

Exercice 1 L'été dernier, l'institut de sondage marseillais *CanebIAre* a recruté un programmeur stagiaire pour lui faire écrire des fonctions d'analyse de données. Malheureusement, ce programmeur a commis de nombreuses erreurs dans ses fonctions. Dans cet exercice, on vous demande de mettre en évidence les erreurs commises par le programmeur et de proposer une version corrigée de chacune des fonctions qu'il a écrites. *Pour montrer qu'une fonction est incorrecte, il suffit de trouver un argument pour laquelle sa sortie ne respecte pas le contrat demandé.*

1. La fonction `less_than` prend en argument un tableau `t` d'entiers, ainsi qu'un entier `n`. Elle doit renvoyer le booléen `True` si tous les entiers de `t` sont strictement inférieurs à `n`. Pourquoi la fonction suivante est-elle incorrecte? Proposer une correction.

```
def less_than(t, n):
    for i in range(len(t)):
        if t[i] < n:
            return True
        else:
            return False
    return True
```

2. La fonction `is_median` prend en argument un tableau `t` d'entiers de longueur `n`, ainsi qu'un entier `m`. Elle doit renvoyer le booléen `True` si `m` est un entier apparaissant dans `t` et si le nombre d'éléments de `t` strictement inférieurs à `m` est `n//2`. Pourquoi la fonction suivante est-elle incorrecte? Proposer une correction.

```
def is_median(t, m):
    nb = 0
    for i in range(len(t)):
        if t[i] < m:
            nb = nb + 1
    return nb == len(t) // 2
```

3. La fonction `mean` prend en argument un tableau `t` d'entiers et doit renvoyer la moyenne des entiers dans le tableau. Pourquoi la fonction suivante est-elle incorrecte? Proposer une correction.

```
def mean(t):
    s = 0
    n = len(t)
    for i in range(n-1):
        s = s + t[i]
    return s // n
```

Exercice 2

1. Écrire une fonction Python prenant un tableau en argument, supposé non vide, et renvoyant l'indice d'une des cases contenant la valeur minimale du tableau. Par exemple, l'appel de la fonction sur le tableau `[6, 7, 2, 0, 9]` renverra 3, puisque l'élément minimal est stocké dans la case d'indice 3.
2. Écrire une fonction Python prenant un tableau en argument, supposé non vide, et renvoyant la valeur maximale du tableau. Par exemple, l'appel de la fonction sur le tableau `[6, 7, 2, 0, 9]` renverra 9, puisque c'est la valeur maximale apparaissant dans le tableau.

Exercice 3 Un palindrome est une phrase qui peut se lire à l'endroit ou à l'envers (en faisant abstraction des espaces et des majuscules). Par exemple, la phrase « Esope reste ici et se repose » est un palindrome car si on la lit de la droite vers la gauche, on obtient « esoper es te ici etser eposE » ce qui donne, en faisant abstraction des majuscules et des espaces « esope reste ici et se repose ».

1. Proposer une fonction prenant en argument un tableau `t` d'entiers et renvoie le tableau obtenu en lisant `t` de droite à gauche.
2. Proposer une fonction prenant en argument un tableau d'entiers et renvoie un booléen qui est `True` si ce tableau est un palindrome, et `False` sinon. *Notez que si le tableau est de longueur n , il suffit de réaliser un nombre de tests de l'ordre de $n/2$...*

Exercice 4 Reprendre l'algorithme de recherche dichotomique et ajouter un compteur entier permettant de compter le nombre de comparaisons entre l'élément cherché et un élément du tableau. On renverra ce compteur en sortie de la fonction. Tester la fonction sur un tableau trié de longueur 10000 comprenant uniquement des entiers pairs, en cherchant des éléments du tableau et des éléments hors du tableau. Quel est le nombre maximum de comparaisons effectué par la recherche d'un des éléments apparaissant dans ce tableau ?

Exercice 5 Écrire une fonction `is_sorted` qui prend en argument un tableau et renvoie `True` si celui-ci est trié par ordre croissant, `False` sinon.