

## Initiation à l'informatique - 1er semestre

### TP 2

Pour chaque exercice vous devez écrire vos fonctions dans des fichiers différents de nom `exo2-num.py` où `num` correspond au numéro de l'exercice.

#### Exercice 2.1

On souhaite calculer :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^i j$$

1. En utilisant la fonction `f(n)` vue en TD1 ( $f(n) = \sum_{j=1}^n j$ ) écrivez un fonction `double-somme(n)` qui effectue le calcul attendu. Quelle est la complexité de cette fonction ?
2. Modifiez votre fonction afin d'améliorer son temps de calcul.

#### Exercice 2.2

Écrivez les deux versions de la fonction `somme-puissance(a,n)` vues en TD2 (exercice 2.1). Tester ces fonctions pour `a = 0.5` et de grandes valeurs de `n`. Que constatez-vous ?

#### Exercice 2.3 Suite de Syracuse

Écrivez une fonction `syracuse(n)` qui affiche les `n` premiers termes de la suite :

$$u_0 = 2$$

$$u_{n+1} = \frac{u_n}{2} \text{ si } u_n \text{ est pair}$$

$$u_{n+1} = 3 * u_n + 1 \text{ sinon}$$

1. Testez cette fonction pour `n = 10` et `n = 20`. Qu'observez-vous ?
2. Changez la valeur de `U0` et recommencez les tests.
3. Écrivez la fonction `syracuse-stop(a)` où `U0 = a` qui retourne la première valeur de `n` telle que `Un = 1`

#### Exercice 2.4

Écrivez une fonction qui calcule :  $\sum_{i=1}^n i^k$ . Quelle est la complexité de cette fonction ?

#### Exercice 2.5 Tarif dégressif

Écrivez une fonction qui calcule le prix d'un certain nombre `n` de photocopies en appliquant les tarifs suivants : les 10 premières coûtent 20 centimes d'euro pièce, les 20 suivantes 15 centimes d'euro pièce et toutes les autres 10 centimes d'euro pièce.

#### Exercice 2.6 Fibonacci

La suite de Fibonacci est définie de la façon suivante :

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

1. En utilisant une boucle `for` écrivez la fonction `Fibonacci(n)`.
2. Ecrivez la fonction `plus-petit-fibo(x)` qui pour un  $x$  positif retourne la plus petite valeur de  $n$  telle que `fibonacci(n) >= x`

### Exercice 2.7

Soient  $a$  un entier positif et  $b$  un entier strictement positif. Effectuer la division entière de  $a$  par  $b$  c'est déterminer l'unique couple  $(q, r)$  de deux entiers (respectivement appelés **quotient** et **reste**) tel que  $a = b * q + r$  avec  $0 \leq r < b$ .

En utilisant une boucle `tantque` et en remarquant qu'on peut définir  $(q, r)$  par soustractions successives (on n'utilisera pas les opérateurs `/` et `%`) :

1. Ecrivez une fonction `quotient-entier(a,b)` qui calcule  $q$
2. Ecrivez une fonction `modulo(a,b)` qui calcule  $r$