

Quelques fonctions élémentaires avec Python

Lycée Richelieu
Rueil Malmaison

septembre 2024

L'objectif de cette séance est de répondre aux questions en complétant le script présent dans le même répertoire que ce sujet. Si la question requiert de rédiger en langage naturel, utiliser les commentaires pour répondre.

À la fin, on déposera le script dans ce répertoire en ligne et on veillera à ce que le nom du fichier permette d'identifier le candidat. Par exemple `script_listes.py` n'est pas explicite tandis que `script_listes_pa_fournie.py` l'est.

On rappelle que le script doit pouvoir être exécuté sans erreur de compilation par l'examineur. Si certaines des fonctions conduisent à des erreurs, il faut commenter les lignes correspondantes.

1 Fonctions de conversion

1.1 Quelques exemples de commandes

- ☞ *Algorithme n° 0*: Lire chaque ligne de commande assortie de son commentaire. Tester dans la console les lignes qui paraissent obscures.

1.2 Conversions de temps

- ☞ *Algorithme n° 1*: Créer une fonction `HMS2S` qui :
 - prend en entrée trois nombres h , m , s ;
 - renvoie un nombre correspondant au nombre total de secondes correspondant à h heures, m minutes et s secondes.
- ☞ *Algorithme n° 2*: Créer une fonction `S2HMS` qui :
 - prend en entrée un nombre s ;
 - renvoie trois nombres correspondant à la conversion de s secondes en heures h , minutes m et secondes s .

1.3 Fonctions pour les petits enfants

- ☞ *Algorithme n° 3*: Créer une fonction `Glagla` qui :
 - prend en entrée un nombre T correspondant à une température;
 - renvoie l'une des trois chaînes de caractères suivantes selon la température d'entrée : «l'eau bout», «l'eau est liquide», «l'eau gèle»

- ☞ *Algorithme n° 4:* Créer une fonction `LeTempsPasse` qui :
- prend en entrée un nombre n correspondant à l'âge de l'utilisateur;
 - renvoie les n chaînes de caractères suivantes concaténées et séparées par des retours chariot :
 Avant j'avais 1 an(s)
 Avant j'avais 2 an(s)
 Avant j'avais 3 an(s)
 ...
 Maintenant j'ai n an(s), je suis un grand.

2 Fonctions pour les mathématiques

2.1 Résolutions d'équations

Avant d'aller plus loin, résoudre sur une feuille l'équation $ax + b = c$ où x est l'inconnue.

- ☞ *Algorithme n° 5:* Créer une fonction `EquationAffine` qui :
- prend en entrée trois nombres a , b et c ;
 - renvoie en sortie les solutions de l'équation $ax + b = c$.
- ☞ *Algorithme n° 6:* Créer une fonction `EquationTrinomiale` qui :
- prend en entrée trois nombres a , b et c ;
 - renvoie en sortie les solutions de l'équation $ax^2 + bx + c = 0$.
- Indication: On pourra, pour traiter le cas $a = 0$, exploiter la fonction de résolution d'équation affine.*

2.2 Pour la géométrie

Dans cette section nous allons fabriquer des fonctions pour la géométrie du plan. On supposera que l'on se place dans un repère orthonormé.



Il sera nécessaire de faire un brouillon sur papier pour mener certains calculs préliminaires avant d'écrire les fonctions.

- ☞ *Algorithme n° 7:* Créer une fonction `ProduitScal` qui :
- prend en entrée quatre nombres x_u , y_u , x_v et y_v correspondant aux coordonnées de deux vecteurs $\vec{u} \begin{pmatrix} x_u \\ y_u \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix}$;
 - renvoie en sortie la valeur de $\vec{u} \cdot \vec{v}$.
- ☞ *Algorithme n° 8:* Créer une fonction `Norme` qui :
- prend en entrée deux nombres x_u , y_u correspondant aux coordonnées d'un vecteur $\vec{u} \begin{pmatrix} x_u \\ y_u \end{pmatrix}$;
 - renvoie en sortie la valeur de $\|\vec{u}\|$.
- ☞ *Algorithme n° 9:* Créer une fonction `Determinant` qui :
- prend en entrée quatre nombres x_u , y_u , x_v et y_v correspondant aux coordonnées de deux vecteurs $\vec{u} \begin{pmatrix} x_u \\ y_u \end{pmatrix}$ et $\vec{v} \begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix}$;
 - renvoie en sortie la valeur de $\det(\vec{u}; \vec{v})$.
- ☞ *Algorithme n° 10:* Créer une fonction `EquationDroite` qui :
- prend en entrée quatre nombres x_u , y_u et x_a et y_a correspondant aux coordonnées d'un vecteur $\vec{u} \begin{pmatrix} x_u \\ y_u \end{pmatrix}$ et d'un point $A \begin{pmatrix} x_a \\ y_a \end{pmatrix}$;
 - renvoie en sortie une chaîne de caractères correspondant à l'équation cartésienne de la droite passant par A et de vecteur directeur \vec{u} .

3 Fonctions bancaires

3.1 L'épargne de Salim l'écureuil

À la banque de la forêt, Salim possède un compte banque, libellé en noisettes, qui lui rapporte 5% d'intérêts tous les ans. À l'origine Salim a placé 200 noisettes sur ce compte. En outre, tous les ans, il laisse ses intérêts sur son compte et ajoute 50 noisettes.

Comme les noisettes sont considérées comme une monnaie, le solde de compte sera un nombre décimal.

- ☞ *Algorithme n° 11:* Créer une fonction `Solde` qui :
- prend en entrée un nombre n ;
 - renvoie en sortie le solde sur le compte de Salim au bout de n années.

On suppose maintenant que Salim prendra sa retraite dès que son compte aura atteint le solde de 1 000 noisettes.

- ☞ *Algorithme n° 12:* Proposer un script qui renvoie le nombre d'années que Salim doit attendre avant de prendre sa retraite.

3.2 Prêt avec amortissement de Sarah

Sarah emprunte 200 000 euros à la banque avec un taux de 4% annuel. On suppose qu'elle paye une mensualité de 1 000 euros par mois pour rembourser ce prêt.

Un tel prêt sera qualifié de *prêt à mensualités fixes*. En pratique cela signifie que tous les mois, la mensualité couvre :

- l'intérêt qu'elle doit payer sur le capital restant à rembourser;
- le remboursement d'une partie de ce capital.

Expliquons concrètement à quoi correspondent les deux premiers versements :

(Mois n° 1) Elle doit payer $200\,000 \times \frac{4}{100} \times \frac{1}{12} \simeq 666,67$ euros d'intérêts, ce qui lui permet ainsi de rembourser $1000 - 666,67 \simeq 333,33$ euros de capital.

Le capital restant à rembourser est donc maintenant de $200\,000 - 333,33 = 199\,666,67$ euros.

(Mois n° 2) Elle doit donc payer $199\,666,67 \times \frac{4}{100} \times \frac{1}{12} \simeq 665,55$ euros d'intérêts, ce qui lui permet ainsi de rembourser $1000 - 665,55 \simeq 334,44$ euros de capital.

Le capital restant à rembourser est donc maintenant de $199\,666,67 - 334,44 = 199\,332,22$ euros.

- ☞ *Algorithme n° 13:* Proposer un script qui renvoie le nombre de mois que va durer ce prêt.

On va maintenant généraliser cela en donnant à l'utilisateur la possibilité de choisir le capital emprunté, le taux et la mensualité.

- ☞ *Algorithme n° 14:* Créer une fonction `TableauAmortissement` qui :
- prend en entrée trois nombres C , r et m correspondant respectivement à un capital emprunté, un taux d'intérêt et une mensualité;
 - affiche en sortie, par mois, le capital restant à rembourser pour un emprunt d'un capital C , avec un taux annuel r et une mensualité m .

Indication: La sortie sera donc une liste de nombres.