

*Vos fonctions doivent être commentées et documentées.  
Vos réponses doivent être justifiées. Vous avez 2 heures.*

### ***Exercice : Questions diverses sur les notions du cours***

1. Expliquer la différence entre `=` et `==`.
2. Citer deux façons de prendre la racine carrée d'un flottant positif en Python.
3. Que renvoie la ligne suivante :

```
1  >>> (3.2 != 3) and ((2 > 1) or (7 % 3 == 1))
```

4. Soit  $L$  une liste d'entiers, donner deux façons d'accéder au dernier élément de  $L$ .
5. On souhaite former la liste des entiers impairs entre 1 et 1000.
  - (a) Écrire un programme réalisant ceci en utilisant une boucle `for`.
  - (b) Même question avec une boucle `while`.
  - (c) Même question avec une liste en compréhension.
6. Que renvoie `test(10)` où `test` est la fonction suivante ?

```
1  def test(n):
2      for i in range(n):
3          return(i)
```

7. Que va afficher le programme suivant ?

```
1  L = [k for k in range(3)]
2  for i in L:
3      for j in L:
4          print(str(i) + str(j))
```

8. On considère la fonction suivante :

```
1  def test2(n):
2      if n > 4:
3          if n > 6:
4              return(n - 1)
5          elif n > 7:
6              return(n + 2)
7          else:
8              return(3)
9      elif n < 2:
10         return(0)
11     else:
12         return(n)
```

Que renvoie la commande suivante ?

```
1  [test2(k) for k in range(10)]
```

9. Écrire une fonction  $mul(L)$  qui prend en paramètre une liste de nombres entiers  $L$  et renvoie le produit des nombres de la liste. On fera attention au cas où la liste est vide.
10. Que passe-t-il si l'on exécute ce script ?

```
1  def test3():
2      a = 0
3      for i in range(9):
4          a = a + i
5      print(a)
```

11. Citer deux techniques pour ajouter un élément à une liste.
12. Étant donnée une chaîne de caractères, on souhaite l'écrire dans l'autre sens. Par exemple, la chaîne "table" doit devenir "elbat". Écrire une fonction qui réalise ceci.
13. Qu'est ce qu'un tuple ?
14. Écrire une fonction  $comptage(L)$  qui prend en argument une liste  $L$  et renvoie un dictionnaire permettant de connaître le nombre d'occurrences de chaque élément de la liste  $L$ .  
Voici un exemple de ce que l'on doit obtenir :

```
1  >>> L = [1, 4, 4, 6, 1, 0, 7, 4]
2  >>> comptage(L)
3  {1: 2, 4: 3, 6: 1, 0: 1, 7: 1}
```

15. Écrire la fonction  $tribulles(L)$  qui prend en paramètre une liste d'entiers  $L$  et renvoie la liste triée en suivant l'algorithme du tri bulle. Donner sans justification la complexité de cet algorithme.
16. Écrire une fonction  $mini(L)$  qui prend en paramètre une liste d'entiers  $L$  et renvoie le minimum de la liste  $L$  ainsi qu'un indice de ce minimum.
17. Écrire un script qui permet de tracer la fonction  $x \mapsto \sqrt{x} + x^2 + 1$  sur l'intervalle  $[8, 11]$ .
18. Écrire une fonction qui prend en paramètre une liste  $L$  et renvoie une permutation aléatoire de la liste  $L$ . On n'utilisera pas la fonction  $shuffle$ .

## Problème : Le tri de la photo de classe

La problématique du tri de la photo de classe est de partager une liste de tailles (exprimées en millimètres) en trois afin de placer les plus grands derrière, les moyens au milieu et les plus petits sur les chaises devant. Vous pouvez utiliser les fonctions des questions précédentes de ce problème, même si n'avez pas réussi à les programmer.

1. **Liste des tailles.** On considère une liste  $L$  de longueur 49 contenant des entiers représentant la taille en millimètres des MPSI2 ainsi que celle de leur professeur de mathématiques (puisque j'ai participé à la photo de classe).

- (a) Écrire une fonction  $minmax(L)$  qui prend en paramètre la liste  $L$  et renvoie un couple formé de la taille minimale et de la taille maximale.
- (b) Écrire une fonction  $moy(L)$  qui prend en paramètre la liste  $L$  et renvoie la taille moyenne.
- (c) Écrire une fonction  $sup(L, t)$  qui prend en paramètres la liste  $L$  et un entier  $t$  et renvoie le nombre d'éléments de la liste strictement supérieurs à  $t$ .
- (d) Écrire une fonction  $idem(L)$  qui prend en paramètre la liste  $L$  et renvoie *True* si deux personnes ont la même taille, *False* sinon. On utilisera deux boucles *for* imbriquées.
- (e) Expliquer ce que renvoie la fonction suivante :

```

1  def mys(L):
2      return(not(len(set(L)) == len(L)))

```

*Dans la suite de l'exercice, on suppose que toutes les tailles sont différentes.*

2. **Recherche de la médiane.**

- (a) Écrire une fonction  $pivot(L, i)$  qui prend en paramètres la liste  $L$  et un entier  $i$  compris entre 0 et 48 et renvoie un couple  $(a, b)$  où  $a$  est le nombre d'éléments de la liste strictement inférieurs à  $L[i]$  et  $b$  le nombre d'éléments de la liste strictement supérieurs à  $L[i]$ .
- (b) En déduire une fonction  $mediane(L)$  qui renvoie la médiane de la liste  $L$  en utilisant la fonction précédente. Quelle est la complexité de votre fonction en terme de nombres de comparaisons, en supposant (dans cette question uniquement) que la liste est de longueur  $n$  ?
- (c) Sans écrire de fonction, expliquer une autre méthode qui pourrait permettre de trouver la médiane de la liste.

3. **Partage en trois.** Écrire une fonction  $partage(L)$  qui prend en paramètre la liste  $L$  et renvoie un triplet de trois listes  $(L1, L2, L3)$  avec  $L1$  les 16 tailles les plus petites,  $L3$  les 16 tailles les plus grandes et  $L2$  les 17 tailles restantes.

4. **Utilisation d'un dictionnaire.** On considère dans cette question un dictionnaire  $d$  dont les clés sont les noms de famille des participants à la photo de classe (de type chaîne de caractères) et la valeur associée est la taille en millimètres (de type entier). On n'utilisera pas dans ce qui suit les commandes  $d.keys()$ ,  $d.values()$  et  $d.items()$ .

- (a) Écrire une fonction  $Ltailles(d)$  qui prend en paramètre ce dictionnaire et renvoie la liste des tailles.
- (b) Écrire une fonction  $Lnoms(d)$  qui prend en paramètre ce dictionnaire et renvoie la liste des noms de famille.
- (c) Écrire une fonction  $tiers(d)$  qui prend en paramètre ce dictionnaire et renvoie un triplet composé de trois listes  $(N1, N2, N3)$  avec  $N1$  la liste des noms de familles du tiers des plus petits,  $N2$  pour les 17 moyens et  $N3$  pour le tiers des plus grands.
- (d) Écrire une fonction  $queliers(d, nom)$  qui prend en paramètres  $d$  et un nom de famille et renvoie 1, 2 ou 3 selon le tiers dans lequel il se trouve en fonction de sa taille.
- (e) Que renvoie  $queliers(d, BELLON - WANG)$  ?