

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'ÉPREUVE : 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(plan)
    for i in range(N):
        if plan[personne] == personne:
            return False
        else:
            personne = plan[personne]
    return True
```

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
```

```

"""
Author: Pascal Padilla
Source: correction de l'exercice 1 du sujet 14 des épreuves pratiques NSI 2022
"""

from doctest import testmod

def correspond(mot: str, mot_a_trous: str) -> bool:
    """Est ce que mot_a_trou peut correspondre à mot ?

    Args:
        mot (str): chaîne de caractère majuscule
        mot_a_trous (str): chaîne à trous (majuscule + '*')

    Returns:
        bool: True si on peut obtenir mot en remplaçant convenablement
        les caractères '*' de mot_a_trous

    Tests et Exemples:
    >>> correspond('INFORMATIQUE', 'INFO*MA*IQUE')
    True

    >>> correspond('AUTOMATIQUE', 'INFO*MA*IQUE')
    False
    """
    n = len(mot)

    # BOUCLE tant que
    # invariant:
    # * les i premiers caractères de 'mot' et 'mot_a_trou'
    # sont compatibles : 'est_egal' est donc vrai
    # condition d'arrêt de la boucle :
    # * le compteur i dépasse la longueur 'n' du mot
    # * les chaînes sont incompatibles ; 'est_egal' est faux
    est_egal = True
    i = 0
    while not (i >= n or (not est_egal)):
        # cas d'un caractère autre qu'un joker '*'
        if mot_a_trous[i] != '*':
            if mot_a_trous[i] != mot[i]:
                # les caractères sont différents
                # comme ce n'est pas un joker '*', les chaînes
                # sont désormais incompatibles ; est_egal devient faux
                # (ce qui est une des conditions d'arrêt)
                est_egal = False

            # mise à jour du variant qui nous assure que la boucle
            # va bien finir par s'arrêter un jour
            i = i + 1

    return est_egal

# Tests de l'énoncé à l'aide de la bibliothèque doctest
testmod()

```

```

"""
Author: Pascal Padilla
Source: correction de l'exercice 2 du sujet 14 des épreuves pratiques NSI 2022

Remarque : j'aime pas les noms de variable en majuscule : 'N'
"""

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.
    '''
    # initialisation de la clé du dictionnaire
    # avec la valeur initiale : 'A'
    personne = 'A'

    # initialisation de la longueur du plan
    N = len(plan)

    # explorer au plus les N - 1 successeurs
    for i in range(N - 1):
        if plan[personne] == 'A':
            # un des successeur est 'A', il y a donc au
            # moins 2 cycles
            return False
        else:
            # prochain successeur à explorer
            personne = plan[personne]

    # tous les successeurs ont été exploré
    # et aucun n'a bouclé sur 'A'. Il n'y a donc qu'un cycle
    return True

# Tests et Exemples:
plan_a = {'A':'E', 'B':'F', 'C':'D', 'D':'C', 'E':'B', 'F':'A'}
assert est_cyclique(plan_a) == False
plan_b = {'A':'C', 'B':'F', 'C':'E', 'D':'A', 'E':'B', 'F':'D'}
assert est_cyclique(plan_b) == True

```