

Decouverte propriétés exponentielle

May 13, 2020

1 Découvrir des propriétés de la fonction exponentielle notée exp

On étudie l'évolution d'une colonie de bactéries dans un milieu renouvelé. Le nombre de bactéries, en centaine, en fonction du temps t , en h , est modélisé par la fonction N définie sur l'intervalle $[0; +\infty[$ par : $N(t) = \exp(t)$ (fonction exponentielle). 1°) On vous fournit le programme ci-dessous. * Exécuter-le. * À quoi sert-il ?

```
[35]: from math import *

def exponentielle():
    liste=[] # Création d'une liste vide
    for i in range(8):
        liste.append(round(exp(i),3)) #round(f,3) arrondi à 0,001 près
    return (liste)

print(exponentielle())
```

[1.0, 2.718, 7.389, 20.086, 54.598, 148.413, 403.429, 1096.633]

2°) À l'aide des résultats précédents, faire les calculs suivants: * $N(2) \times N(3)$ * $N(3) \times N(4)$ * $N(1) \times N(5)$ * Que remarquez-vous en comparant les résultats au tableau? * Conjecturer une formule donnant le produit $\exp(x) \times \exp(y)$ où x et y sont des nombres réels.

3°) On souhaite tester la propriété conjecturée pour les valeurs entières t appartenant à l'intervalle $[0; 7]$. On établit alors le programme. * Que font les lignes 7,8 et 9 ? * À quoi sert la ligne 10 ? * Quel est le rôle de ce programme ?

```
[31]: from math import *
from random import randint

def produit():
    compteur=0
    for k in range(8):
        i=randint(0,8)
        j=randint(0,8)
        resultat=exp(i)*exp(j)
        if resultat==exp(i+j):
            compteur+=1
    return (compteur)
```

```
print (produit())
```

6

- Pourquoi celui-ci ne nous rend pas 8 à chaque fois qu'on l'exécute?

```
[34]: from math import *
      from random import randint

      def produit(n):
          epsilon=0.001
          compteur=0
          for k in range(n):
              i=randint(0,8)
              j=randint(0,8)
              resultat=exp(i)*exp(j)
              if resultat-exp(i+j)<epsilon:
                  compteur+=1
          return (compteur)

      print (produit(100))
```

100

- Pourquoi cette modification ligne 11 est-elle fondamentale en informatique ?
- Que change le passage de la fonction produit() en fonction produit(n)?

4°) À l'aide des résultats de la question 1, faire les calculs suivants: $\frac{N(7)}{N(1)} * \frac{N(5)}{N(4)} * \frac{N(6)}{N(2)}$ * Que remarquez-vous en comparant les résultats au tableau? * Conjecturer une formule donnant le produit $\frac{\exp(x)}{\exp(y)}$ où x et y sont des nombres réels.

5°) Créer un programme permettant de tester la deuxième propriété pour les valeurs entières t appartenant à l'intervalle $[0; 7]$ une centaine de fois.

```
[ ]: #Programme Python à écrire ici
```