

FEUILLE D'EXERCICES N°5 DE L'OPTION D'INFORMATIQUE.

1. Écrire la version «curryfiée» et la version «décurryfiée» des fonctions suivantes :
- $f(x, y) = \sin(x) * \cos(y)$
 - $g(x, y, z) = (x + y) * z$
2. Définir deux fonctions «valeur absolue» $\begin{cases} x \geq 0 & \mapsto x \\ x < 0 & \mapsto -x \end{cases}$ à l'aide d'un filtrage conditionnel **when**, l'une opérant sur les entiers l'autre sur les réels.
3. Définir deux fonctions «signe» $sgn : \begin{cases} x > 0 & \mapsto 1 \\ x = 0 & \mapsto 0 \\ x < 0 & \mapsto -1 \end{cases}$ l'une opérant sur les entiers l'autre sur les réels (toujours avec des filtrages conditionnels).
4. Écrire une fonction récursive **somme n** qui calcule la somme des entiers de 0 à n (on retournera 0 dans le cas d'un entier négatif).
5. Écrire une fonction récursive **somcarre n** qui calcule la somme des carrés des entiers de 0 à n (on retournera 0 dans le cas d'un entier négatif).
6. Écrire une fonction **binomial n p** récursive qui renvoie C_n^p :
- ```
binomial 10 4
-: int = 210
```
7. Écrire une fonction qui calcule le carré d'un entier de manière récursive à partir de la formule de récurrence :  $n^2 = (n - 1)^2 + 2n - 1$ .
8. Écrire une fonction **compose f** qui retourne la fonction  $\underbrace{f \circ \dots \circ f}_{n \text{ fois}}$ , pour tout  $n$  entier positif.
9. Écrire une programme **amplitude** qui calcule l'amplitude maximale  $\max\{a[i] - a[j] \mid 0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq n\}$  dans un tableau d'entiers  $a$  (le résultat devra être obtenu en ne parcourant qu'une seule fois le tableau  $a$ )
10. Écrire une programme **croissance\_max** qui calcule la croissance maximale  $\max\{a[j] - a[i] \mid 0 \leq i \leq j \leq n\}$  dans un tableau d'entiers  $a$  (le résultat devra être obtenu en ne parcourant qu'une seule fois le tableau  $a$ )
11. Écrire une fonction **premier** qui retourne un tableau contenant les nombres premiers compris entre 1 et  $n$  en utilisant le principe du crible d'Ératosthène (276.-194. av J.-C.).
12. Écrire une fonction qui calcule l'écart-type d'un tableau de valeurs, l'écart type étant donné par la formule suivante :
- $$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} (a[i] - m)^2}$$
- où  $n$  désigne la longueur du tableau et  $m$  sa valeur moyenne.
13. Un savant fou vient de calculer le nombre de caractères imprimés dans tous les livres du monde entre le 14 juillet 1789 et le 14 juillet 1989. Ce nombre extraordinaire commence et finit par "1". Entre deux "1", l'écriture décimale du nombre ne comporte que des zéros. Écrire un programme qui calcule ce nombre, sachant que, coïncidence suprême, ce nombre est le premier de ce type à être divisible par 89.
14. Dans un pays totalitaire, tous les habitants ont un matricule composé de 5 chiffres. Les policiers se reconnaissent au fait que le premier chiffre du matricule est supérieur strict à la somme des 4 autres. Écrire un programme qui calcule le nombre possible de policiers.