

Approximation de π - Méthode de Monté Carlo



Classe : **Première S**

Niveau : 2/3

Durée : 1 heure

Compétences mises en jeu :

- **comprendre** et **analyser** un algorithme préexistant ;
- **analyser** la situation : identifier les données d'entrée, de sortie, le traitement...

On cherche à approximer π .

L'aire d'un disque est de πr^2 , où r est le rayon du disque. En choisissant le disque de rayon 1, l'aire du disque est donc π .

On a construit le carré ABCD de côté 1 et de centre O et le cercle de rayon 1 et de centre O sur la figure ci-contre.

Quelle est alors une équation du disque de centre O et de rayon 1 ?

(Géogébra peut nous aider ici)

On s'intéresse alors au carré OEBF.

On place un point de coordonnées $(x;y)$, x et y choisis aléatoirement entre 0 et 1 :

Soit il appartient au quart de disque, soit il lui est extérieur.

En répétant ce lancer un nombre de fois très grand, on peut arriver à recouvrir le quart de disque. Le quotient du nombre de points par le nombre

de lancers est une approximation de $\frac{\pi}{4}$.

On donne l'algorithme suivant :

```
VARIABLES x, y, n, p, q, c
LIRE n
p=0
c=0
TANT_QUE c < n
  SI pow(x,2)+ pow(y,2) <= 1 ALORS
    p=p+1
    TRACER (x,y) en vert
  SINON TRACER (x,y) en rouge
  FIN_SI
c=c+1
FIN_TANT_QUE
q=4*.....
AFFICHER q
```

1. Une ligne de code est manquante. La compléter.
2. Tester l'algorithme pour $n=100$; $n= 1\ 000$; $n=10\ 000$.
3. A-t-on une approximation convenable de π ?

