

TD N° 1 TSI SOA 2007-2008

Dans ce TD on va rechercher des matrices magiques d'ordre $n \in \mathbb{N}^*$. Ce sont des matrices $n \times n$ comportant une et une seule fois les entiers de 1 à n^2 et dont la somme des éléments diagonaux, la somme des éléments sur chaque ligne et la somme des éléments sur chaque colonne donne toujours le même nombre S .

I Préliminaire théorique

1. Rappeler en fonction de n la valeur de la somme $1 + 2 + 3 + \dots + n^2$.
2. Si M est une matrice magique que vaut forcément S ?
3. Montrer qu'il n'existe pas de matrice magique d'ordre 2.

II Programmation

1. Écrire une procédure *Ligne*(M, k) qui renvoie la somme de la k^e ligne de M .
2. Écrire une procédure *Colonne*(M, k) qui renvoie la somme de la k^e colonne de M .
3. Écrire une procédure *Diag1*(M) qui renvoie la somme de la première diagonale de M .
4. Écrire une procédure *Diag2*(M) qui renvoie la somme de la deuxième diagonale de M .
5. Écrire une procédure *Magique*(M) qui renvoie un booléen (true ou false) signifiant que la matrice est magique ou non. On ne testera pas si les éléments de la matrice sont bien les entiers de 1 à n^2 .

III Programmation avancée

On suppose qu'on dispose d'une procédure *combi*(n, k) qui fabrique les $n^2!$ permutations, en renvoyant pour chaque k compris entre 0 et $n^2! - 1$ un tableau contenant une permutation différente des nombres entiers de 1 à n^2 .

Écrire alors une procédure qui donne toutes les matrices magiques d'ordre n .

TD N° 1 TSI SOA 2007-2008

Dans ce TD on va rechercher des matrices magiques d'ordre $n \in \mathbb{N}^*$. Ce sont des matrices $n \times n$ comportant une et une seule fois les entiers de 1 à n^2 et dont la somme des éléments diagonaux, la somme des éléments sur chaque ligne et la somme des éléments sur chaque colonne donne toujours le même nombre S .

I Préliminaire théorique

1. Rappeler en fonction de n la valeur de la somme $1 + 2 + 3 + \dots + n^2$.
2. Si M est une matrice magique que vaut forcément S ?
3. Montrer qu'il n'existe pas de matrice magique d'ordre 2.

II Programmation

1. Écrire une procédure *Ligne*(M, k) qui renvoie la somme de la k^e ligne de M .
2. Écrire une procédure *Colonne*(M, k) qui renvoie la somme de la k^e colonne de M .
3. Écrire une procédure *Diag1*(M) qui renvoie la somme de la première diagonale de M .
4. Écrire une procédure *Diag2*(M) qui renvoie la somme de la deuxième diagonale de M .
5. Écrire une procédure *Magique*(M) qui renvoie un booléen (true ou false) signifiant que la matrice est magique ou non. On ne testera pas si les éléments de la matrice sont bien les entiers de 1 à n^2 .

III Programmation avancée

On suppose qu'on dispose d'une procédure *combi*(n, k) qui fabrique les $n^2!$ permutations, en renvoyant pour chaque k compris entre 0 et $n^2! - 1$ un tableau contenant une permutation différente des nombres entiers de 1 à n^2 .

Écrire alors une procédure qui donne toutes les matrices magiques d'ordre n .