SIO1 Algorithmique: Les matrices

Une matrice est représentée en Python par une **liste de listes**:

Exemple: - On veut représenter la matrice Mat=$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$. Taper dans l'éditeur:

```
>>> Mat=[[1,2,3],[4,5,6]]
>>> print (Mat[1])
```

Justifier la réponse obtenue:.....

- Qu'affiche-t-on lorsque l'on tape

```
>>> print(Mat[1][2])
```

et justifier le résultat: .....

- Que faut-il taper pour afficher le coefficient $a_{1,2}$?.....

- Dans la matrice mat1, changer le 4 en 14 (sans réécrire toute la matrice!)

Conclusion: - Mat[i][j] est le terme situé à la ..... ligne et à la ..... colonne.

- le terme $a_{i,j}$ de la matrice Mat est Mat [.....][.....]

- Taper:

```
>>> n=len(Mat)
>>> p=len(Mat[0])
>>> print(n,p)
```

Que sont n et p? .....

Pour afficher la matrice mat1, il suffit de taper **`print(mat1)`** ou seulement **`mat1`**. Mais Python affiche toutes les lignes à la suite, et il est ainsi difficile de se repérer. On pourra donc taper:

```
>>> for ligne in mat1:
        print(ligne)
```

Mais cet affichage n'est pas très convaincant lorsque tous les coefficients n'ont pas le même nombre de chiffres.

EXERCICES

Exercice 1: On souhaite créer une fonction matrice(n,m) qui prend en paramètres la taille d'une matrice, qui demande chaque terme et qui affiche la matrice (afficher la matrice ligne par ligne).

Ecrire 2 fonctions différentes effectuant ce travail:

- l'une en utilisant la commande .append()
- l'autre en utilisant l'indication suivante: Pour créer une matrice remplie de 0 à n lignes et p colonnes, on peut taper

`M=[[0 for j in range (p)]for i in range(n)]`

Exercice 2:

Créer une fonction matnulle(n) qui prend en paramètre un entier n strictement positif et crée la matrice nulle d'ordre n.

Exercice 3:

Créer une fonction matident(n) qui prend en paramètre un entier n strictement positif et crée la matrice identité d'ordre n.

Exercice 4:

Créer une fonction matalea(n,p) qui prend en paramètre deux entiers n et p strictement positifs et crée la matrice de taille(n,p) contenant des nombres aléatoires entre 1 et 9

Pour tester les fonctions des exercices 5 à 8, on utilisera la fonction de l'exercice 4.

Exercice 5:.

Ecrire une fonction somme(mat1,mat2) qui effectue la somme de 2 matrices mat1 et mat2. Si le calcul n'est pas possible, le programme le signalera.

Exercice 6:

Ecrire une fonction prodreel(mat1,k) qui effectue le produit d'une matrice mat1 par un nombre réel k.

Exercice 7:.(difficile, facultatif)

Ecrire une fonction prod(mat1,mat2) qui effectue le produit de 2 matrices mat1 et mat2. Si le calcul n'est pas possible, le programme le signalera.

Exercice 8: A l'aide des fonctions ci-dessus, écrire un programme "calculateur de matrices"

Exercice 9:

Créer une fonction cadre(n) qui prend en paramètre un entier n strictement positif et crée la matrice d'ordre n telle que tous les nombres "du bord" sont égaux à 1, et les autres nombres sont nuls.:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & \ldots. & 1 & 1 \\ 1 & 0 & \ldots & 0 & 1 \\ : & : & 0 & : & : \\ 1 & 0 & \ldots & 0 & 1 \\ 1 & 1 & \ldots. & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Exercice 10:

Créer une fonction damier(n) qui prend en paramètre un entier n strictement positif et crée la matrice damier d'ordre n (alterner les 0 et les 1)

Exercice 11: - Créer une fonction alea01(n) qui remplit aléatoirement par des 0 ou des 1 une matrice carrée d'ordre n,

- Créer une fonction test(mat) qui teste si une des lignes de mat ne contient que des 1.
- Par appel à ces fonctions, creer un programme qui compte combien d'essais sont nécessaires pour obtenir une matrice dont une ligne ne contient que des 1.

Exercice 12: A partir d'une matrice aléatoire de grande taille créée par la fonction de l'exercice 4, écrire des fonctions pour rechercher:

- a-t-on trois fois le même chiffre côte à côte (sur la même ligne)?
- a-t-on trois fois le même chiffre les uns en dessous des autres (sur la même colonne)?
- trouve-t-on la séquence 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ?

Exercice 13: On appelle transposée de la matrice M= $(a_{i,j})$ la matrice ^{t}M= $(a_{j,i})$.

Par exemple, si $M=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$, alors ${}^{t}M=\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 6 \\ 3 & 7 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$.

Ecrire une fonction transpose(mat) qui crée la transposée de la matrice mat. (qui sera créée par la fonction de l'exercice 1, ou de l'exercice 4).