

TP3: Nombres Complexes

Ibrahim ALAME

11/01/2023

Les nombres Complexes

Il s'agit de réaliser des opérations algébrique et trigonométrique sur les polynômes. Le type `Complexe` est défini de la façon suivante :

```
typedef struct{
    float Re;
    float Im;
} Complexe;
```

Ecrire :

1. La fonction `boolean equals(Complexe c1, Complexe c2)` déterminant si deux nombres Complexes sont égaux. On rappelle que si x et y sont réels alors :

$$x \simeq y \iff |x - y| \leq \varepsilon$$

pour epsilon assez petit.

2. La fonction `boolean estNul(Complexe c)` déterminant si un nombre `Complexe` est nul.
3. La fonction `Complexe new_Complexe(float a, float b)` qui permet de retourner le nombre `Complexe` $a + ib$.
4. La fonction `Complexe saisir()` qui permet la saisie au clavier des parties réelle et imaginaire d'un nombre `Complexe` qu'elle retourne en résultat.
5. La procédure `void print(Complexe z)` qui permet d'afficher à l'écran un nombre `Complexe` passé en paramètre sous la forme : $z = a + ib$.
6. La fonction `Complexe somme(Complexe z1, Complexe z2)` qui calcule la somme de deux Complexes passés en paramètres de la fonction, résultat $z = z_1 + z_2$.
7. La fonction `Complexe produit(Complexe z1, Complexe z2)` qui calcule le produit de deux Complexes passés en paramètres de la fonction, résultat $r = z_1 \times z_2$.
8. La fonction `Complexe conjugue(Complexe z)` qui retourne le `Complexe` conjugué de z .
9. La fonction `Complexe quotient(Complexe z1, Complexe z2)` qui réalise la division de deux nombres Complexes passés en paramètres de la fonction, résultat $r = z_1/z_2$.
10. La fonction `Complexe coeff(float a, Complexe z)` qui calcule le produit par un coefficient : az .
11. La fonction `float module(Complexe z)` qui calcule $|z|$.
12. La fonction `float argument (Complexe z)` qui calcule $\arg(z)$, résultat $\theta \in]-\pi, \pi]$.

13. La fonction `Complexe racine(Complexe z)` qui calcule une racine carrée Complexe r tel que $r^2 = z$.
14. La fonction `Complexe puissance(Complexe z,int n)` qui calcule la puissance n ième z^n .
15. La fonction `Complexe f(Complexe z)` qui calcule l'expression d'une fonction Complexe donnée par exemple $f(z) = z^3 - 1$.
16. La fonction `void newton(Complexe z)` permettant de résoudre l'équation polynômiale donnée $f(x) = 0$, en cherchant la limite de la suite

$$z_{n+1} = z_n - \frac{f(z_n)}{f'(z_n)}$$

où z_0 est une valeur initiale donnée. Dans notre cas où $f(z) = z^3 - 1$ On pourra utiliser l'expression :

$$\begin{cases} z_{n+1} = \frac{1}{3} \left(2z_n + \frac{1}{z_n^2} \right) \\ z_0 = \pm i \end{cases}$$

17. Une fonction `int main()` qui permet de tester toutes ces fonctions et procédures.