Epreuve Python niveau 1

Informations Générales

- ✓ L'épreuve comporte 3 missions à résoudre en **3 heures** consécutives :
  - ***Mission1 :*** *Problème1*
  - ***Mission2 :*** *Problème2*
  - ***Mission3 :*** *Problème3*
  - ***Mission4 :*** *Problème4*
  - ***Mission5 :*** *mission bonus*
- ✓ Chaque équipe doit créer un dossier de travail portant le nom **« SalleN°_TableN° »** qui sera utilisé pour enregistrer tous les fichiers solutions de l'épreuve.

Exemple : Salle1_Table3

Evaluation & calcul du score

- ✓ Les solutions proposées par les candidats sont évaluées par les membres du jury et notées en fonction de leur exactitude (les bugs ne sont pas tolérés) et de leur vitesse et utilisation mémoire (généralement liées à la complexité en temps et en mémoire de l'algorithme implémenté).
- ✓ Grille de répartition des scores :

Mission1	Mission2	Mission3	Mission4	Bonus
points	points	points	points	10 points

Interdiction d'Internet et des outils d'IA

- ✓ Il est strictement interdit d'utiliser Internet, des moteurs de recherche ou tout outil d'intelligence artificielle (ChatGPT, Copilot, Bard, etc.).
- ✓ Toute tentative d'accès à ces outils sera considérée comme une fraude et entraînera l'exclusion de l'examen.

Contexte

Deux chercheurs ont inventé un système de codage afin d'assurer la communication et le transfert de leurs données sur le réseau en toute sécurité tout en assurant leur confidentialité minimisant le risque d'intrusions externes et de cyber-attaques.

Mission1 [Problème1]

Décryptage d'un message

Pour communiquer entre eux en toute sécurité (échange d'information), ces deux chercheurs ont mis en place un système qui consiste à inverser chaque mot de leur message et à l'introduire à une position donnée d'une chaîne "**MSG**" quelconque.

Un **mot** étant une succession d'un ou plusieurs caractères.

Pour déchiffrer le message, ils mettent à votre disposition trois chaines :

- **MSG:** chaine de caractère quelconque dans laquelle le message crypté est introduit
- **Position :** indique la position du début de chaque mot du message à décrypter
- **Longueur :** indique le nombre de caractères de chaque mot

Pour assurer la communication entre ces deux chercheurs et réussir le déchiffrage du message, on vous ***donne les trois chaînes d'entrée*** et on vous demande d'afficher le texte décrypté qui se cache dans la chaine "**MSG**".

Entrée :

MSG " STEMREIFIREVTUNISIA05032025SELCODINGSTIORDDAYSECCA'DV6.

Position: 4 27 36 45

Longueur: 8 3 6 7

Espace

Sortie : VERIFIER LES DROITS D'ACCES

NB:

- **"MSG":** chaine de caractère en majuscule
- **Position:** Valeur numérique dans un ordre croissant séparer par un seul espace
- **Longueur:** valeur numérique séparer par un seul espace
- La somme entre la dernière position et la dernière longueur ne doivent pas dépasser la longueur de la chaine.

Ecrire un script python nommé "**Mission 1**" qui permet d'introduire trois chaines de caractère comme décrit précédemment et d'afficher le message décrypter en tenant compte des contraintes cité ci-dessus.

Mission2 [Problème2]

Cryptage d'un message

Afin d'améliorer leurs méthodes de cryptages des messages et communication qui s'envoient, les chercheurs ont inventé une deuxième méthode de cryptage qui consiste à chiffrer un message "**MSG**" avec une **longueur paire** et formé **uniquement** de lettres majuscules et d'espaces avec le principe suivant :

Etape 1 : Découper le message à envoyer en blocs de deux lettres.

Etape 2 : Déterminer pour chaque lettre d'un bloc l'entier correspondant selon le tableau suivant :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Espace
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

On obtient ainsi pour chaque bloc un couple d'entiers (x1, x2), où x1 est l'entier qui correspond au premier caractère du bloc et x2 est l'entier qui correspond au deuxième caractère du bloc.

Etape 3 : Transformer le couple (x1, x2) de chaque bloc en un couple (y1, y2), tels que :

- y1 est égal au **reste** de la division entière de (11*x1 + 3 * x2) / 27.
- y2 est égal au **reste** de la division entière de (7*x1 + 4 * x2) / 27.

Etape 4 : Transformer chaque entier des couples (y1, y2) en un caractère, en utilisant le tableau de correspondance de l'étape n° 2 et la chaîne obtenue sera le message crypté correspondant à MSG.

Entrée:

Saisir le message à crypter : *CYBER SECURITY*

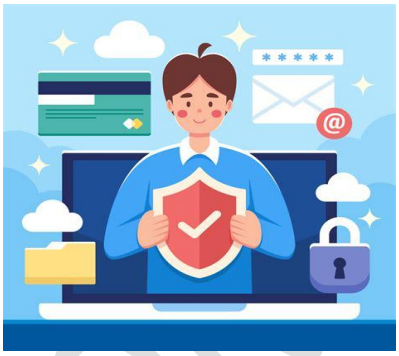
Sortie:

Le programme affichera : Le message crypté est : *NCXXWHVHBNWQLN*

Ecrire un script python nommé "**Mission 2**" qui permet d'introduire une chaine de caractère comme décrit précédemment et d'afficher le message crypter en tenant compte des contraintes cité ci-dessus.

Mission3 [Problème3]

Mise en place et validation des droits en fonction d'adresse électronique et mots de passe



Pour rajouter une couche supplémentaire de sécurité et éviter l'interception de leurs communications, les deux chercheurs ont mis en place un système de validation avant le cryptage et le décryptage de leurs messages en **se basant sur la saisie au clavier d'un email et un mot de passe**.

Mot de passe triangulaire :

Un mot de passe est dit ***triangulaire***, si son score est un nombre triangulaire.

Le score d'un mot de passe est :

- La somme des rangs de toutes les lettres alphabétiques qui le constituent
- La somme des chiffres si elle contient des chiffres
- La somme du code ascii **Modulo 26** pour les autres caractères.

Un nombre S est triangulaire s'il existe un entier **n** tel que :

$$S=\frac{n(n+1)}{2} \text{ pour } n > 1$$

Exemple 1 : " ***H8yo3;*****"** est un mot de passe triangulaire car son score **S** est un nombre triangulaire.

En effet :

$$S = 8 + 8 + 25 + 15 + 3 + 7 = 66$$

- Rang de **H** dans l'alphabet
- Le chiffre 8
- Rang de **y** dans l'alphabet
- Rang de **o** dans l'alphabet
- Le chiffre 3
- Le code ascii du caractère ";" Mod 26

S =66 est un nombre triangulaire car 66 = $\frac{11*(11+1)}{2}$

Exemple 2 **: "Cs@2025"** n'est pas un mot de passe triangulaire car son score **S** n'est pas un nombre triangulaire.

En effet :

$$S = 3 + 19 + 12 + 2 + 0 + 2 + 5 = 43$$

- Rang de **C** dans l'alphabet
- Rang de **s** dans l'alphabet
- Le code ascii du caractère "@" Mod 26
- La somme des chiffres du nombre 2025

S = 43 n'est pas un nombre triangulaire car il n'existe pas un entier n tel que : 43 = $\frac{n(n+1)}{2}$

Adresse e-mail :

Une adresse e-mail est valide si elle respecte les règles suivantes :

- Elle doit commencer par une lettre alphabétique
- Elle ne doit pas contenir d'espace
- Elle doit contenir le caractère "**@**"
- Elle doit se terminer par un suffixe dans sa longueur est de deux ou de trois caractères alphabétiques devancé par un point.

association.stem@gmail.com

Suffixe

Exemple:

association.stem@gmail.com *est une adresse e-mail* ***valide***

tunisiacodingdayv6gmail.com *est une adresse e-mail non valide*

0associationstem@gmail.com *est une adresse e-mail non valide*

clubCSA1@hotmail.frxrt *est une adresse e-mail non* ***valide***

Entrée :

Donner une adresse e-mail: asoociation.stem@gmail.com

Donner le mot de Passe: **H8yo3;**

Sortie:

Adresse e-mail valide avec un mot de passe Triangulaire

Entrée :

Donner une adresse e-mail: academyCSA2gmail.come

Donner le mot de Passe: **CS@2025**

Sortie:

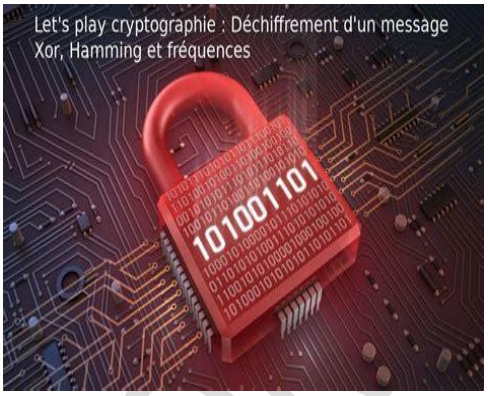
Adresse e-mail NON valide avec un mot de passe NON Triangulaire

Ecrire un script python nommé "**Mission 3**" qui permet d'introduire une adresse e-mail et un mot de passe comme décrit précédemment et d'afficher un message de validité de l'e-mail et de l'appartenance du mot de passe en tenant compte des contraintes cité ci-dessus.

NB: Un mot de passe doit avoir une longueur minimale de six caractères.

Mission4 [Problème4]

Vérification des adresses IP



Afin d'assurer le transfert des communications et des messages entre eux en toute sécurité et éviter les intrusions par des adresses IP non valides ou "inconnues", ces deux chercheurs ont mis en place une étape de saisie et de validation de l'adresse IP supplémentaire lors du cryptage et du décryptage des messages :

- Une adresse IP est valide si elle respecte les règles suivantes :
  - Elle s'écrit sur la forme : **W.X.Y.Z**
  - Sachant que **W, X, Y, Z** chacun est un entier compris entre 0 et 255.
- Une adresse IP est connue si elle est de classe A ou B ou C

Les différentes classes d'une adresse IP:

Classe **A:** si la valeur du premier bit à gauche de **la représentation binaire** de W est 0

Classe B: si la valeur des deux premiers bits à gauche de **la représentation binaire** de W est 10

Classe C: si la valeur des trois premiers bits à gauche de **la représentation binaire** de W est 110

Classe D: si la valeur des 4 premiers bits à gauche de **la représentation en binaire** de W est 1110

Classe E: si la valeur des 4 premiers bits à gauche de **la représentation en binaire** de W est 1111

NB : La représentation binaire est sur 8 bits

Entrée: Donner une adresse IP: 155.121.75.4

Sortie : 155.121.75.4 *est une adresse IP valide et de Classe B*

Car : **155.121.75.4** s'écrit sous la forme **W.X.Y.Z** ou 0<=W<=255 et 0<=X<=255 et 0<=Y<=255 et 0<=Z<=255

155.121.75.4 est de la classe B car 155=**10**011011 dont les deux premiers bits sont **10**

123.256.235.11 n'est pas valide car X >255

145.235 56.36 n'est pas valide car elle n'est pas de la forme **W.X.Y.Z**

Ecrire un script python nommé "**Mission 4**" qui permet d'introduire une adresse IP comme décrit précédemment et d'afficher un message de validité de cette adresse et de son appartenance en tenant compte des contraintes cité ci-dessus.

Mission Bonus

*Ecrire un script python nommé "**MissionBonus**" qui permet de regrouper les quatre missions en un seul code en tenant compte des conditions suivantes :*

- ✓ Décrypter un message "MSG" saisie par l'un des chercheurs.
- ✓ Crypter le texte à transmettre
- ✓ Valider les droits avec l'adresse e-mail et le mot de passe :
    - ➢ Le décryptage du message est conditionné par la saisie **d'un e-mail valide et d'un mot de passe triangulaire**
    - ➢ Le cryptage du message est conditionné par la saisie **d'un e-mail valide et d'un mot**
    - ➢ Un message "Désolé !!!Vous n'avez pas droit au cryptage ni au décryptage"
- ✓ Vérifier les adresses IP saisie et attribuer les classes de chacune.
    - ➢ Adresse IP Valide, de la Classe ….
    - ➢ Attention !!! Adresse IP Non valide