TD 1S2 Etude d’algorithmes année 2015-2016

**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 k² + n² ≤ 25

Alors

afficher la liste {k,n}

Fin du Si

Fin du Pour

Fin du pour

afficher c

1. 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}
2. Programmer cet algorithme sur la calculatrice.
3. 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.
4. Comment modifier la ligne 3 pour ne pas faire apparaître la même liste deux fois ?
5. Comment interpréter graphiquement le fonctionnement de cet algorithme dans un carré de côté 5 ?

Commentaires :

1. 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.
2. 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 ?
3. 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.

1. 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 : Programme TI.

Lire n , le nombre de points

……

1. 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)