

Algorithmique

Travaux pratiques : Méthode de Monte Carlo

1. Lancer Algobox, puis ouvrir le fichier `monte1.alg`.
2. Faire fonctionner l'algorithme. Que fait-il ?

Réponse :

3. Modifier l'algorithme pour que la tracé d'un point n'ait lieu que lorsque ses coordonnées (x, y) vérifient $x^2 + y^2 < 1$.

Faire fonctionner l'algorithme modifié. Quelle figure les points semblent-ils tracer ?

Réponse :

Faire vérifier votre travail par le professeur avant de passer à la suite !

4. Modifier l'algorithme pour que l'on puisse compter le nombre de points effectivement tracés. L'algorithme devra afficher ce nombre total à la fin de l'algorithme.

Faire vérifier votre travail par le professeur avant de passer à la suite !

5. Noter le nombre de points tracés dans le tableau ci-dessous :

Essai n°	1	2	3	4	5
Nombre de points tracés					

6. Comment appelle-t-on les différences obtenues dans les différents essais ?

Réponse :

7. Modifier l'algorithme pour que le nombre de points **calculés** soit de 10000.
8. Déclarer une nouvelle variable `f`, qui vaudra :

$$f = \frac{\text{nombre de points tracés}}{\text{nombre de points total}}.$$

Que représente `f` ?

Réponse :

9. Modifier l'algorithme précédent pour qu'il calcule, puis affiche, la valeur de `f`.

Faire vérifier votre travail par le professeur avant de passer à la suite !

10. La méthode de Monte Carlo s'appuie sur le résultat (admis, mais très intuitif) suivant :

Plus le nombre total de points augmente, plus la fréquence des nombre de points tracés aura tendance à se rapprocher de la proportion $\frac{\text{aire du disque}}{\text{aire du carré}}$.

Combien vaut cette proportion théorique ?

Réponse :

11. Mettre en valeur ce résultat en modifiant dans l'algorithme la valeur de **f**. Tester cinq fois l'algorithme modifié.

Essai n°	1	2	3	4	5
Résultat obtenu					

12. **Question bonus :** Soit M le point de coordonnées $(x; y)$ dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
Que vaut la longueur OM en fonction de x et y ?
Comment prouver le résultat de la question 3 ?

Réponse :