

Devoir machine

Informatique

Samedi 29 mai

- Faire tous les exercices dans un même fichier `NomPrenom.py` que vous sauvegarderez dans le dossier.
- Mettez en commentaire l'exercice que vous traitez.
- N'oubliez pas de commenter votre code.
- Aucune aide ne sera donnée.

Exercice 1

Afficher votre nom et prénom.

Exercice 2

Dans cet exercice, une matrice sera une liste de liste. Par exemple, la matrice $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 7 \end{pmatrix}$ sera représentée par : `A=[[2,1,3],[0,-1,7]]`.

La taille de A est `[2,3]`, deux lignes, trois colonnes.

L'objectif est de définir une fonction qui calcule le produit matriciel entre deux matrices lorsque leur format est compatible.

Soit deux matrices $A = (a_{ij})_{\substack{0 \leq i \leq n-1 \\ 0 \leq j \leq p-1}}$ et $B = (b_{ij})_{\substack{0 \leq i \leq q-1 \\ 0 \leq j \leq l-1}}$. La matrice A est de taille $[n, p]$ et B de taille $[q, l]$. Elles ont un format compatible si $p = q$.

Dans ce cas, on peut définir la matrice produit $C = AB = (c_{ij})_{\substack{0 \leq i \leq n-1 \\ 0 \leq j \leq l-1}}$ de taille $n \times l$ par :

$$c_{ij} = \sum_{k=0}^{p-1} a_{ik} b_{kj}$$

- 1) Que faut-il mettre à la place des pointillés pour que la ligne suivante renvoie 7 ? :

`A[...] [...]`

- 2) Programmer une fonction `taille` qui prend comme argument une matrice A et renvoie sa taille. Sur notre exemple, `taille(A)` renvoie `[2,3]`.
- 3) Ecrire une fonction `compatible` qui prend comme entrée deux matrices A et B et renvoie `True` si le produit AB est possible, `False` sinon.
Par exemple, avec `B=[[2],[0],[1]]`, `produit(A,B)` renvoie `True` et `produit(B,A)` renvoie `False`.
- 4) Ecrire une fonction `produit` qui prend comme argument deux matrices A et B et qui renvoie `False` si leur format n'est pas compatible et qui renvoie le produit AB sinon.
Par exemple, `produit(A,B)` renvoie `[[7],[7]]` et `produit(B,A)` renvoie `False`.

TOURNEZ LA PAGE

Exercice 3

Un nombre de p chiffres est dit narcissique si la somme de ses chiffres à la puissance p lui est égale.

- 1) Soit $n=93084$. Vérifier qu'il est un nombre narcissique.

L'objectif est de coder une fonction qui déterminera si un entier est narcissique ou pas. Pour ça, on aura besoin d'avoir accès aux chiffres de l'entier. Une méthode est de transformer l'entier en chaîne de caractères à l'aide de la fonction `str`.

- 2) Quel est le type de `str(n)` ? Que renvoie `len(str(n))` ? Que renvoie `str(n)[3]` ?
- 3) Ecrire une fonction `narcisse` d'argument n renvoyant un booléen indiquant si n est narcissique ou non.
- 4) Afficher les nombres narcissiques compris entre 1 et 10 000.

Exercice 4

- 1) A un nombre c quelconque, on associe la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définie par :

$$u_0 = 0 \quad \text{et} \quad u_{n+1} = u_n^2 + c \quad \text{pour } n \geq 0$$

Pour $c = 0.5$, afficher les valeurs de u_0, u_1, \dots jusqu'à u_{10} .

- 2) On pose : $m = 10$ et $M = 20$.

S'il existe, on note k le plus petit entier tel que l'on ait : $0 \leq k \leq m$ et $|u_k| > M$.

En vous aidant des valeurs affichées à la question 1), pour $c = 0.5$, est-ce que k existe ? Si oui, quelle est sa valeur ? (*réponse en commentaire*).

- 3) On définit alors la fonction f par :

$$f: c \mapsto \begin{cases} k & \text{s'il existe} \\ m + 1 & \text{sinon} \end{cases}$$

- (a) Donner le code définissant la fonction f .
- (b) Afficher `f(0.5)`
- (c) Tracer l'allure de la courbe représentative de f sur $[-1, 2]$. Pour cela, créer une liste `LX` de 400 valeurs équiréparties entre -1 et 2 inclus.