

FONCTIONS 2 - EXERCICE

APPROXIMATIONS...SUITE:

Sauvegardez le programme sur l'approximation du nombre e sous le nom 4-euler-pi.py.

Les décimales de Pi ont été la proie des savants depuis près de 4000 ans. Une des plus anciennes approximations de Pi se trouve sur le célèbre *papyrus Rhind* copié par le scribe *Ahmes*: "L'aire du cercle de diamètre 9 coudées est celle du carré de côté 8 coudées."

Ce qui revient à prendre pour Pi la valeur $(16/9)^2$ soit environ **3,16**. Nous sommes en 1800 avant J.C.

fichier 4-euler-pi.py



Papyrus Rhind



Le mathématicien Simon Plouffe publie en 1995 une formule permettant d'approcher la valeur de π :

$$\pi = \sum_{i=0}^n \frac{1}{16^i} \times \left(\frac{4}{8i+1} - \frac{2}{8i+4} - \frac{1}{8i+5} - \frac{1}{8i+6} \right)$$

Définissez dans le programme la fonction `plouffe(p)` permettant de calculer cette somme (variable `s` retournée) avec la valeur entière `n` saisie par l'utilisateur en paramètre. Complétez le corps du programme afin qu'il affiche la valeur approchée de selon cette méthode.

```
import math # pour vérifier e et pi

# ..... Définition des fonctions

# Contrôle des entrées
def entree():
    while True:
        try:
            entree=input("Entrez la valeur de n: ")
            if entree!="q":
                n=int(entree)
                return n
            break
        else:
            print("Bye..")
            exit()
    except ValueError:
        print("Ce n'est pas un entier, recommencez...\n(quittez:q)")

# Calcul de factorielles
def factorielle(k):
    x=1
    for i in range(2,k+1):
        x*=i
    return x

# Calcul de sommes de factorielles
def somme(l):
    s=0
    for i in range(l):
        s=s+1/factorielle(i) # s+=1/factorielle(i)
    print("ordre "+str(i+1)+": e=",s)
    return s
```

```
# Calcul de la somme de Plouffe
def plouffe(p):
    s=0
    for i in range(p):
        s=s+(16**-i)*(4/(8*i+1)-2/(8*i+4)-1/(8*i+5)-1/(8*i+6))
        print("ordre "+str(i+1)+" : \u03c0=",s)
    return s
```

```
# ..... Corps du programme .....
```

```
# Le nombre e
```

```
print("Approximation de e: \n")
```

```
x=entree()
```

```
e=somme(x)
```

```
print("\nValeur approchée de e:",e)
```

```
print ("valeur connue:",math.e)
```

```
print("\n")
```

```
# Le nombre PI
```

```
print("Approximation de \u03c0: \n")
```

```
x=entree()
```

```
PI=plouffe(x)
```

```
print("\nValeur approchée de \u03c0:",PI)
```

```
print ("valeur connue:",math.pi)
```