

Examen du 14/10/2002

Durée de l'épreuve : 2 heures

L'usage des calculatrices est interdit. L'usage des documents est autorisé. Les deux exercices sont indépendants. Le barème est donné à titre indicatif. Ce sujet est recto-verso.

Exercice I (14 points)

On note \mathcal{M} l'ensemble de Mandelbrot, composé des nombres complexes K tels que la suite $(z_n)_{n \geq 0}$ définie par

$$\begin{cases} z_{n+1} = z_n^2 + K \\ z_0 = 0 \end{cases}$$

soit bornée.

1. Définir un type complexe et les fonctions suivantes :

- complexe CreerComplexe (float a, float b) qui retourne a+ib
- float PartieReelle (complexe z) qui retourne la partie réelle de z
- float PartieImaginaire (complexe z) qui retourne la partie imaginaire de z
- complexe SommeComplexe (complexe z1, complexe z2) qui retourne z1+z2
- complexe ProduitComplexe (complexe z1, complexe z2) qui retourne z1 z2
- float ModuleComplexe (complexe z) qui retourne le module de z
- void AfficherComplexe (complexe z) qui affiche z

2. En considérant qu'une suite $(z_n)_{n \geq 0}$ de complexes est bornée ssi les modules des 250 premiers termes sont inférieurs à 4, créer une fonction prend K en argument et qui retourne 0 si $K \notin \mathcal{M}$ et 1 si $K \in \mathcal{M}$.

3. Ecrire un programme principal demande 4 réels x_1, y_1, x_2, y_2 et deux entiers n_1, n_2 et qui écrit à l'écran les nombres de la grille

$$\left\{ \left(x_1 + j \frac{x_2 - x_1}{n_1} \right) + i \left(y_1 + l \frac{y_2 - y_1}{n_2} \right) \ ; \ 0 \leq j \leq n_1, 0 \leq l \leq n_2 \right\}$$

qui appartiennent à \mathcal{M} .

Exercice II (6 points)

Qu'affiche le programme suivant ? Expliquez.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int x;
    int *y;
    int **z;
    x=1;
    y=&x;
    z=(int**)malloc(2*sizeof(int*));
    z[0]=y;
    x=2;
    z[1]=y;
    printf("%d %d\n",*(z[0]),*(z[1]));
    return(0);
}
```