \\ F_{n+2} &= F_{n+1} + F_n \quad \forall n \in \mathbb{N} \end{aligned}$$

Réalisez la fonction `fib` de type `int → int` telle que la valeur de `fib n` soit égale à F_n .

Exercice 6 *Chaînes de caractères*

En OCAML, on peut utiliser la fonction `sub`, prédéfinie dans le module `String`, pour extraire une sous-chaîne d'une chaîne de caractères.

```
String.sub s a b
```

donne la sous-chaîne de `s` de longueur `b` démarrant à la position `a` (la position du premier caractère est 0).

Par exemple :

```
# String.sub "Expression Logique et Fonctionnelle Evidemment" 22 13;;
- : string = "Fonctionnelle"
```

La fonction `length` du module `String` donne la longueur d'une chaîne.

```
# String.length "Expression Logique et Fonctionnelle Evidemment" ;;  
- : int = 46
```

Question 1 Réalisez le prédicat `est_palindrome` qui teste si la chaîne passée en paramètre est un palindrome.

Exercice 7 *Fonction bien définie ?*

Question 1 Quel est le type de la fonction `f` ? Quelles sont les valeurs qu'elle peut prendre ?

```
let rec f = function x ->  
  if abs_float (x -. 1.) < 0.001 then true  
  else f ((x +. 1.) /. 2.)
```

Question 2 Est-elle partout définie ? Estimez en fonction de la valeur de `x`, le nombre d'appels récursifs.

Exercice 8

Montrez comment en CAML on peut remplacer toute expression avec variable locale `let x = valeur in expression` en un simple appel de fonction.