

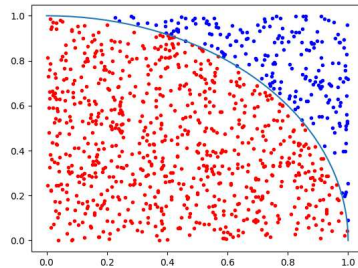


TD n°2 - Algorithmes

Journée 2

Exercice 1. Retour sur la méthode de Monte-Carlo

Représenter un nuage de points correspondant à la méthode de Monte-Carlo, en utilisant 2 couleurs, selon que le point est dans ou à l'extérieur du quart de disque. Représenter aussi le quart de cercle.



Exercice 2. Retour sur la suite de Syracuse

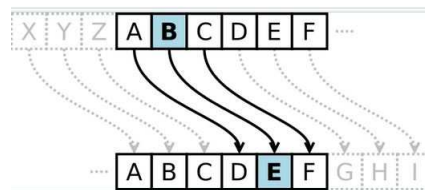
On va reprendre les fonctions liées à l'exercice sur la suite de Syracuse.

1. Écrire une fonction **altitude(N)** qui donne l'altitude des suites de Syracuse des entiers de 1 à N.
2. Écrire une fonction **tempsvol(N)** qui donne le temps de vol des suites de Syracuse des entiers de 1 à N.
3. Représenter les résultats précédents sur un graphique à l'aide d'un nuage de points.

Exercice 3. Algorithme de César

En cryptographie, le chiffrement par décalage, aussi connu comme le chiffre de César ou le code de César, est une méthode de chiffrement très simple utilisée par Jules César dans ses correspondances secrètes.

Le texte chiffré s'obtient en remplaçant chaque lettre du texte clair original par une lettre à distance fixe, toujours de le même sens, dans l'ordre de l'alphabet. Pour les dernières lettres (dans le cas d'un décalage à droite), on reprend au début. Par exemple avec un décalage de 3 vers la droite, A est remplacé par D, B devient E, et ainsi jusqu'à W qui devient Z, puis X devient A etc.



1. Écrire une fonction de codage puis une de décodage d'un texte suivant le code de César. Le texte sera composé de lettres majuscules et sans ponctuation.

Code de César

```

1  ### Le code de César
2
3  L= 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ' #utile pour tester vos fonctions
4  L2= 'BONJOURCOMMENTCAVA'
5
6  alphabet= 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'

```

2. Écrire une fonction de codage puis une de décodage d'un texte suivant un code similaire mais avec un décalage de N, entier naturel quelconque.
3. Bonus : On peut améliorer cela en utilisant un alphabet plus riche, avec des accents et des punctuations.

4. On peut aussi utiliser deux fonctions ord et chr :



ord() et chr()

ord('a') donne le code Unicode du caractère a soit 97, et chr(97) qui renvoie le caractère de code unicode 97 soit a.

Exercice 4. La suite de Fibonacci

La suite de Fibonacci est une suite d'entiers dans laquelle chaque terme est la somme des deux termes qui le précèdent. Elle commence généralement par les termes 0 et 1 (parfois 1 et 1).

Elle doit son nom à **Leonardo Fibonacci** (v. 1175 à Pise - v. 1250) un mathématicien italien qui avait pour nom d'usage « Leonardo Pisano » ou « Léonard de Pise »

Fibonacci dans un problème récréatif posé dans l'ouvrage *Liber abaci* (1202), décrit la croissance d'une population de lapins :

« Un homme met un couple de lapins dans un lieu isolé de tous les côtés par un mur. Combien de couples obtient-on en un an si chaque couple engendre tous les mois un nouveau couple à compter du troisième mois de son existence? »



On définit donc la suite (F_n) par :

$$\begin{cases} F_0 = 0 ; F_1 = 1 \\ F_{n+2} = F_{n+1} + F_n \end{cases}$$

- Calculer les 5 premiers termes de la suite.
- Écrire une fonction **F(n)** qui renvoie le terme de rang n , avec $n \geq 0$.

```

1 def f(n):
2     '''In : indice n, entier naturel
3     Out : F_n'''
4     assert n >= 0
5     ...
6     return F

```

- Écrire une fonction **F_rapport(n)** qui renvoie le rapport $\frac{F_{n+1}}{F_n}$, avec $n \geq 1$. Conjecturer la limite de ce rapport.



Remarque historique



Comme l'avait déjà remarqué Johannes Kepler (1571-1630), le taux de croissance des nombres de Fibonacci, c'est-à-dire le rapport $\frac{F_{n+1}}{F_n}$, converge vers le nombre d'or $\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$.

Exercice 5. Des activités pour les élèves

Par groupe, choisir une activité proposée dans le nouveau programme du lycée, écrire le programme puis réaliser la fiche élève. Tous les thèmes disponibles sur la page : www.math93.com

