LA CLASSE COMPLEXE

Dans le cadre de ce premier exercice, vous allez vous entrainer à développer une classe en langage C++ puis à l'utiliser. Ainsi la partie conceptuelle vue en cours vous paraitra plus limpide…

Dans le cadre de cet exercice, vous allez vous pencher sur la création d'une classe dont l'objectif est de simplifier les calculs sur des nombres complexes (pour son utilisateur).

Pour cela, on s'intéressera à la définition de la classe nommée « Complexe » permettant de réaliser quelques-unes des opérations élémentaires.

PARTIE 1 :

Dans un premier temps, un « Complexe » sera représenté par sa partie réelle et sa partie imaginaire (z = a + i.b). De plus, elle devra fournir les fonctionnalités suivantes à l'utilisateur :

- Un constructeur par défaut (si nécessaire, plusieurs constructeurs) ;
- Un destructeur ;
- Un accesseur pour la partie réelle et un pour la partie imaginaire ;
- Une fonction membre permettant d'afficher un complexe à l'écran ;
- Une méthode permettant d'additionner une donnée réelle à un complexe (add);
- Une méthode permettant de soustraire une donnée réelle à un complexe (sub);
- Une méthode permettant de multiplier un complexe par une donnée réelle (mult);
- Une méthode permettant d'additionner un complexe à un autre complexe (add). La valeur du complexe sera modifiée en conséquence (si A.add(B) alors A est modifié de sorte à ce que A = A + B);
- Une méthode permettant de soustraire un complexe à un autre complexe (sub). La valeur du complexe sera modifiée en conséquence ;
- Une méthode permettant de multiplier un complexe par un autre complexe (mult). La valeur du complexe sera modifiée en conséquence ;

Pour des raisons d'homogénéité, les noms des méthodes à implanter sont fournis entre parenthèses dans la liste précédente.

QUESTION 1 – STRUCTURE DE LA CLASSE

Ecrivez la structure de la classe répondant aux besoins énoncés.

QUESTION 2 – LES METHODES

Ecrivez le code source des méthodes contenues dans la classe.

QUESTION 3 – LE PROGRAMME MAIN

Ecrivez un programme permettant de vérifier le bon fonctionnement de votre création. Vous pourrez par exemple prendre deux complexes (2 + 3.i) et (3 – 1.i) pour vérifier le bon fonctionnement des méthodes.

QUESTION 4 - TESTEZ SUR MACHINE VOTRE SOLUTION

Pour pouvoir tester votre code chez vous ou à l'école (en salle E210 par exemple), vous avez besoin d'avoir un éditeur de texte (gedit, emacs, …) et un compilateur (GCC). A l'aide de l'éditeur, écrivez tout vos codes dans un seul fichier nommé complexe.cpp et ensuite compiler le tout avec :

```
g++ complexe.cpp –o complexe -Wall
```

Ensuite il ne vous reste plus qu'à exécuter le programme ainsi généré (ici complexe).

QUESTION 5 – EXTENSION DES FONCTIONNALITES

Ajoutez les fonctionnalités suivantes pour rendre l'utilisation de votre classe Complexe plus sympathique pour ses utilisateurs.

- Une fonction membre permettant de cloner un complexe. Vous utiliserez le prototype de méthode suivant :

```
Complexe* clone( ) ;
```

- Une méthode permettant d'afficher dans le flux de sortie le complexe mémorisé dans l'objet sous la forme « a + b.i ». Pour cela vous devrez définir en dehors de la classe une fonction possédant le prototype suivant :

```
friend ostream &operator<<(ostream &os, Complexe &ex)
```

- Faites de même pour les opérateurs +, -, *, ==, != , etc. Pour vous aider, vous trouverez le prototype des fonctions à déclarer ainsi que quelques explications sur les pages suivantes :

> http://en.cppreference.com/w/cpp/language/operators
>
> http://www.tutorialspoint.com/cplusplus/cpp_overloading.htm

Modifiez votre programme principal afin de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des nouvelles fonctionnalités que vous avez intégré dans votre classe.

PARTIE 2 :

Une fois que l'ensemble des travaux à réaliser dans la première partie de cet exercice a été validé, nous allons nous attacher à la seconde partie qui va considérer la gestion des coordonnées polaires dans la classe Complexe. Pour cela vous allez devoir répondre aux nouveaux besoins suivants :

- Ajoutez un constructeur à votre classe Complexe permettant de créer un Complexe à partir de r et téta qui représentent respectivement le module et l'angle d'un complexe en coordonnées polaires.

> *Apres réflexion, vous devez normalement conclure que cette demande est difficilement réalisable. En effet les données r et téta seront assurément de type double et un constructeur prenant deux paramètres de ce type existe déjà... En conséquence vous allez devoir créer une nouvelle classe nommée Polaire pour outrepasser cette difficulté.*

- Modifiez intelligemment votre classe complexe pour que lors de l'affichage à l'écran apparaissent aussi les coordonnées Polaires du nombre complexe.
- Ajoutez à votre classe complexe une méthode réalisant la multiplication du Complexe par une spécification Polaire (utilisant r et téta dans votre méthode).

> *Nous vous rappelons que la réalisation d'un produit de complexe en coordonnées polaire est réalisé par l'équation suivante :*
>
> *C = r1*r2.e(i*(teta1+teta2))*
>
> *avec a=r1*r2 cos(teta) et b=r1*r2 sin(teta)*

- Ajoutez l'opérateur "==" qui permettra de juger de l'égalité entre un Complexe et des coordonnées polaires.