Lycée Benjamin Franklin
D. Blottière, B. Mollier

TP n°4

Boucles conditionnelles

Exercice 1 (lecture)
Que ferait le programme suivant si on l'exécutait ?

```
n=0
while n<10 :
    print('Marcel Proust aimait aller au Grand Hôtel de Cabourg.')
```

Exercice 2 (saisie filtrée)
Écrire un programme

- qui demande à l'utilisateur de saisir au clavier un entier compris entre 1 et 100 (au sens large) ;
- qui renouvelle la demande de saisie tant qu'elle n'est pas valide ;
- qui affiche à la console le nombre saisi.

Exercice 3 (seuil)
On considère un fil de longueur L exprimée dans une certaine unité de mesure. On procède à une série de découpes comme suit.

- Étape 1 : On coupe le fil en deux bouts égaux.
- Étape 2 : On coupe chacun des 2 bouts obtenus à l'étape précédente en deux bouts égaux.
- Étape 3 : On coupe chacun des 4 bouts obtenus à l'étape précédente en deux bouts égaux.
- Étape 4 : On coupe chacun des 8 bouts obtenus à l'étape précédente en deux bouts égaux.
- …
- Étape n : On coupe chacun des 2^{n-1} bouts obtenus à l'étape précédente en deux bouts égaux.
- …

Écrire un programme qui donne le nombre minimal n_0 d'étapes nécessaires pour qu'après les découpes de l'étape n_0, on ait des bouts de longueurs inférieures à une longueur ε préalablement fixée.

Exercice 4 (division euclidienne dans $\mathbb{N}$)
Soit a un entier naturel et soit b un entier naturel non nul. Le quotient q et le reste r de la division euclidienne de a par b sont les entiers naturels caractérisés par

$$\left|\begin{array}{l} a = b \times q + r \\ \text{et} \\ 0 \leq r \leq b-1. \end{array}\right.$$

En Python le quotient q de la division euclidienne de a par b est donné par

`a // b`

et le reste r de la division euclidienne de a par b est donné par

`a % b` .

Écrire un programme Python

- qui affiche à la console le quotient et le reste de la division euclidienne de a par b ;
- qui utilise les seules opérations $+$, $-$, $\times$ sur les entiers (et bien sûr ni `//`, ni %) ;
- qui met en œuvre une boucle `while`.

Exercice 5 (suite de Syracuse)
On fixe un entier naturel non nul p. La suite de Syracuse de premier terme p est la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par $u_0 = p$ et la relation de récurrence

$$u_{n+1} = \left| \begin{array}{ll} \dfrac{u_n}{2} & \text{si } u_n \text{ est pair} \\ \\ 3 \times u_n + 1 & \text{si } u_n \text{ est impair} \end{array} \right.$$

valable pour tout entier naturel n.

1. Que se passe-t-il si $u_n = 1$ pour un entier naturel n ? On répondra à cette question sans utiliser la machine.
2. La conjecture de Syracuse affirme qu'il existe un rang n tel que $u_n = 1$. Écrire un programme qui permet de vérifier la conjecture de Syracuse.