Examen de Méthodes et Outils pour la CAO
Module EM7EEABM

Supports de cours et TP autorisés

Téléphones et autres appareils électroniques interdits

Durée : 1h00

Directives : Il est vivement conseillé de traiter les sous-programmes les uns après les autres et de valider au fur et à mesure chacune de vos fonctions.

Triangle de Pascal En mathématiques, le triangle de Pascal, est une présentation des coefficients binomiaux dans un triangle.

Soit :

$$(x+y)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} x^{(n-k)} y^k$$

Où :

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

En écrivant la formule de Pascal, pour tout entier i et j tels que $0 < j < i$, nous pouvons remarquer que le coefficient de la ligne i et colonne j s'obtient en ajoutant le coefficient de la ligne $(i-1)$ et de la colonne $(j-1)$ avec celui de la ligne $(i-1)$ et de la colonne j :

$$\binom{i}{j} = \binom{i-1}{j-1} + \binom{i-1}{j}$$

De plus, nous avons :

$$\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$$

Nous en déduisons une méthode de construction du triangle de Pascal qui consiste, sous forme pyramidale, à placer 1 au sommet de la pyramide, puis 1 et 1 en dessous, de part et d'autre. Les extrémités des lignes sont toujours des 1, et les autres nombres sont la somme des deux nombres directement au-dessus.

Sous forme triangulaire, i étant l'indice de ligne et j l'indice de colonne : placer dans la colonne 0 des 1 à chaque ligne, et des 1 à chaque entrée de la diagonale, en partant du haut et en descendant, compléter le triangle en ajoutant deux coefficients adjacents d'une ligne, pour produire le coefficient de la ligne inférieure, en dessous du coefficient de droite.

Ne pas oublier de rajouter des 0 lorsque $j > i$!

Une représentation matricielle T de ce triangle peut être une matrice triangulaire inférieure gauche. Pour $n = 6$:

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

L'inverse T^{-1} de cette matrice est :

$$T^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & -3 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 6 & -4 & 1 & 0 \\ -1 & 5 & -10 & 10 & -5 & 1 \end{pmatrix}$$

Nous désirons disposer d'un programme capable de pour pouvoir remplir une matrice carrée T de taille n avec un triangle de Pascal comme ci-dessus, l'inverser et enregistrer le résultat dans un fichier.

L'utilisateur devra saisir la taille de la matrice au clavier.

Travail demandé Il faut écrire en langage C différents sous-programmes à partir de la spécification et du programme principal donnés ci-dessous, permettant de réaliser les opérations nécessaires.

Le programme principal ne doit en aucun cas être modifié !!!

Les spécifications des sous-programmes à écrire sont les suivantes :

1. `void Afficher_matrice(int taille, float ** matrice)`
   ce sous-programme affiche une matrice de nombre réels à l'aide de sa taille.
2. `void Inverser_matrice(int taille, float ** matrice, float ** matrice_inv)`
   ce sous-programme inverse une matrice triangulaire inférieure gauche à partir de la matrice initiale et de sa taille et renvoie la matrice inversée.
3. `void Triangle(int taille, float **Mat)`
   ce sous-programme remplit un triangle de Pascal dans une matrice sous forme triangulaire inférieure gauche à l'aide de sa taille.
4. `void Ecrire_fichier(int taille, float ** matrice_a_ecrire)`
   ce sous-programme écrit dans un fichier la taille suivie de la matrice inversée du triangle de Pascal.