Etablissement Inter – Etats d'Enseignement Supérieur
Représentation du Cameroun
CENTRE D'EXCELLENCE TECHNOLOGIQUE PAUL BIYA
BP 13719 Yaoundé (Cameroun) Tél 22 72 99 58/ 22 72 99 57/ 33 70 49 40/ 99 49 31 18
Site web www.iaicameroun.com contact@iaicameroun.com

Examen de fin de semestre - Algorithmique : Niveau 1 (Année 2017-2018 1H)

Exercice 1 Les structures *(6pts)*

Un système modélise un passager, par son nom, le numéro de sa CNI, sa destination, son sexe et sa masse en kilos.

1) Déclarer une structure simple qui modélise ce passager.
2) Ecrire une procédure d'initialisation d'un tableau de n éléments de cette structure.

Exercice 2 Matrice *(6pts)*

Soient deux matrices carrées d'ordre 2, M1 et M2. Ecrire une fonction qui retourne une matrice MP, étant le produit de M1 par M2.

Exercice 3 Algorithme de monté Carlo *(8pts)*

Imaginons de calculer le nombre π en choisissant des points au hasard dans un carré de côté **2a**. Dans ce carré est inscrit le cercle de rayon a. On compte le nombre total **N** de points et le nombre **n** de points situés dans le disque. Si l'on admet que tous les points du carré ont la même probabilité d'être choisis, la probabilité de choisir un point dans le cercle sera approchée par le rapport **n/N**.

Par ailleurs, la répartition des points étant supposée homogène, le nombre de points situés dans le carré est proportionnel à l'aire du carré $4a^2$. De la même façon, le nombre de points situés dans le disque est proportionnel à l'aire du disque πa^2. On en déduit

$$\frac{n}{N} = \frac{\pi}{4} \quad \text{soit} \quad \pi = 4\frac{n}{N}$$

Il suffit donc de faire un grand nombre d'expériences en utilisant, pour la commodité, un ordinateur qui tirera au hasard les coordonnées (x, y) d'un point l'origine des coordonnées étant prise au centre du cercle) en suivant **la loi uniforme** et en vérifiant si $x^2 + y^2 <= a^2$.

Cette méthode de calcul est appelé méthode Monte-Carlo.

En vous inspirant de ce qui précède, écrire une fonction « air » qui retourne une valeur approchée de l'intégrale suivante (*utilisez impérativement la méthode de Monte-Carlo*).

$$I = \int_0^4 \left(\frac{x^2}{4} + 2x\right)dx$$