

## DS n° 02 – Concours blanc

Les codes en python doivent être commentés et les indentations dans le code doivent être visibles.

### I Exercice de cours – Calcul de factorielle

1. Ecrire une fonction `factorielle` qui prend comme entrée  $n$ , un entier positif et qui renvoie la valeur de  $n!$ .  
(On rappelle que, par convention,  $0! = 1$ .)
2. Montrer que la complexité en temps de l'algorithme précédent est linéaire, c'est-à-dire en  $O(n)$ .

### II Exercice de TP – Recherche du maximum dans une liste de nombres.

1. Ecrire une fonction `maximum(liste)` qui prend comme entrée une liste de nombres non triée et renvoie le maximum de cette liste.

```
>>>L=[2,8,-7,3]
>>>maximum(L)
8
```

2. Ecrire une fonction `positionMax(liste)` qui renvoie le maximum et la position de ce maximum pour une liste de nombres :

```
>>>positionMax(L)
(8,1)
```

### III Exercice – Variant de boucle

Soit  $n$  et  $m$  deux entiers naturels non nuls donnés. On considère l'algorithme suivant :

---

```
while n!=m :
    if n>m :
        n=n-m
    else:
        m=m-n
```

---

1. Rappeler la définition d'un variant de boucle.
2. Prouver que la boucle se termine en montrant que  $\text{Max}(n, m)$  est un variant de boucle.

### IV Exercice – Evaluation d'un polynôme

Soit  $P$  un polynôme :  $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ .

On représente  $P$  par une liste qui contient ses coefficients :  $L_p = (a_0, a_1, \dots, a_n)$ .

1. Ecrire une fonction `eval(Lp,b)` qui prend comme entrée une liste de réels  $L_p$  de taille quelconque et un réel  $b$ . La fonction renvoie la valeur de  $P(b)$ .
2. Ecrire une fonction `eval2(Lp,b)` qui renvoie la valeur de  $P(b)$  mais sans utiliser la fonction puissance `**`.
3. Combien fait-on de multiplications dans `eval2` ?
4. La méthode de Horner permet de calculer  $P(b)$  en utilisant moins d'opérations de multiplication. Elle se base sur le constat suivant :

$$P(b) = (((a_nb + a_{n-1}) \times b + a_{n-2}) \times b + \dots a_2) \times b + a_1) \times b + a_0$$

Ecrire une fonction `evalHorner(Lp,b)` qui renvoie la valeur de  $P(b)$  en utilisant le principe précédent.

5. Combien fait-on de multiplications avec la méthode de Horner ?