UNIVERSITÉ DE RENNES I
U.F.R. DE MATHÉMATIQUES

Licence 2 Mathématiques et Applications **2018-2019**
U.E. Outils Informatiques B

TP 1 - Prise en main de Python

Exercice 1 - Un premier programme : aire d'un disque

1. Aller dans le menu *Fichier* puis *Nouveau fichier*. Taper le programme suivant dans l'éditeur (laisser tel quel les lignes écrites au début du fichier par Spyder3) :

```
from math import pi
r=input("Entrez le rayon du disque : ") # renvoie une chaine de caractere
r = float(r)  # converti la chaine de caractere en flottant
s=pi*r**2
print("L'aire du disque est", s)
```

   Enregistrer le programme (menu *Fichier*) dans le répertoire approprié et en lui donnant un nom pertinent. Lancer le programme en cliquant en sélectionnant les lignes à exécuter et en cliquant sur (dans ce cas executer le code ligne par ligne car il y a une saisie à l'écran) ou sans sélectionner et en cliquant sur (dans ce cas toutes les commandes du fichier sont exécutées).

2. Que représentent les variables `r` et `s` ? Que font les commandes `input` et `print` ?

Exercice 2 - Une première fonction : canette optimale

On considère un cylindre de hauteur `h` et de rayon `r` . On note `S` sa surface (c'est la somme de la surface latérale et de la surface des deux disques).

1. Créer un nouveau programme qui demande `h` et `r` et qui calcule, puis affiche, la surface du cylindre de rayon `r` et de hauteur `h`. Enregistrer ce programme (en lui donnant un nom approprié) puis l'exécuter.
2. Modifier le programme précédent pour qu'il demande `h` mais plus `r` : `r` est calculé en fonction de `h` de sorte que le volume du cylindre soit 330 cm^3 (soit 33 cl).
3. Tester ce programme pour quelques valeurs de `h`.
4. En faisant quelques essais, trouver la hauteur 'un cylindre de 33 cl dont la surface est minimale (indication : chercher entre 7 et 8 et obtenir une précision d'un chiffre après la virgule).
5. On peut présenter les calculs précédents sous forme d'une fonction :

```
from math import * # importe toutes les fonctions du module math
def surf_canette(h):
# h : hauteur de la canette (cm)
# Resultat : surface de la canette de hauteur h, rayon r
# r choisi de sorte que le volume soit 330 cm^3=33cl v=330
r=sqrt(v/pi/h)
return 2*pi*r**2+2*pi*r*h
```

Écrire cette fonction dans un nouveau programme, l'enregistrer sous un nom approprié puis l'exécuter. Taper ensuite dans la console :

```
surf_canette(5)
surf_canette(6)
surf_canette(7)
surf_canette(8)
surf_canette(9)
```

Retrouver avec quelques essais dans la console la valeur de `h` pour laquelle la surface est minimale.

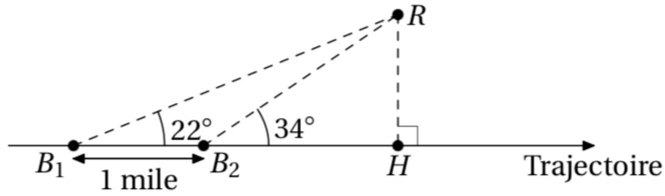
6. Pour représenter graphiquement une fonction, par exemple la fonction `surf_canette` précédente sur l'intervalle $[1, 15]$, on utilisera les commandes suivantes (dont la signification sera vue ultérieurement) :

```
import numpy as np # module de manipulation de matrices
import matplotlib.pyplot as plt # module de graphiques
hv=np.linspace(1,15,100)
plt.plot(hv,[surf_canette(h) for h in hv])
plt.show()
```

Exercice 3 - Quelques calculs avec le module math

Importer le module `math`.

1. *Datation au carbone 14*
   À la mort d'un être vivant, le carbone 14 présent dans son organisme se désintègre au fil des années de sorte que, si p est la proportion de C14 restante au bout de N années, alors $N = -8310 \ln(p)$.
   (a) Écrire une fonction `datation_C14(p)` qui calcule N en fonction de p.
   (b) La momie Ôtzi retrouvée dans un glacier en 1991 contenait 52.8% du C14 initial à 1% près. Donner un encadrement de son âge.
   (c) L'*Australopithecus afarensis* Lucy, découverte en 1974 a un âge estimé à 4.4 millions d'années. Estimer la proportion de C14 restante. A-t-on pu effectuer la datation du squelette au C14 ?
2. *Calculs de distance*
   Un bateau navigue en suivant un certain cap. À un instant donné, le bateau est en position `B1` et le commandant repère un récif R sous un angle de 22 degrés. Un mile plus loin, en position `B2`, le commandant repére ce même récif R sous un angle de 34 degrés. Calculer la distance $d(H, R)$ (distance entre le récif et la trajectoire).



Attention : les fonctions `sin`, `cos`, `tan` prennent en entrée des angles mesurés en radians (pas des degrés).

Exercice 4 - Suite

On considère la suite (u_n) définie par :

$$\begin{aligned} u_0 &= 1 \\ u_{n+1} &= \frac{u_n(6-u_n^2)}{4} \qquad \forall n \in \mathbb{N} \end{aligned}$$

1. Calculer u_1 (sans l'ordinateur).
2. Écrire une fonction `u(n)` qui calcule u_n en fonction de n.
3. Vérifier que `u(1)` donne bien la valeur calculée à la première question et vérifier que pour n assez grand, `u(n)` est une valeur approchée de $\sqrt{2}$. On pourra par exemple tracer les fonctions $n \mapsto u(n)$ et $n \mapsto \sqrt{2}$.