

## FEUILLE D'EXERCICES N°2 DE L'OPTION D'INFORMATIQUE.

1. Donner le type des expressions suivantes (le prédire avant de demander confirmation à Caml) :

- (1.5, ("3", (4,5)))
- ((1,2), (3,5))
- [|2,3.5;4,5.2;6,7.5|]
- ([['a';'b'], [|||]; [|1;2;3|]])

2. Donner un exemple de variable dans chacun des types suivants :

- int \* float \* string
- (int \* string) \* (float \* string)
- (int \* (float \* string)) \* int
- (char \* int) \* (string \* float)

3. Écrire une fonction qui retourne le plus petit élément d'un t-uplet de la forme `int * int * int`.

4. Si  $f$  et  $g$  sont des fonctions de la variable réelle qui retournent des réels et  $a$  un réel, créer les fonctions :

- **somfct f g** qui donne la fonction  $f + g$ ,
- **prodfct f g** qui donne la fonction  $f \times g$ ,
- **prodext a f** qui donne la fonction  $a.f$ ,
- **derive f epsilon** qui donne la fonction  $g$  définie par  $g : x \mapsto \frac{(f(x + \epsilon) - f(x - \epsilon))}{2\epsilon}$
- **compose f g** qui donne la fonction  $f \circ g$ ,

Tester les fonctions précédentes avec  $f : x \mapsto x+1$  et  $g : x \mapsto x^2$  (on pourra évaluer les différentes en fonctions en  $\sqrt{2}$  et en 1.).

5. Écrire une fonction **somf f a b** qui retourne  $\sum_{k=a}^b f(k)$  où  $f$  est fonction de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$  et  $a$  et  $b$  sont des entiers.

6. Écrire une fonction **integre f a b n** qui retourne  $\sum_{k=1}^n \frac{(b-a)}{n} \cdot f\left(a + k \cdot \left(\frac{b-a}{n}\right)\right)$  où  $f$  est fonction de  $\mathbb{R}$  dans  $\mathbb{R}$  et  $a$  et  $b$  sont des réels et  $n$  un entier.

7. Du fait de la représentation interne des entiers en caml, on a :

```
#100000*100000;;
- : int = -737418240
```

On veut représenter un entier positif long  $n$  sous la forme (int \* int) donc d'un couple d'entiers  $(n_1, n_2)$  avec  $0 \leq n_1 \leq 9999$  et  $0 \leq n_2 \leq 9999$  pour  $n = n_1 * 10000 + n_2$ .

Écrire les fonctions suivantes adaptées à cette représentation en prenant soin de gérer les cas de débordement:

- **entier\_long\_de\_int** qui transforme un entier Caml en entier long,
- **int\_de\_entier\_long** qui transforme un entier long en entier Caml quand cela est possible,

- **somme** qui calcule la somme de deux entiers longs,
- **produit** qui calcule le produit de deux entiers longs,
- **compare** qui determine si un entier long est plus petit qu'un autre,
- **soustraction** qui calcule la différence de deux entiers longs quand cette différence est positive,
- **pgcd** qui calcule le pgcd de deux entiers longs,
- **division\_entière** qui calcule le quotient de la division entière de deux entiers longs.