

## TP n° 4

**Consignes** les exercices ou questions marqués d'un  $\star$  devront être rédigés sur papier (afin de se préparer aux épreuves écrites du partiel et de l'examen). En particulier, il est recommandé d'être dans les mêmes conditions qu'en examen : pas de document ni de calculatrice. Les questions marquées d'un  $\diamond$  sont des questions supplémentaires permettant d'aller plus loin (et ne seront pas forcément corrigées en TP). Tous les TPs se font sous Linux.

### Exercices

#### Exercice 0

Ouvrir un terminal :

- créer un répertoire TP4 à l'intérieur du répertoire `IntroInfo`
- se placer à l'intérieur du répertoire `TP4`

On suppose pour les autres exercices que le répertoire `TP4` est le répertoire courant.

#### Exercice 1

$\star$  On considère le programme suivant :

```
1 tab = [0] * 11
2 for i in range(len(tab)):
3     if i % 2 == 1:
4         tab[i] = tab[i-1]
5     else:
6         tab[i] = i
7 print(str(tab))
```

1. Décrire succinctement ce que fait chaque ligne.
2. Qu'affiche la dernière ligne ?

#### Exercice 2

Écrire un programme Python ayant la structure suivante :

```
1 tab1 = [ 1, 2, 3, 4, 5, 6 ]
2 tab2 = [ 10, 20, 100, 1000 ]
3 tab3 = [ 5, 10, 7, 34, 35, 36 ]
4 tab4 = [ ]
5 tab5 = [ 10, 10, 100, 1000 ]
6 tab6 = [ 10, 10, 100, 1000, 1 ]
7
8 tab = tab1
9
10 #Compléter ci-dessous.
11 #...
```

Le code définit 6 tableaux. La ligne 8 définit la variable `tab` comme référençant le tableau 1. Compléter le code à l'endroit indiqué pour vérifier que le tableau `tab` est trié. On doit respecter les contraintes suivantes :

- si le tableau est trié, on veut afficher `Trié`

- si le tableau n'est pas trié, on veut afficher `Non trié`
  - on souhaite s'arrêter au premier indice pour lequel le tableau n'est pas trié. Par exemple pour le tableau `tab3`, on souhaite ne parcourir le tableau que jusqu'au troisième élément
- Tester ensuite votre programme en modifiant la ligne 8 en `tab = tab2`, `tab = tab3`, etc.

### Exercice 3

La conjecture de Collatz peut s'énoncer de la façon suivante (informellement) :

- choisir un entier  $n$  strictement positif.
- si  $n$  est pair, le diviser par deux, sinon calculer  $3 \times n + 1$

Répéter ces opérations sur le résultat obtenu. On arrive toujours à une suite se terminant par 4, 2 et 1. (Et une fois qu'on est à 1 on « bouclera » toujours sur  $3 \times 1 + 1 = 4 \rightarrow \frac{4}{2} = 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow \dots$ )

1. définir une variable `n` contenant un entier strictement positif.
2. afficher le nombre d'étapes que prend la suite d'opérations ci-dessus pour arriver à 1. **Attention** il faut bien utiliser l'opérateur de division entière `//` sans quoi, le programme sera fortement buggué.
3. modifier le programme pour afficher la plus grande valeur atteinte par la suite, pour l'entier `n` choisi au départ.
4.  $\diamond$  modifier le programme pour qu'il cherche, entre 1 et 100 la valeur de  $n$  ayant le plus grand nombre d'étapes.

### Exercice 4

Le crible d'Ératosthène est une méthode pour calculer tous les nombres premiers inférieurs à une borne  $n$  donnée. On considère le code Python ci-dessous :

```

1 n = 1000 #On veut trouver tous les nombres premiers inferieurs a 1000
2
3 tab = n * [True]
4 tab[0] = False #0 n'est pas premier
5 tab[1] = False #1 n'est pas premier
6 #Compléter ci-dessous.
```

Compléter le code à l'endroit indiquer pour effectuer le crible sur le tableau `tab`. L'algorithme à appliquer est le suivant :

- pour tout entier  $i$  compris entre 2 (inclus) et  $n$  (exclus)
- si `tab[i]` est vrai alors :
  - pour tous les  $j$ , multiples de  $i$  entre  $2 \times i$  (inclus) et  $n$  (exclus) :
    - mettre `tab[j]` à faux

Après ce traitement, les indices de toutes les cases valant vrai sont des nombres premiers. Par exemple :

- On commence à parcourir avec  $i$  valant 2. `tab[2]` est vrai. On parcourt donc tout le tableau pour des valeurs de  $j$  valant 4, 6, 8, ... et on marque toutes ces cases à faux (ce sont des multiples de 2, donc pas des nombres premiers).
- On passe à  $i$  valant 3. `tab[3]` est vrai. On parcourt donc tout le tableau pour des valeurs de  $j$  valant 6, 9, 12, ... et on marque toutes ces cases à faux.
- On passe à  $i$  valant 4. `tab[3]` est faux (marqué lors du traitement des multiples de 2), on passe à la suite.
- On passe à  $i$  valant 5. `tab[5]` est vrai. On parcourt donc tout le tableau pour des valeurs de  $j$  valant 10, 15, 20, ... et on marque toutes ces cases à faux.
- ...
- $\diamond$  Dans l'exemple ci-dessus, on remarque que certains nombres sont marqués plusieurs fois à faux (par exemple 6 et 12 sont marqués lors du parcours du 2 et du 3).

1.  $\diamond$  Pour  $i$  valant 2, 3, 5, 7 : quelle est la première valeur de  $i$  qui ne vaut pas déjà faux lorsqu'on parcourt les multiples de  $i$ .
2.  $\diamond$  En déduire une modification du parcours des multiples évitant de remarquer plusieurs fois une valeur à faux.

3.  $\diamond$  En vous servant de l'observation précédente, est-il nécessaire de parcourir tous les entiers entre 2 et  $n$  ? peut-on s'arrêter avant ?

## Exercice 5

On souhaite utiliser de nouveau la bibliothèque `turtle` (cf feuille 3 pour les commandes).

1. Écrire un programme Turtle demandant à l'utilisateur un entier  $n$  et traçant un escalier à  $n$  marches. On utilisera les instructions `forward/left` et `right` plutôt que des coordonnées absolues. Une marche fait 30 pixels de largeur et 30 pixels de hauteur.
2. Écrire un programme Python qui dessine 5 carrés noirs de 30 pixels de côté, alignés horizontalement et séparés chacun de 30 pixels.
3.  $\diamond$  S'inspirer du code précédent pour dessiner un damier de 5 cases de côté.
4.  $\diamond$  En turtle, on peut spécifier une couleur de plusieurs façons. L'une de ces façons est d'utiliser un tableau de trois cases, chacune contenant une valeur entre 0 (couleur absente) et 1.0 (couleur maximum). La case 0 représente le rouge, la case 1 le vert et la case 2 le bleu (mode RVB ou RGB en anglais). On peut par exemple obtenir du jaune en mélangeant du vert et du rouge :

```
1 jaune=[1.0, 1.0, 0.0]
2 color(jaune)      #definit la couleur courante.
3 down()
4 goto(100, 100)    #trace un trait jaune.
```

Écrire un programme Python qui définit une distance et deux couleurs :

```
1 distance=200
2 couleur1=[1.0, 1.0, 0.0]    #du jaune
3 couleur2=[0.5, 0.1, 0.75]   #une espece de violet
4 speed(0)                   #vitesse maximale pour le curseur de dessin
5 up()
6 #Compléter ci-dessous
```

puis qui dessine une bande horizontale dégradée de la couleur 1 à la couleur 2, de 100 pixels de haut. Cette bande sera constituée de traits verticaux de 1 pixel de large et de 100 pixels de hauts, dont la couleur doit varier *linéairement* entre la couleur 1 et la couleur 2. Plus précisément si la bande commence à  $x = 0$  et se termine à  $x = \text{distance}$ , alors :

- au point d'abscisse 0, le trait a la couleur 1
- au point d'abscisse `distance`, le trait a la couleur 2
- au point d'abscisse  $x$  la couleur  $y$  est donnée par une équation  $y = a \times x + b$ .
- les calculs se font composante par composante.