

La *méthode de Monte Carlo* est une méthode probabiliste de calcul d'aires.

0 Travail préparatoire

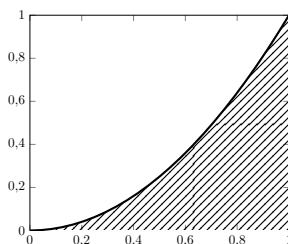
1. Ouvrez le logiciel Thonny, et recopiez le programme suivant.

```
from random import *  
  
print(random())
```

2. Exécutez le programme plusieurs fois de suite. Que fait la fonction `random()` ?
3. Le mot *random* est anglais. Quelle est sa traduction française ?

1 Aire sous la parabole

On souhaite calculer l'aire sous la parabole de la fonction carré entre 0 et 1. Vous verrez l'an prochain comment calculer la valeur exacte ; nous allons en calculer une valeur approchée.



On choisit un point au hasard dans le carré représenté sur le schéma, et on calcule la probabilité que ce point soit situé sous la parabole. On admet que cette probabilité est proportionnelle à l'aire sous la courbe. Pour estimer cette probabilité, nous allons répéter l'expérience un grand nombre de fois.

1. Quelle propriété vue en seconde nous permet d'affirmer que la fréquence observée est proche de la probabilité théorique ?

On considère le programme suivant, qui met en œuvre cette méthode.

```
from random import *

def aire_parabole(n):
    succes = 0

    for i in range(n):
        x = random()
        y = random()

        if ...:
            succes = ...

    return ...

print(aire_parabole(1000))
```

2. Complétez le programme pour qu'il calcule et affiche une valeur approchée de l'aire sous la parabole.
3. Comment pouvez-vous faire pour obtenir une valeur plus précise ?
4. Conjecturez la valeur exacte.

2 Valeur de π

On suppose qu'on ne connaît pas la valeur de π , et on cherche à en déterminer une valeur approchée.

Dans un repère orthonormé, on trace un disque de centre O et de rayon

1. On choisit un point au hasard dans le carré formé par les points de coordonnées $(0; 0)$, $(0; 1)$, $(1; 1)$ et $(1; 0)$.

1. Faire une figure.
2. Calculer l'aire du quart de cercle situé dans le carré.
3. Modifier le programme de la partie précédente pour qu'il calcule une valeur approchée de l'aire du quart de cercle considéré.
4. Estimer alors une valeur approchée du nombre π .