

Examen du 15/11/2004

Durée de l'épreuve : 2 heures

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

Exercice I (5 points)

Qu'affiche le programme suivant ? Expliquez, par exemple, au moyen de diagrammes.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i, j, k;
    int *P;

    i=0;
    j=1;
    k=2;
    P=&i;
    j=*P;
    i=k;
    printf("i=%d, j=%d, k=%d\n",i,j,k);

    return 0;
}
```

Exercice II (5 points)

1. Programmez une fonction `DLsin` qui prend en argument un entier n et qui retourne le tableau des réels double précision des coefficients du développement limité de \sin au voisinage de 0, à l'ordre n .
2. En utilisant la fonction `DLsin` calculez une valeur approchée de $\sin(\frac{1}{10})$.

Exercice III (10 points)

L'objet de cet exercice est de mettre en place un type nombres rationnels \mathbb{Q} afin de pouvoir faire des opérations exactes sur ces nombres.

1. Un nombre rationnel sera stocké sous la forme d'un type structuré avec deux champs : N pour le numérateur et D pour le dénominateur. Donnez les instructions permettant de créer ce type.
2. Faire une fonction `creerQ` qui prend comme argument deux entiers et retourne le nombre rationnel correspondant.
3. Faire une fonction `afficherQ` qui prend comme argument un nombre rationnel et l'affiche à l'écran (l'affichage peut se faire sur une ligne ou sur trois, à votre convenance).
4. Faire une fonction `approximerQ` qui prend comme argument un nombre rationnel et retourne un réel double précision l'approximant.
5. Faire une fonction `egalQ` qui prend comme arguments deux nombres rationnels et retourne 1 s'ils sont égaux et 0 sinon.
6. Faire une fonction `produitQ` qui prend comme arguments deux nombres rationnels et retourne leur produit.
7. Faire une fonction `divisionQ` qui prend comme arguments deux nombres rationnels, le deuxième étant non nul, et retourne leur quotient.
8. Faire une fonction `sommeQ` qui prend comme arguments deux nombres rationnels et retourne leur somme.
9. Faire une fonction `irreductibleQ` qui prend comme arguments un nombre rationnels et retourne un nombre rationnel égal sous forme irréductible.
10. Faire un programme qui simplifie l'expression suivante

$$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}}{\frac{2}{9} + \frac{1}{7}}$$

affiche la fraction irréductible correspondante et une valeur approchée.