POA – Laboratoire Matrice

# Objectif

Le but de ce laboratoire est d’implémenter en C++ des matrices et leur calculs (Addition, Soustraction, Multiplication) en Orienté Objet.

# Conception

## Classe Matrix

Classe pour la création des matrices, elle se compose de variables n et m pour la taille, modulo pour indiquer quelle valeur max peuvent avoir nos valeurs dans la matrice et d’un tableau de tableau nommé data.

Il y a 3 constructeurs dans notre classe, un privé et deux publiques. Le constructeur privé prend en paramètres n, m, modulo et un booléen pour indiquer si l’on veut générer les valeurs de la matrice aléatoirement, il permet de factoriser la création des matrices et est utilisé par les constructeurs publiques. Le premier constructeur public a les mêmes paramètres que le constructeur privé sauf le booléen en moins, mais fait appel à ce dernier avec « false » pour le booléen. Le troisième est le constructeur par copie de notre classe. Pour finir, il y a un destructeur qui s’occupe de désallouer le tableau data qui est alloué dynamiquement.

Aux niveaux des calculs, nous avons décidé d’utiliser des méthodes qui font appel à la classe **Operation**. Il y a trois méthodes différentes, une pour effectuer les calculs directement sur la matrice qui appel celle-ci (*operation(…)*), ensuite une qui renvoie une nouvelle matrice allouer statiquement en mémoire et qui est renvoyée en valeur et non par référence (*operationByValue(…)*). Et une dernière, qui renvoie un pointeur sur une matrice allouée dynamiquement en mémoire (*operationByPointer(…)*). Chacune de ces méthodes prend en paramètres une matrix et un Object de type **Operation**. Pour finir, ces méthodes sont appelées par des fonctions qui effectue les opérations arithmétiques demandés (addition, soustraction, multiplication).

## Classe Operation

Pour éviter d’avoir beaucoup de méthodes et fonctions dans notre classe **Matrix**, nous avons créé une classe **Operation** qui exécute le calcul d’un opérande avec un autre. Chaque sous-classe de cette dernière correspond à une nouvelle opération arithmétique (addition, soustraction, multiplication, etc…).

Étant donné que les méthodes operation de matrice sont publiques, un utilisateur de la classe peut créer ses propres opérations en créant une classe qui hérite de Operation. Et les appliquer composante par composante sans modifier la classe **Matrix**.

## Classe Random

Comme conseillé dans la documentation, nous avons créé une classe **Random** pour générer nous même les nombres aléatoires qui seront dans la matrice. Nous avons fait de la classe un singleton afin de n’avoir qu’un seul seed lors de l’instanciation de la classe.

# Test

## Constructeur/Destructeur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Test effectué** | **Résultat attendu** | **Résultat obtenu** |
| Génération de matrice avec valeurs aléatoires | Ok | Ok |
| Génération de matrice avec n et/ou m égal ou inférieur à 0 | Erreur | Erreur |
| Génération de matrice avec modulo égal à 0 | Erreur | Erreur |
| Génération de matrice avec le constructeur par copie | Ok | Ok |
| Fonctionnement du destructeur | Ok | Ok |

## Operateur « = » et « << »

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Test effectué** | **Résultat attendu** | **Résultat obtenu** |
| Affichage des matrices avec l’opérateur de flux | Ok | Ok |
| Utilisation de l’opérateur d’affectation | Ok | Ok |
| Utilisation de l’opérateur d’affectation avec matrices de taille différente | Ok | Ok |

## Add

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Test effectué** | **Résultat attendu** | **Résultat obtenu** |
| Addition inline de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition par valeur de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition par pointeur de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition inline de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition par valeur de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition par pointeur de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition inline de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition par valeur de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition par pointeur de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition de matrices de taille N x M et M x N, même modulo | Ok | Ok |
| Addition de matrices de taille N x M et M x N, différent modulo | Erreur | Erreur |
| Addition avec une matrice rempli de 0 et même modulo | Ok | Ok |
| Addition avec une matrice rempli de 0 et différent modulo | Erreur | Erreur |

## Sub

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Test effectué** | **Résultat attendu** | **Résultat obtenu** |
| Soustraction inline de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition par valeur de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition par pointeur de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition inline de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition par valeur de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition par pointeur de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition inline de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition par valeur de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition par pointeur de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition de matrices de taille N x M et M x N, même modulo | Ok | Ok |
| Addition de matrices de taille N x M et M x N, différent modulo | Erreur | Erreur |
| Addition avec une matrice rempli de 0 et même modulo | Ok | Ok |
| Addition avec une matrice rempli de 0 et différent modulo | Erreur | Erreur |

## Multiply

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Test effectué** | **Résultat attendu** | **Résultat obtenu** |
| Addition inline de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition par valeur de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition par pointeur de matrices de même taille et modulo | Ok | Ok |
| Addition inline de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition par valeur de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition par pointeur de matrices de taille différente mais même modulo | Ok | Ok |
| Addition inline de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition par valeur de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition par pointeur de matrices de différente taille et modulo | Erreur | Erreur |
| Addition de matrices de taille N x M et M x N, même modulo | Ok | Ok |
| Addition de matrices de taille N x M et M x N, différent modulo | Erreur | Erreur |
| Addition avec une matrice rempli de 0 et même modulo | Ok | Ok |
| Addition avec une matrice rempli de 0 et différent modulo | Erreur | Erreur |

