

Sections : Sciences de l'informatique
Matière : Algorithmique et programmation
Prototype d'un sujet théorique de baccalauréat
Durée : 2 heures

Exercice1 (4 points)

Un polynôme en x et de degré n s'écrit sous la forme :

$$P(x) = c_n x^n + c_{n-1} x^{n-1} + \dots + c_1 x + c_0$$

Il est représenté par un tableau C de coefficients défini par $C[i] = c_i$ pour tout i de 0 à n .

1°) Soit le polynôme $P(x) = 5x^4 - 3x^2 + x - 5/3$

Donner tous les éléments du tableau C correspondant à ce polynôme.

2°) On considère la fonction «calcul» ci-dessous, qui évalue pour un réel x donné, la valeur du polynôme P de degré n dont les coefficients sont stockés dans le tableau C .

0) Début Fonction Calcul (n : octet ; x : réel ; C : tableau) : réel

1) [$S \leftarrow C[n]$] Pour i de $n-1$ à 0 (pas=-1) Faire

$S \leftarrow S * x + C[i]$

Fin Pour

2) Calcul $\leftarrow S$

3) Fin Calcul

a) On appelle cette fonction avec les paramètres effectifs suivants :

$n = 5$, $x = 2$ et

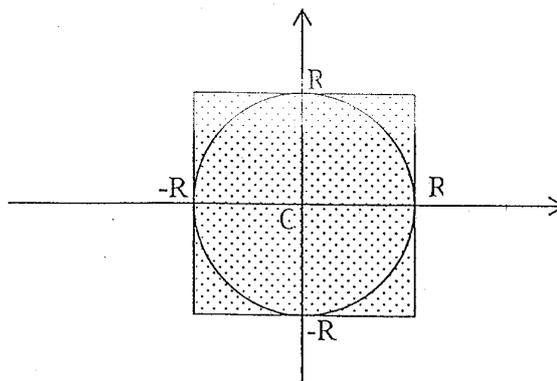
3	8	0	1	1	2
0	1	2	3	4	5

Exécuter manuellement l'algorithme de la fonction Calcul, en donnant les valeurs successives des variables i et S .

b) Ecrire une fonction récursive réalisant le même calcul.

Exercice2 (4 points)

Une des méthodes d'approximation de π consiste à remplir au hasard un carré Q de côté $2R$ par n points. Parmi ces n points, il y aura p points qui seront à l'intérieur du cercle inscrit dans le carré Q comme illustré par la figure ci-contre.



En déterminant p , on pourra calculer une valeur approchée de π vu que le rapport entre le nombre p de points à l'intérieur du cercle inscrit et le nombre total n de points du carré est une estimation du rapport entre la surface du cercle et la surface du carré Q . Nous avons donc : $p/n \cong \pi R^2/4R^2 = \pi/4$ ce qui donne $\pi \cong 4p/n$
On rappelle qu'un point $M(x,y)$ est à l'intérieur du cercle si $\sqrt{x^2+y^2} \leq R$

Sachant que les coordonnées des n points sont stockées dans un tableau à 2 dimensions, analyser le problème puis déduire l'algorithme d'un module qui permet de calculer une approximation de π en utilisant la méthode décrite précédemment.

Problème : (12 points)

Le sélectionneur de l'équipe nationale d'athlétisme veut choisir les meilleurs coureurs pour chaque course, afin de retenir les athlètes qui participeront aux jeux olympiques de 2008. Un athlète de l'équipe ne participe qu'à une seule course. Le sélectionneur dispose du meilleur temps (record) enregistré par chaque athlète.

Un athlète est caractérisé par son nom, la course à laquelle il participe et son record.

Exemple : Nom = Mohamed Jouini,

Course = 100,

Record = 10,7 (On suppose que tous les records sont exprimés en secondes)

Les informations sur les athlètes sont stockées dans un fichier nommé "olymp.dat" enregistré dans le dossier "d:\courses".

On se propose d'écrire un programme qui offre au sélectionneur un menu de quatre choix définis selon la valeur d'une lettre saisie.

- la valeur "S", pour saisir les données relatives à un nouvel athlète. L'ajout se fera à la fin du fichier.
- la valeur "T", pour classer les athlètes par ordre croissant des records pour chacune des courses programmées.
- la valeur "A", pour déterminer par course, le meilleur athlète et afficher la course, le nom de l'athlète et son record.
- la valeur "Q", pour quitter le programme.

Questions :

- 1) Quelles sont les structures de données adéquates à ce problème ? Justifier le choix de chaque structure proposée.
- 2) Analyser et déduire l'algorithme du programme principal qui permet de réaliser le traitement décrit précédemment en le décomposant en modules.
- 3) Analyser chacun des modules envisagés précédemment et en déduire les algorithmes correspondants.

Recommandations :

1. La première partie sera composée d'exercices évaluant des apprentissages portant sur des définitions et des manipulations de structures de données ou la mise en place d'algorithmes vus dans le cours.
2. La deuxième partie est composée d'un problème. La stratégie de résolution d'un tel problème pourra mobiliser et intégrer des algorithmes figurant dans le programme officiel. Il est souhaitable que l'habillage du problème soit pris du domaine de la vie quotidienne ou du domaine des sciences.
3. Il est important que la formulation du problème soit comprise sans équivoque
4. Toute formule ou concept non informatique nécessaire à la compréhension du problème ou à sa résolution devra être clairement explicité