

Partie I : Avec des nombres entiers

Dans cet exercice, k et n sont deux entiers.

On appelle **liste** un couple de deux entiers n et k sans importance d'ordre (la liste {n,k} est identique à la liste {k,n})

1. On donne l'algorithme suivant :

```

c prend la valeur 0
Pour k variant de 0 à 5
    Pour n variant de 0 à 5
        c prend la valeur c + 1
        Si  $k^2 + n^2 \leq 25$ 
            Alors
                afficher la liste {k,n}
            Fin du Si
    Fin du Pour
Fin du pour
afficher c

```

- a. Parmi les listes suivantes, dire lesquelles sont affichées par cet algorithme (barrer ceux qui ne conviennent pas) : {1 ; 4} {3 ; 4} {4 ; 4} {4 ; 0}
- b. Programmer cet algorithme sur la calculatrice.
- c. Quelle est la valeur de c affichée à la fin de l'exécution de l'algorithme ? A quoi correspond-t-il ? comment le modifier pour qu'il compte de nombre de listes vérifiant la condition.
- d. Comment modifier la ligne 3 pour ne pas faire apparaître la même liste deux fois ?

2. Comment interpréter graphiquement le fonctionnement de cet algorithme dans un carré de côté 5 ?

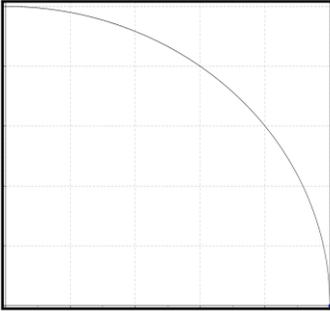


Commentaires :

3. A quelle question d'ordre géométrique cet algorithme répond-il ? peut-on le généraliser à tous les quarts de disques de rayon R ? Déterminer la réponse avec un quart de disque de rayon 10. Modifier l'algorithme du début pour qu'il affiche le résultat pour R entier variant de 5 à 100 avec un pas de 5.
4. Modifier l'algorithme précédent pour faire afficher le quotient du nombre de points dans le quart de disque de rayon R divisé par le nombre de points dans le carré de côté R multiplié par 4. Que remarque-t-on ? comment l'interpréter ?
5. Modifier l'algorithme pour répondre à la question dans le disque plein.

Partie 2 : Avec des nombres aléatoires

Un exemple du calcul d'une valeur approchée du nombre π en utilisant la méthode de Monte Carlo. (remarque on pourrait aussi utiliser la méthode du Comte Buffon évoqué par Clément Sire lors de sa conférence et lancer des aiguilles sur le parquet !)



1. On considère un carré de côté 1 et le quart de cercle de rayon 1 construit à l'intérieur.
Quelle est la probabilité qu'un point tiré au hasard dans le carré appartienne au quart de disque ?

En répétant un grand nombre de fois le tirage de points, que peut-on dire de la proportion de points à l'intérieur du quart de cercle par rapport à l'ensemble des points?

En déduire une méthode pour déterminer une approximation du nombre π .

2. En vous aidant de l'algorithme de la partie 1, construire un algorithme permettant de mettre en œuvre cette méthode dans le quart de cercle ci-dessus puis le programmer sur la calculatrice.

Algorithme :

Lire n , le nombre de points

.....

Programme TI.

3. Programmer l'algorithme à l'aide du logiciel ALGOBOX en utilisant ses possibilités graphiques.

```

1 VARIABLES
2 n EST_DU_TYPE NOMBRE
3 a EST_DU_TYPE NOMBRE
4 x EST_DU_TYPE NOMBRE
5 y EST_DU_TYPE NOMBRE
6 r EST_DU_TYPE NOMBRE
7 f EST_DU_TYPE NOMBRE
8 c EST_DU_TYPE NOMBRE
9 z EST_DU_TYPE NOMBRE
10 DEBUT_ALGORITHME
11 x PREND_LA_VALEUR 0
12 c PREND_LA_VALEUR 0
13 POUR a ALLANT_DE 1 A 100
14   DEBUT_POUR
15     TRACER_SEGMENT (x,F1(x))->(x+0.01,F1(x+0.01))
16     x PREND_LA_VALEUR x+0.01
17     TRACER_SEGMENT (1,0)->(1,1)
18     TRACER_SEGMENT (0,1)->(1,1)
19     TRACER_SEGMENT (0,0)->(1,0)
20     TRACER_SEGMENT (0,0)->(0,1)
21   FIN_POUR
22 AFFICHER "Combien voulez-vous de points ? "
23 LIRE n
24 AFFICHER n
25 POUR a ALLANT_DE 1 A n
26   DEBUT_POUR
27     x PREND_LA_VALEUR random()
28     y PREND_LA_VALEUR random()
29     TRACER_POINT (x,y)
30     r PREND_LA_VALEUR x*x+y*y
31     SI (r<=1) ALORS
32       DEBUT_SI
33         c PREND_LA_VALEUR c+1
34       FIN_SI
35     FIN_POUR
36 AFFICHER "Nombre de points à l'intérieur du quart de disque : "
37 AFFICHER c
38 f PREND_LA_VALEUR c/n
39 AFFICHER "f = "
40 AFFICHER f
41 z PREND_LA_VALEUR 4*f
42 AFFICHER "4 x f = "
43 AFFICHER z
44 FIN_ALGORITHME

```

Fonction numérique utilisée :

$F1(x)=\sqrt{1-x*x}$