TD numéro 9
Des fonctions en argument et en résultat

Exercice 1

• Ecrire une fonction qui étant donnés une liste plate l (les éléments sont des atomes) et un prédicat unaire p (fonction à un argument rendant un résultat booléen) renvoie la liste des éléments de l qui vérifient p.

```
(verifie '(1 2 7 5 4) even?) → (2 4)
```

Exercice 2

On considère deux fonctions composables unaires f et g de E dans E.

• Ecrire la fonction `comp` qui renvoie le résultat de la composition de ces deux fonctions appliquée à un élément. Par exemple si f et g sont deux fonctions de E dans E et x un élément de E, la fonction `comp` renverra l'élément f(g(x)).

```
(comp carre cube 2) → 64
```

• Ecrire la fonction `fn` qui, étant donnés une fonction f de E dans E, un entier n et x un élément de E, renvoie l'élément $f^n(x)$, où f^n est la composée n fois de f.

```
(fn carre 3 2) → 256
```

• Que fait la fonction `compf` ainsi définie :

```
(define compf
  (lambda (f g)
    (lambda (x)
      (f (g x)))))
```

• Ecrire une version de `compf` utilisant `comp`.

• Ecrire une fonction `fnf` qui, étant donnés une fonction f et un entier n, renvoie f^n.

```
(define puissance4 (fnf carre 2))
```

Exercice 3

• En utilisant la fonction abstraite sur les arbres vue en cours, écrire une fonction qui compte le nombre de valeurs paires dans un arbre de nombres entiers.
• En adaptant la spécification de la fonction abstraite sur les arbres vue en cours, écrire une fonction qui multiplie par deux toutes les valeurs d'un arbre de nombres.

Exercice 4

• Définir la spécification de la fonction mystère ci-dessous :

```
(define mystere
  (lambda (a b)
    (if (null? b)
        '()
        (cons (a (car b)) (mystere a (cdr b))))))
```