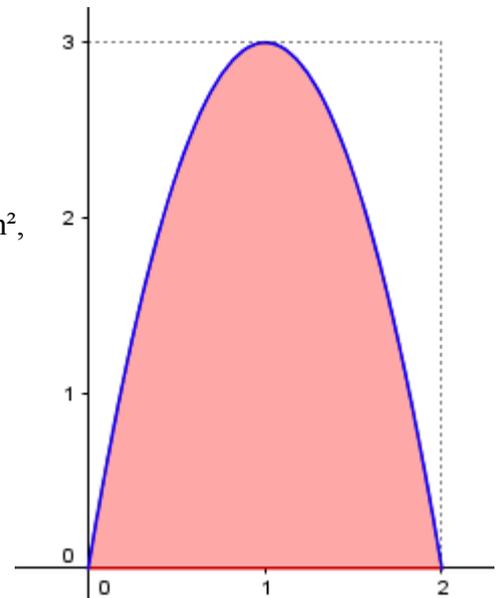


TD : Méthode de Monte Carlo

Dans un repère orthonormé, on a tracé la courbe de la fonction $f(x) = -3x(x-2)$ sur l'intervalle $[0; 2]$.

La question que l'on se propose de résoudre est : Quelle est, en cm^2 , la valeur de la surface colorée ?

Nous n'avons pas de formule pour une figure aussi particulière.



La méthode de Monte Carlo repose sur le principe suivant : si vous lancez une fléchette au hasard dans le rectangle, la probabilité que vous arriviez dans la zone colorée est $p = \frac{A_{colorée}}{A_{totale}}$

Comme l'aire totale vaut 6 cm^2 (c'est l'aire d'un rectangle), on a $p = \frac{A_{colorée}}{6} \Leftrightarrow A_{colorée} = 6p$

Donc si on arrive à trouver la valeur de p , on en déduira la valeur de la surface colorée. Or nous avons vu, qu'à travers un échantillonnage, on peut raisonnablement estimer la valeur de p . (Du moins dans la grande majorité des cas)

Nous allons écrire un programme qui va choisir un point au hasard, puis vérifier s'il est dans la zone colorée.

Puis nous répéterons ce programme un grand nombre de fois car la loi des grands nombres nous dit alors que la proportion de points à l'intérieur de la zone colorée s'approchera alors de la valeur p .

Commencer par écrire dans votre script :

Pour générer un nombre au hasard dans l'intervalle $[0; 5]$:

```
from random import *
```

```
x=5*random()
```

Objectif 1

Ecrire une fonction "aire(n)" qui génère n points aléatoires dans le rectangle, puis compte le nombre de points situés sous la courbe et renvoie la valeur de l'aire de la zone colorée par cette méthode.

Objectif 2 plus dur

Ecrire une fonction "aire(x)" qui calcule la valeur approchée de l'aire à x près (dans la majorité des cas). (On utilisera la relation $|p - f| \leq \frac{1}{\sqrt{n}} \leq x$)

```
from random import *

def aire(n):
    """n = nombre de tests"""
    nb_points=0
    for i in range(n):
        x=2*random()
        y=3*random()
        if y<-3*x*(x-2):
            nb_points+=1

    print(nb_points, 6*nb_points/n)
```