

MOOC Intro POO C++

Exercices semaine 3

Exercice 9 : Affichages (niveau 1)

Reprenez un de vos anciens exercices et ajoutez un opérateur d'affichage aux classes créées (par exemple les classes Cercle, Point3D, Triangle, Article, Caddie, ...).

Exercice 10 : Nombres complexes (niveau 1)

Cet exercice correspond à l'exercice n°52 (pages 129 et 305) de l'ouvrage *C++ par la pratique* (3e édition, PPUR).

Le but de cet exercice est d'implémenter la classe Complexe et de définir les opérateurs nécessaires pour effectuer des opérations arithmétiques simples mettant en jeu des nombres complexes et réels.

1. Définir la classe Complexe, en utilisant la représentation cartésienne des nombres complexes (i.e. avec deux attributs double représentant respectivement la partie réelle et imaginaire du nombre complexe).
2. Ajouter à cette classe les constructeur(s) et destructeur(s) nécessaires pour que le main suivant compile :

```
int main()
{
    Complexe default;
    Complexe zero(0.0, 0.0);
    Complexe un(1.0, 0.0);
    Complexe i(0.0, 1.0);
    Complexe j;

    return 0;
}
```

3. Définir les opérateurs nécessaires (il en faudra deux, l'un interne et l'autre externe) pour que cette suite de la fonction main compile et s'exécute correctement :

```
cout << zero << " ==? " << default;
if (zero == default) cout << " oui" << endl;
else cout << " non" << endl;

cout << zero << " ==? " << i;
if (zero == i) cout << " oui" << endl;
else cout << " non" << endl;
```

4. Continuer avec des opérateurs arithmétiques simples (là encore, des opérateurs externes seront nécessaires) :

```
j = un + i;
cout << un << " + " << i << " = " << j << endl;

Complexe trois(un);
trois += un;
trois += 1.0;
cout << un << " + " << un << " + 1.0 = " << trois << endl;

Complexe deux(trois);
```

```

deux -= un;
cout << trois << " - " << un << " = " << deux << endl;

trois = 1.0 + deux;
cout << "1.0 + " << deux << " = " << trois << endl;

```

5. Passer ensuite aux multiplications et divisions :

```

Complexe z(i*i);
cout << i << " * " << i << " = " << z << endl;
cout << z << " / " << i << " = " << z/i << " = ";
cout << (z/=i) << endl;

```

6. Et pour finir, les quelques opérateurs arithmétiques qui manquent encore :

```

Complexe k(2.0,-3.0);
z = k;
z *= 2.0;
z *= i;
cout << k << " * 2.0 * " << i << " = " << z << endl;
z = 2.0 * k * i / 1.0;
cout << " 2.0 * " << k << " * " << i << " / 1 = " << z << endl;

```

Indication : Soit $z_1 = (x_1, y_1)$ et $z_2 = (x_2, y_2)$ deux nombres complexes, on a :

$$z_1 \times z_2 = (x_1 \times x_2 - y_1 \times y_2, x_1 \times y_2 + x_2 \times y_1)$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \left(\frac{x_1 \times x_2 + y_1 \times y_2}{x_2^2 + y_2^2}, \frac{x_2 \times y_1 - x_1 \times y_2}{x_2^2 + y_2^2} \right).$$
