

Examen du 15/11/2005

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. Le sujet est recto-verso.

Exercice I (5 points)

On considère le programme suivant

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int *P;
    int *Q;
    int **T;
    int n=1;

    Q=P;
    T=&P;
    P=&n;

    ...

    return(0);
}
```

Dans chacune des questions suivantes, on remplace les points de suspensions par la ligne indiquée. Dans chaque cas dites si le programme est correct et, si oui, dites ce qu'il affiche.

1. `printf("%d\n", *n);`
2. `printf("%d\n", *P);`
3. `printf("%d\n", *Q);`
4. `printf("%d\n", *T);`
5. `printf("%d\n", **T);`

Exercice II (10 points)

1. Démontrer que l'ensemble des matrices symétriques réelles 2×2 est un \mathbb{R} -espace vectoriel.
2. Définir un type `MSR22` pour les matrices symétriques réelles 2×2 , en utilisant une structure qui contient trois doubles.
3. Programmer les fonctions suivantes :
 - `void LireMSR22 (MSR22* M_Ptr)` qui demande à l'utilisateur d'entrer les coefficients de la matrice et qui retourne le résultat dans la variable pointée par `M_Ptr`
 - `void AfficherMSR22 (MSR22 M)` qui affiche la matrice `M` sur deux lignes.
 - `MSR22 SommeMSR22 (MSR22 M1, MSR22 M2)` qui prend comme arguments `M1` et `M2` et qui retourne la somme de ces deux matrices.
 - `MSR22 ProdExtMSR22 (MSR22 M, double lambda)` prenant comme arguments `M` et `lambda` et qui retourne le produit externe de `M` par `lambda`.
4. Est-il possible de faire la fonction suivante ? Si oui la programmer, si non dites pourquoi.
 - `MSR22 ProduitMSR22 (MSR22 M1, MSR22 M2)` qui prend comme arguments `M1` et `M2` et qui retourne le produit de ces deux matrices.
5. Faire un programme qui demande à l'utilisateur deux matrices symétriques réelles 2×2 , puis qui affiche la somme de ces deux matrices, puis cette somme multipliée par 3.

Exercice III (5+3 points)

1. Rappeler pour quelles valeurs du réel s , la série suivante converge

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^s}$$

2. Programmer une fonction `Zeta` qui prend s comme argument et qui retourne une valeur approchée de la série définie à la question 1 si cette série converge et -1 pour indiquer l'erreur si la série diverge.

QS. Programmer une fonction `ZetaPrecise` qui prend comme argument s et une précision p et qui retourne une valeur approchée à p près de la série définie à la question 1.