

TD sur les suites

L'idée est de comprendre l'intérêt des suites « dans la vie de tous les jours » à travers 3 exemples :

1. Calcul des mensualités d'un prêt immobilier ou d'un crédit à la consommation avec tableau d'amortissement
2. Calcul des intérêts sur un placement.
3. Calcul du diamètre d'un volet roulant autour de son axe lorsque le volet est ouvert

Vous programmerez en Python pour fournir vos résultats.

A cet effet, on utilisera ATOM comme éditeur et compilateur Python.

Néanmoins, vous pouvez aussi utiliser un autre environnement logiciel selon vos habitudes/préférences.

Il existe aussi des compilateurs et interpréteurs « online » comme (liste non exhaustive !) :

<https://www.online-python.com/>

https://www.onlinegdb.com/online_python_compiler

<https://replit.com/languages/python3>

Au final, à vous de voir, mais choisissez rapidement pour passer à la suite 😊

Installation de packages pour ATOM :

Pour que ATOM devienne un « compilateur » Python, vous devez installer les packages suivants :

- Pour pouvoir exécuter un script : « atom-python-run » qui permet d'utiliser la fonction `input()` en ouvrant une fenêtre de commande
- Pour avoir des icônes : « file-icons »
- Pour avoir l'ensemble du programme : « minimap »
- Pour avoir l'autocomplétion : « autocomplete »

Pour se familiariser :

Soit le lien suivant :

<http://xymaths.free.fr/Informatique-Programmation/python/Methodes-mathematiques-numeriques/Suites-recurrentes.php>

Intéressez-vous notamment aux exercices 1, 2, 6 et 8 et **n'hésitez pas à faire le calcul à la main** pour les 5 premières valeurs de n afin de mieux comprendre !

Utilisation de suites imbriquées avec la boucle for

Exercice 1 : Calcul des mensualités d'un prêt immobilier ou d'un crédit à la consommation

Pour comprendre le mécanisme d'un crédit ou prêt, vous pouvez vous inspirer de ces 3 sites :

- Pour le mécanisme :

<https://aide.horiz.io/hc/fr/articles/360013338600-Calculer-un-cr%C3%A9dit-immobilier-formules-et-explications-d%C3%A9taill%C3%A9es>

- Pour le calcul de la mensualité :

<https://www.inc-conso.fr/content/comment-sont-calculees-les-mensualites-de-votre-emprunt>

- Pour le tableau d'amortissement

<https://www.solutis.fr/tableau-amortissement.html>

Ecrire un programme qui permet d'avoir un tableau d'amortissement comme le montre l'image ci-dessous :

```

C:\Users\Laurent\AppData\Local\Programs\Python\Python39\python.exe
Calcul d'un prêt immobilier ou d'un crédit à la consommation.
Entrer le montant du prêt ou crédit: 20000
Entrer le taux annuel en %: 3
Entrer le nombre d'années: 6
La mensualité avec intérêts est de 303.87 euros
Le montant des intérêts remboursés sont de 1878.89 euros.
Le taux mensuel est de 0.0025

Tableau d'amortissement:
Mois - Mensualité - Intérêts - Capital remboursé - Capital restant du - Intérêts remboursés
1 - 303.9 - 50.0 - 253.9 - 19746.1 - 50.0
2 - 303.9 - 49.4 - 254.5 - 19491.6 - 99.37
3 - 303.9 - 48.7 - 255.1 - 19236.5 - 148.09
4 - 303.9 - 48.1 - 255.8 - 18980.7 - 196.19
5 - 303.9 - 47.5 - 256.4 - 18724.3 - 243.64
6 - 303.9 - 46.8 - 257.1 - 18467.2 - 290.45
7 - 303.9 - 46.2 - 257.7 - 18209.5 - 336.62
8 - 303.9 - 45.5 - 258.3 - 17951.2 - 382.14
9 - 303.9 - 44.9 - 259.0 - 17692.2 - 427.02
10 - 303.9 - 44.2 - 259.6 - 17432.5 - 471.25
11 - 303.9 - 43.6 - 260.3 - 17172.2 - 514.83
12 - 303.9 - 42.9 - 260.9 - 16911.3 - 557.76
13 - 303.9 - 42.3 - 261.6 - 16649.7 - 600.04
14 - 303.9 - 41.6 - 262.2 - 16387.4 - 641.66
15 - 303.9 - 41.0 - 262.9 - 16124.5 - 682.63
16 - 303.9 - 40.3 - 263.6 - 15861.0 - 722.94
17 - 303.9 - 39.7 - 264.2 - 15596.7 - 762.59
18 - 303.9 - 39.0 - 264.9 - 15331.9 - 801.59
19 - 303.9 - 38.3 - 265.5 - 15066.3 - 839.92
20 - 303.9 - 37.7 - 266.2 - 14800.1 - 877.58

```

Utilisation d'une suite récurrente

Exercice 2 : Calcul des intérêts sur un placement

Vous venez de commencer à travailler et souhaitez placer de l'argent pour des raisons qui vous sont propres 😊.

Ce placement impose de placer 45 euros minimum par mois avec un capital de 300 euros sur une durée minimale de 8 ans.

1. Calculer le capital et les intérêts obtenus au bout de 8 ans de placement avec un taux de 2.3% net par an en considérant le calcul des intérêts une fois par AN.
2. Calculer le capital et les intérêts obtenus au bout de 8 ans de placement avec un taux de 2.3% net par an en considérant le calcul des intérêts une fois par MOIS.

Exemple de résultat attendu à la question 1 :

```

C:\Users\Laurent\AppData\Local\Programs\Python\Python39\python.exe
Calcul du capital acquis et de ses intérêts versés lorsque les intérêts sont calculés une fois par an.
Entrer le placement de départ: 300
Entrer le montant du versement mensuel: 45
Entrer le taux annuel en %: 2.3
Entrer le nombre d'années: 8
Le capital acquis avec intérêts est de 5151.82 euros au bout de 8 ans avec des versements mensuels de 45 euros.
Les intérêts gagnés au taux annuel de 2.3 % sont de 531.82 euros.
Sans placement avec intérêts le capital acquis serait de 4620 euros.

Process returned 0 (0x0)          execution time : 5.180 s
Appuyez sur une touche pour continuer...

```

Exemple de résultat attendu à la question 2 :

```

C:\Users\Laurent\AppData\Local\Programs\Python\Python39\python.exe
Calcul du capital acquis et de ses intérêts versés lorsque les intérêts sont calculés une fois par mois.
Entrer le placement de départ: 300
Entrer le montant du versement mensuel: 45
Entrer le taux annuel en %: 2.3
Entrer le nombre d'années: 8
Le capital acquis avec intérêts est de 5107.63 euros au bout de 8 ans avec des versements mensuels de 45 euros.
Les intérêts gagnés au taux annuel de 2.3 % sont de 487.63 euros.
Sans placement avec intérêts le capital acquis serait de 4620 euros.

Process returned 0 (0x0)          execution time : 7.203 s
Appuyez sur une touche pour continuer...

```

Utilisation de suites explicites et imbriquées

Exercice 3 : Calcul du diamètre d'un volet roulant autour de son axe lorsque le volet est ouvert

M. MURA souhaite motoriser ses volets (il en a des idées 😊).

La solution trouvée demande de prendre un axe de diamètre 60mm à la place de l'actuel à 40mm.

La longueur du tablier est de 2.40m en position fermée. Dans ce cas, les lames sont accolées et une lame mesure 36mm de large/haut. Sinon 40mm lorsque le tablier est « déployé » (ou que les lames sont « étirées »).

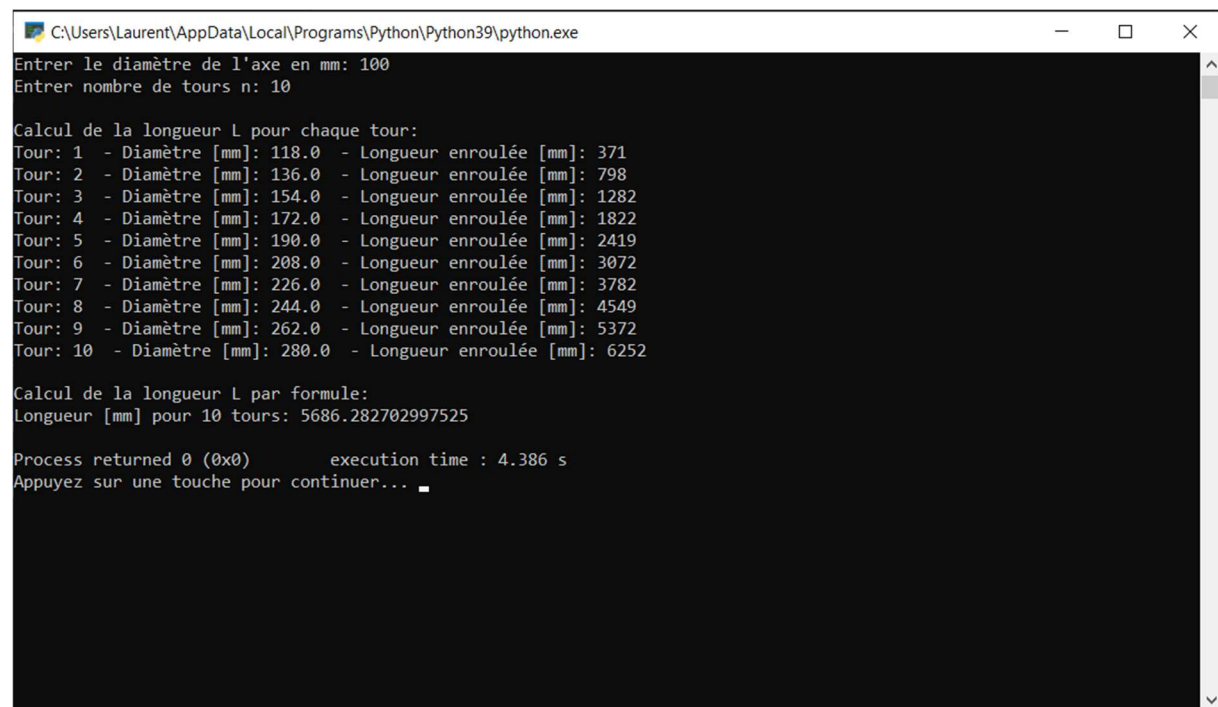
L'épaisseur « l » d'une lame est de 7.5mm. Lorsque la lame s'enroule autour de l'axe l'épaisseur augmente de 1.5 mm du fait de la non flexibilité des lames.

Le caisson mesure 25 cm x 20 cm en côtes intérieures.

Est-ce que cette modification d'axe moteur permettra au volet d'être totalement monté ?

Pour répondre à cette question, il est intéressant de commencer par celles-ci :

1. Combien de lames « entières » sont nécessaires pour le tablier en position fermée ?
2. En déduire la longueur à enrouler.
3. Donner l'équation de la suite arithmétique du diamètre « d_n » pour le tour « n ».
4. En déduire la circonférence parcourue « c_n » pour le tour « n ».
5. Calculer la longueur enroulée « L_n » au tour « n ». Les tours étant entiers, il sera nécessaire de faire une interpolation linéaire pour définir correctement le diamètre selon la longueur enroulée.
6. En réalité, afin que les attaches du tablier ne soient pas en extension ou tendues lorsqu'il est fermé, on considère que le tablier reste enroulé sur 2 tours. Pour faire simple, ces 2 tours tiennent compte de la distance entre l'axe et les glissières.
Calculer la nouvelle longueur « L_n » à enrouler.
Conclure.

Exemple de résultat attendu :

```
C:\Users\Laurent\AppData\Local\Programs\Python\Python39\python.exe
Entrez le diamètre de l'axe en mm: 100
Entrez nombre de tours n: 10

Calcul de la longueur L pour chaque tour:
Tour: 1 - Diamètre [mm]: 118.0 - Longueur enroulée [mm]: 371
Tour: 2 - Diamètre [mm]: 136.0 - Longueur enroulée [mm]: 798
Tour: 3 - Diamètre [mm]: 154.0 - Longueur enroulée [mm]: 1282
Tour: 4 - Diamètre [mm]: 172.0 - Longueur enroulée [mm]: 1822
Tour: 5 - Diamètre [mm]: 190.0 - Longueur enroulée [mm]: 2419
Tour: 6 - Diamètre [mm]: 208.0 - Longueur enroulée [mm]: 3072
Tour: 7 - Diamètre [mm]: 226.0 - Longueur enroulée [mm]: 3782
Tour: 8 - Diamètre [mm]: 244.0 - Longueur enroulée [mm]: 4549
Tour: 9 - Diamètre [mm]: 262.0 - Longueur enroulée [mm]: 5372
Tour: 10 - Diamètre [mm]: 280.0 - Longueur enroulée [mm]: 6252

Calcul de la longueur L par formule:
Longueur [mm] pour 10 tours: 5686.282702997525

Process returned 0 (0x0)          execution time : 4.386 s
Appuyez sur une touche pour continuer... █
```