BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°11

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

Écrire une fonction `recherche` qui prend en paramètres un tableau `tab` de nombres entiers triés par ordre croissant et un nombre entier `n`, et qui effectue une recherche dichotomique du nombre entier `n` dans le tableau non vide `tab`.

Cette fonction doit renvoyer un indice correspondant au nombre cherché s'il est dans le tableau, `-1` sinon.

Exemples:

```
>>> recherche([2, 3, 4, 5, 6], 5)
3
>>> recherche([2, 3, 4, 6, 7], 5)
-1
```

EXERCICE 2 (4 points)

Le codage de César transforme un message en changeant chaque lettre en la décalant dans l'alphabet.

Par exemple, avec un décalage de 3, le A se transforme en D, le B en E, ..., le X en A, le Y en B et le Z en C. Les autres caractères ('!',' ?'…) ne sont pas codés.

La fonction `position_alphabet` ci-dessous prend en paramètre un caractère `lettre` et renvoie la position de `lettre` dans la chaîne de caractères `ALPHABET` s'il s'y trouve et `-1` sinon.

La fonction `cesar` prend en paramètre une chaîne de caractères `message` et un nombre entier `decalage` et renvoie le nouveau message codé avec le codage de César utilisant le décalage `decalage`.

```
ALPHABET='ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'

def position_alphabet(lettre):
    return ALPHABET.find(lettre)

def cesar(message, decalage):
    resultat = ''
    for ... in message :
        if lettre in ALPHABET :
            indice = ( ... )%26
            resultat = resultat + ALPHABET[indice]
        else:
            resultat = ...
    return resultat
```

Compléter la fonction `cesar`.

Exemples :

```
>>> cesar('BONJOUR A TOUS. VIVE LA MATIERE NSI !',4)
'FSRNSYV E XSYW. ZMZI PE QEXMIVI RWM !'


>>> cesar('GTSOTZW F YTZX. ANAJ QF RFYNJWJ SXN !',-5)
'BONJOUR A TOUS. VIVE LA MATIERE NSI !'
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°12

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

Programmer la fonction `moyenne` prenant en paramètre un tableau d'entiers `tab` (type `list)` qui renvoie la moyenne de ses éléments si le tableau est non vide et affiche `'erreur'` si le tableau est vide.

Exemples :

```
>>> moyenne([5,3,8])
5.333333333333333
>>> moyenne([1,2,3,4,5,6,7,8,9,10])
5.5
>>> moyenne([])
'erreur'
```

EXERCICE 2 (4 points)

On considère un tableau d'entiers `tab` (type `list` dont les éléments sont des `0` ou des `1)`. On se propose de trier ce tableau selon l'algorithme suivant : à chaque étape du tri, le tableau est constitué de trois zones consécutives, la première ne contenant que des `0`, la seconde n'étant pas triée et la dernière ne contenant que des `1`.

Zone de 0	Zone non triée	Zone de 1

Tant que la zone non triée n'est pas réduite à un seul élément, on regarde son premier élément :

- si cet élément vaut `0`, on considère qu'il appartient désormais à la zone ne contenant que des `0` ;
- si cet élément vaut `1`, il est échangé avec le dernier élément de la zone non triée et on considère alors qu'il appartient à la zone ne contenant que des `1`.

Dans tous les cas, la longueur de la zone non triée diminue de 1.

Recopier sous Python en la complétant la fonction `tri` suivante :

```
def tri(tab):
    #i est le premier indice de la zone non triee, j le dernier
indice.
    #Au debut, la zone non triee est le tableau entier.
    i= ...
    j= ...
    while i != j :
        if tab[i]== 0:
            i= ...
        else :
            valeur = tab[j]
            tab[j] = ...
            ...
            j= ...
    ...
```

Exemple :

```
>>> tri([0,1,0,1,0,1,0,1,0])
[0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1]
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°13

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

On s'intéresse au problème du rendu de monnaie. On suppose qu'on dispose d'un nombre infini de billets de 5 euros, de pièces de 2 euros et de pièces de 1 euro.

Le but est d'écrire une fonction nommée `rendu` dont le paramètre est un entier positif non nul `somme_a_rendre` et qui retourne une liste de trois entiers `n1`, `n2` et `n3` qui correspondent aux nombres de billets de 5 euros (`n1`) de pièces de 2 euros (`n2`) et de pièces de 1 euro (`n3`) à rendre afin que le total rendu soit égal à `somme_a_rendre`.

On utilisera un algorithme glouton : on commencera par rendre le nombre maximal de billets de 5 euros, puis celui des pièces de 2 euros et enfin celui des pièces de 1 euros.

Exemples :

```
>>> rendu(13)
[2,1,1]
>>> rendu(64)
[12,2,0]
>>> rendu(89)
[17,2,0]
```

EXERCICE 2 (4 points)

On veut écrire une classe pour gérer une file à l'aide d'une liste chaînée. On dispose d'une classe `Maillon` permettant la création d'un maillon de la chaîne, celui-ci étant constitué d'une valeur et d'une référence au maillon suivant de la chaîne :

```
class Maillon :
    def __init__(self,v) :
        self.valeur = v
        self.suivant = None
```

Compléter la classe File suivante où l'attribut `dernier_file` contient le maillon correspondant à l'élément arrivé en dernier dans la file :

```
class File :
    def __init__(self) :
        self.dernier_file = None

    def enfile(self,element) :
        nouveau_maillon = Maillon(...)
        nouveau_maillon.suivant = self.dernier_file
        self.dernier_file = ...

    def est_vide(self) :
```

```
        return self.dernier_file == None

    def affiche(self) :
        maillon = self.dernier_file
        while maillon != ... :
            print(maillon.valeur)
            maillon = ...

    def defile(self) :
        if not self.est_vide() :
            if self.dernier_file.suivant == None :
                resultat = self.dernier_file.valeur
                self.dernier_file = None
                return resultat
            maillon = ...
            while maillon.suivant.suivant != None :
                maillon = maillon.suivant
            resultat = ...
            maillon.suivant = None
            return resultat
        return None
```

On pourra tester le fonctionnement de la classe en utilisant les commandes suivantes dans la console Python :

```
>>> F = File()
>>> F.est_vide()
True
>>> F.enfile(2)
>>> F.affiche()
2
>>> F.est_vide()
False
>>> F.enfile(5)
>>> F.enfile(7)
>>> F.affiche()
7
5
2
>>> F.defile()
2
>>> F.defile()
5
>>> F.affiche()
7
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°14

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 2 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

On considère des mots à trous : ce sont des chaînes de caractères contenant uniquement des majuscules et des caractères `'*'`. Par exemple `'INFO*MA*IQUE'`, `'***I***E**'` et `'*S*'` sont des mots à trous.

Programmer une fonction `correspond` qui :

- prend en paramètres deux chaînes de caractères `mot` et `mot_a_trous` où `mot_a_trous` est un mot à trous comme indiqué ci-dessus,
- renvoie :
  - `True` si on peut obtenir `mot` en remplaçant convenablement les caractères `'*'` de `mot_a_trous`.
  - `False` sinon.

Exemples :

```
>>> correspond('INFORMATIQUE', 'INFO*MA*IQUE')
True

>>> correspond('AUTOMATIQUE', 'INFO*MA*IQUE')
False
```

EXERCICE 2 (4 points)

On considère au plus 26 personnes A, B, C, D, E, F ... qui peuvent s'envoyer des messages avec deux règles à respecter :

- chaque personne ne peut envoyer des messages qu'à la même personne (éventuellement elle-même),
- chaque personne ne peut recevoir des messages qu'en provenance d'une seule personne (éventuellement elle-même).

Voici un exemple - avec 6 personnes - de « plan d'envoi des messages » qui respecte les règles ci-dessus, puisque chaque personne est présente une seule fois dans chaque colonne :

- A envoie ses messages à E
- E envoie ses messages à B
- B envoie ses messages à F
- F envoie ses messages à A
- C envoie ses messages à D
- D envoie ses messages à C

Et le dictionnaire correspondant à ce plan d'envoi est le suivant :

```
plan_a = {'A':'E', 'B':'F', 'C':'D', 'D':'C', 'E':'B', 'F':'A'}
```

Sur le plan d'envoi `plan_a` des messages ci-dessus, il y a deux cycles distincts : un premier cycle avec A, E, B, F et un second cycle avec C et D.

En revanche, le plan d'envoi `plan_b` ci-dessous :

```
plan_b = {'A':'C', 'B':'F', 'C':'E', 'D':'A', 'E':'B', 'F':'D'}
```

comporte un unique cycle : A, C, E, B, F, D. Dans ce cas, lorsqu'un plan d'envoi comporte un *unique cycle,* on dit que le plan d'envoi est *cyclique*.

Pour savoir si un plan d'envoi de messages comportant `N` personnes est cyclique, on peut utiliser l'algorithme ci-dessous :

On part de la personne `A` et on inspecte les `N - 1` successeurs dans le plan d'envoi :

- Si un de ces `N - 1` successeurs est `A` lui-même, on a trouvé un cycle de taille inférieure ou égale à `N - 1`. Il y a donc au moins deux cycles et le plan d'envoi n'est pas cyclique.
- Si on ne retombe pas sur `A` lors de cette inspection, on a un unique cycle qui passe par toutes les personnes : le plan d'envoi est cyclique.

Compléter la fonction suivante en respectant la spécification.

Remarque : la fonction python `len` permet d'obtenir la longueur d'un dictionnaire.

```
def est_cyclique(plan):
    '''
    Prend en paramètre un dictionnaire plan correspondant
    à un plan d'envoi de messages entre N personnes A, B, C,
    D, E, F ...(avec N <= 26).
    Renvoie True si le plan d'envoi de messages est cyclique
    et False sinon.
    '''
    personne = 'A'
    N = len(...)
    for i in range(...):
        if plan[...] == ...:
            return ...
        else:
            personne = ...
    return ...
```

Exemples :

```
>>> est_cyclique({'A':'E', 'F':'A', 'C':'D', 'E':'B', 'B':'F', 'D':'C'})
False

>>> est_cyclique({'A':'E', 'F':'C', 'C':'D', 'E':'B', 'B':'F', 'D':'A'})
True

>>> est_cyclique({'A':'B', 'F':'C', 'C':'D', 'E':'A', 'B':'F', 'D':'E'})
True

>>> est_cyclique({'A':'B', 'F':'A', 'C':'D', 'E':'C', 'B':'F', 'D':'E'})
False
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°15

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 2 pages numérotées de 1 / 2 à 2 / 2
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

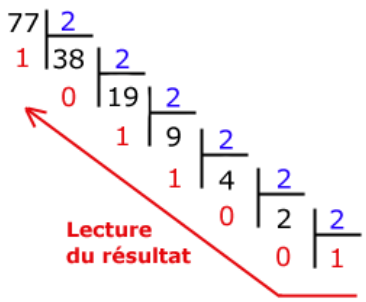
Écrire une fonction python appelée `nb_repetitions` qui prend en paramètres un élément `elt` et une liste `tab` et renvoie le nombre de fois où l'élément apparaît dans la liste.

Exemples :

```
>>> nb_repetitions(5,[2,5,3,5,6,9,5])
3
>>> nb_repetitions('A',['B','A','B','A','R'])
2
>>> nb_repetitions(12,[1,'!',7,21,36,44])
0
```

EXERCICE 2 (4 points)

Pour rappel, la conversion d'un nombre entier positif en binaire peut s'effectuer à l'aide des divisions successives comme illustré ici :



Voici une fonction python basée sur la méthode des divisions successives permettant de convertir un nombre entier positif en binaire :

```
def binaire(a):
    bin_a = str(...)
    a = a // 2
    while a ... :
        bin_a = ...(a%2) + ...
        a = ...
    return bin_a
```

Compléter la fonction `binaire`.

Exemples :

```
>>> binaire(0)
'0'
>>> binaire(77)
'1001101'
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°16

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 2 pages numérotées de 1 / 2 à 2 / 2
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

Écrire une fonction `maxi` qui prend en paramètre une liste `tab` de nombres entiers et renvoie un couple donnant le plus grand élément de cette liste, ainsi que l'indice de la première apparition de ce maximum dans la liste.

Exemple :

```
>>> maxi([1,5,6,9,1,2,3,7,9,8])
(9,3)
```

EXERCICE 2 (4 points)

Cet exercice utilise des piles qui seront représentées en Python par des listes (type `list`). On rappelle que l'expression `T1 = list(T)` fait une copie de `T` indépendante de `T`, que l'expression `x = T.pop()` enlève le sommet de la pile `T` et le place dans la variable `x` et, enfin, que l'expression `T.append(v)` place la valeur `v` au sommet de la pile `T`.

Compléter le code Python de la fonction `positif` ci-dessous qui prend une pile T de nombres entiers en paramètre et qui renvoie la pile des entiers positifs dans le même ordre, sans modifier la variable `T`.

```
def positif(T):
    T2 = ...(T)
    T3 = ...
    while T2 != []:
        x = ...
        if ... >= 0:
            T3.append(...)
    T2 = []
    while T3 != ...:
        x = T3.pop()
        ...
    print('T = ',T)
    return T2
```

Exemple :

```
>>> positif([-1,0,5,-3,4,-6,10,9,-8 ])
T = [-1, 0, 5, -3, 4, -6, 10, 9, -8]
[0, 5, 4, 10, 9]
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°17

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 2 pages numérotées de 1 / 4 à 4 / 4
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

Exercice 1

Pour cet exercice :

- On appelle « mot » une chaîne de caractères composée avec des caractères choisis parmi les 26 lettres minuscules ou majuscules de l'alphabet,
- On appelle « phrase » une chaîne de caractères :
  - composée avec un ou plusieurs « mots » séparés entre eux par un seul caractère espace `' '`,
  - se finissant :
    - soit par un point `'.'` qui est alors collé au dernier mot,
    - soit par un point d'exclamation `'!'` ou d'interrogation `'?'` qui est alors séparé du dernier mot par un seul caractère espace `' '`.

Voici quatre exemples de phrases :

- `'Le point d exclamation est separe !'`
- `'Il y a un seul espace entre les mots !'`
- `'Le point final est colle au dernier mot.'`
- `'Gilbouze macarbi acra cor ed filbuzine ?'`

Après avoir remarqué le lien entre le nombre de mots et le nombres de caractères espace dans une phrase, programmer une fonction `nombre_de_mots` qui prend en paramètre une phrase et renvoie le nombre de mots présents dans cette phrase.

Exemples :

```
>>> nombre_de_mots('Le point d exclamation est separe !')
6

>>> nombre_de_mots('Il y a un seul espace entre les mots !')
9
```

Exercice 2

La classe `ABR` ci-dessous permet d'implémenter une structure d'arbre binaire de recherche.

```
class Noeud:
    ''' Classe implémentant un noeud d'arbre binaire
    disposant de 3 attributs :
    - valeur : la valeur de l'étiquette,
    - gauche : le sous-arbre gauche.
    - droit : le sous-arbre droit. '''

    def __init__(self, v, g, d):
        self.valeur = v
        self.gauche = g
        self.droite = d
```

```
class ABR:
    ''' Classe implémentant une structure
    d'arbre binaire de recherche. '''

    def __init__(self):
        '''Crée un arbre binaire de recherche vide'''
        self.racine = None

    def est_vide(self):
        '''Renvoie True si l'ABR est vide et False sinon.'''
        return self.racine is None

    def parcours(self, tab = []):
        ''' Renvoie la liste tab complétée avec tous les
        éléments de l'ABR triés par ordre croissant. '''

        if self.est_vide():
            return tab
        else:
            self.racine.gauche.parcours(tab)
            tab.append(...)
            ...
            return tab

    def insere(self, element):
        '''Insère un élément dans l'arbre binaire de recherche.'''
        if self.est_vide():
            self.racine = Noeud(element, ABR(), ABR())
        else:
            if element < self.racine.valeur:
                self.racine.gauche.insere(element)
            else :
                self.racine.droite.insere(element)

    def recherche(self, element):
        '''
        Renvoie True si element est présent dans l'arbre
        binaire et False sinon.
         '''
        if self.est_vide():
            return ...
        else:
            if element < self.racine.valeur:
                return ...
            elif element > self.racine.valeur:
                return ...
            else:
                return ...
```

Compléter les fonctions récursives `parcours` et `recherche` afin qu'elles respectent leurs spécifications.

Voici un exemple d'utilisation :

```
>>> a = ABR()
>>> a.insere(7)
>>> a.insere(3)
>>> a.insere(9)
>>> a.insere(1)
>>> a.insere(9)
>>> a.parcours()
[1, 3, 7, 9, 9]

>>> a.recherche(4)
False

>>> a.recherche(3)
True
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°18

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

On a relevé les valeurs moyennes annuelles des températures à Paris pour la période allant de 2013 à 2019. Les résultats ont été récupérés sous la forme de deux listes : l'une pour les températures, l'autre pour les années :

```
t_moy = [14.9, 13.3, 13.1, 12.5, 13.0, 13.6, 13.7]
annees = [2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019]
```

Écrire la fonction `mini` qui prend en paramètres le tableau `releve` des relevés et le tableau `date` des dates et qui renvoie la plus petite valeur relevée au cours de la période et l'année correspondante.

Exemple :

```
>>> mini(t_moy, annees)
12.5, 2016
```

EXERCICE 2 (4 points)

Un mot palindrome peut se lire de la même façon de gauche à droite ou de droite à gauche : *bob, radar,* et *non* sont des mots palindromes.

De même certains nombres sont eux aussi des palindromes : 33, *121, 345543*.

L'objectif de cet exercice est d'obtenir un programme Python permettant de tester si un nombre est un nombre palindrome.

Pour remplir cette tâche, on vous demande de compléter le code des trois fonctions ci-dessous sachant que la fonction `est_nbre_palindrome` s'appuiera sur la fonction `est_palindrome` qui elle-même s'appuiera sur la fonction `inverse_chaine`.

La fonction `inverse_chaine` inverse l'ordre des caractères d'une chaîne de caractères `chaine` et renvoie la chaîne inversée.

La fonction `est_palindrome` teste si une chaine de caractères `chaine` est un palindrome. Elle renvoie `True` si c'est le cas et `False` sinon. Cette fonction s'appuie sur la fonction précédente.

La fonction `est_nbre_palindrome` teste si un nombre `nbre` est un palindrome. Elle renvoie `True` si c'est le cas et `False` sinon. Cette fonction s'appuie sur la fonction précédente.

Compléter le code des trois fonctions ci-dessous.

```
def inverse_chaine(chaine):
    result = ...
    for caractere in chaine:
       result = ...
    return result

def est_palindrome(chaine):
    inverse = inverse_chaine(chaine)
    return ...

def est_nbre_palindrome(nbre):
    chaine = ...
    return est_palindrome(chaine)
```

Exemples :

```
>>> inverse_chaine('bac')
'cab'
>>> est_palindrome('NSI')
False
>>> est_palindrome('ISN-NSI')
True
>>>est_nbre_palindrome(214312)
False
>>>est_nbre_palindrome(213312)
True
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°19

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

Programmer la fonction `multiplication` prenant en paramètres deux nombres entiers `n1` et `n2`, et qui renvoie le produit de ces deux nombres.

Les seules opérations autorisées sont l'addition et la soustraction.

Exemples :

```
>>> multiplication(3,5)
15
>>> multiplication(-4,-8)
32
>>> multiplication(-2,6)
-12
>>> multiplication(-2,0)
0
```

EXERCICE 2 (4 points)

Soit `T` un tableau non vide d'entiers triés dans l'ordre croissant et `n` un entier.

La fonction `chercher`, donnée à la page suivante, doit renvoyer un indice où la valeur `n` apparaît éventuellement dans `T`, et `None` sinon.

Les paramètres de la fonction sont :

- `T`, le tableau dans lequel s'effectue la recherche ;
- `n`, l'entier à chercher dans le tableau ;
- `i`, l'indice de début de la partie du tableau où s'effectue la recherche ;
- `j`, l'indice de fin de la partie du tableau où s'effectue la recherche.

La fonction `chercher` est une fonction récursive basée sur le principe « diviser pour régner ».

Le code de la fonction commence par vérifier si `0 <= i et j < len(T)`. Si cette condition n'est pas vérifiée, elle affiche `"Erreur"` puis renvoie `None`.

Recopier et compléter le code de la fonction `chercher` proposée ci-dessous :

```
def chercher(T,n,i,j):
    if i < 0 or ??? :
        print("Erreur")
        return None
    if i > j :
        return None
    m = (i+j) // ???
    if T[m] < ??? :
        return chercher(T, n, ??? , ???)
    elif ??? :
        return chercher(T, n, ??? , ??? )
    else :
        return ???
```

L'exécution du code doit donner :

```
>>> chercher([1,5,6,6,9,12],7,0,10)
Erreur
>>> chercher([1,5,6,6,9,12],7,0,5)
>>> chercher([1,5,6,6,9,12],9,0,5)
4
>>> chercher([1,5,6,6,9,12],6,0,5)
2
```

BACCALAUREAT

SESSION 2022

Épreuve de l'enseignement de spécialité

NUMERIQUE et SCIENCES INFORMATIQUES

Partie pratique

Classe Terminale de la voie générale

Sujet n°20

DUREE DE L'EPREUVE : 1 heure

Le sujet comporte 2 pages numérotées de 1 / 3 à 3 / 3
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le candidat doit traiter les 2 exercices.

EXERCICE 1 (4 points)

L'opérateur « ou exclusif » entre deux bits renvoie 0 si les deux bits sont égaux et 1 s'ils sont différents : $0 \oplus 0 = 0$, $0 \oplus 1 = 1$, $1 \oplus 0 = 1$, $1 \oplus 1 = 0$
On représente ici une suite de bits par un tableau contenant des 0 et des 1.

Exemples :

```
a = [1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1]
b = [0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0]
c = [1, 1, 0, 1]
d = [0, 0, 1, 1]
```

Écrire la fonction `xor` qui prend en paramètres deux tableaux de même longueur et qui renvoie un tableau où l'élément situé à position `i` est le résultat, par l'opérateur « ou exclusif », des éléments à la position `i` des tableaux passés en paramètres.

En considérant les quatre exemples ci-dessus, cette fonction doit passer les tests suivants :

```
assert(xor(a, b) == [1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1])
assert(xor(c, d) == [1, 1, 1, 0])
```

EXERCICE 2 (4 points)

Dans cet exercice, on appelle carré d'ordre n un tableau de n lignes et n colonnes dont chaque case contient un entier naturel.

Exemples :

1	1
1	1

c2

2	9	4
7	5	3
6	1	8

c3

4	5	16	9
14	7	2	11
3	10	15	6
13	12	8	1

c4

Un carré d'ordre 2 Un carré d'ordre 3 Un carré d'ordre 4

Un carré est dit magique lorsque les sommes des éléments situés sur chaque ligne, chaque colonne et chaque diagonale sont égales. Ainsi c2 et c3 sont magiques car la somme de chaque ligne, chaque colonne et chaque diagonale est égale à 2 pour c2 et 15 pour c3. c4 n'est pas magique car la somme de la première ligne est égale à 34 alors que celle de la dernière colonne est égale à 27.

La classe `Carre` ci-après contient des méthodes qui permettent de manipuler des carrés.

Compléter la fonction `est_magique` qui prend en paramètre un carré et qui renvoie la valeur de la somme si ce carré est magique, `False` sinon.

```
class Carre:
    def __init__(self, tableau = [[]]):
        self.ordre = len(tableau)
        self.valeurs = tableau

    def affiche(self):
        '''Affiche un carré'''
        for i in range(self.ordre):
            print(self.valeurs[i])

    def somme_ligne(self, i):
        '''Calcule la somme des valeurs de la ligne i'''
        return sum(self.valeurs[i])

    def somme_col(self, j):
        '''Calcule la somme des valeurs de la colonne j'''
        return sum([self.valeurs[i][j] for i in range(self.ordre)])

def est_magique(carre):
    n = carre.ordre
    s = carre.somme_ligne(0)

    #test de la somme de chaque ligne
    for i in range(..., ...):
        if carre.somme_ligne(i) != s:
            return ...

    #test de la somme de chaque colonne
    for j in range(n):
        if ... != s:
            return False

    #test de la somme de chaque diagonale
    if sum([carre.valeurs[...][...] for k in range(n)]) != s:
            return False
    if sum([carre.valeurs[k][n-1-k] for k in range(n)]) != s:
            return False

    return ...
```

Tester la fonction `est_magique` sur les carrés `c2`, `c3` et `c4`.