

Introduction à la programmation

TD 3

Polytech Marseille - 3A

Filière Génie Biomédical

Exercice (Challenge).

- (i) *Ecrire une fonction `divise` prenant deux entiers n et m en entrée, testant si n divise m et renvoyant 0 ou 1 en fonction.*

Par exemple `divise(3,15)` doit renvoyer 1 et `divise(3,14)` doit renvoyer 0.

- (ii) *En utilisant la fonction précédente, écrire une fonction `diviseurs` prenant en argument un tableau d'entiers `Div`, sa taille n et un entier a et déterminant si tous les éléments de `Div` divisent a .*

Par exemple si `Div` contient 3,2,4 alors `diviseurs(Div, 3, 12)` et `diviseurs(Div, 3, 24)` doivent renvoyer 1, mais `diviseurs(Div, 3, 15)` doit renvoyer 0 ($4 \in \text{Div}$ ne divise pas 15).

- (iii) *Déclarer deux constantes `N1` et `N2` dans le main, déclarer deux tableaux : `Div` de taille `N1` et `T` de taille `N2` que l'on initialisera de manière statique. Dans le main (et en utilisant la fonction précédente), déterminer si les éléments de `Div` divisent tous ceux de `T` et afficher le résultat.*

Par exemple, si `Div` contient 3,2,4 et que `T` contient 12,24 alors le résultat est vrai, mais si `T` contient 12,15, il est faux.

Exercice 1 (VALEUR ABSOLUE). Ecrivez une fonction qui renvoie la valeur absolue d'un nombre réel passé en argument.

Exercice 2. Ecrivez une fonction prenant en argument trois entiers x , y et z et les affichant par ordre croissant.

Exercice 3 (TABLEAUX). Ecrivez les fonctions suivantes :

- (i) une fonction prenant en argument un tableau T et le faisant remplir par l'utilisateur
- (ii) une fonction affichant le contenu du tableau T (les valeurs des cases seront séparées par des espaces)
- (iii) une fonction inversant ses valeurs (la première case passe dans la dernière etc. ...)

Exercice 4. Ecrivez une fonction prenant en argument trois tableaux $T1$, $T2$, $T3$ ainsi qu'un caractère ('+', '-', '*', '/') et effectuant l'opération correspondante entre $T1$ et $T2$ pour ranger le résultat dans $T3$. Bien vérifier que le caractère est l'un de ces quatre caractères et afficher une erreur dans le cas contraire.

Exercice 5 (ECRITURE BINAIRE D'UN NOMBRE). Ecrivez une fonction (itérative) qui calcule les chiffres de l'écriture en base 2 d'un entier N et les range dans un tableau de caractères passé en paramètre.

Exercice 6 (PUISSANCE D'UN NOMBRE - version itérative élémentaire). Ecrivez une fonction calculant de manière itérative x^n où x est un nombre réel et n un entier positif.

Exercice 7 (TERMES D'UNE SUITE). Ecrivez des fonctions calculant (de manière itérative) et affichant les n premiers termes de la suite :

- (i) $u_{n+1} = 2 \cdot u_n + 3$ avec $u_0 = 1$
- (ii) $u_{n+2} = u_n + u_{n+1}$ avec $u_0 = u_1 = 1$ (suite de Fibonacci)

Dans un deuxième temps, stocker ces n premiers termes dans un tableau.

Exercice 8 (LES INEVITABLES C_n^p). On rappelle la formule :

$$C_n^p = C_{n-1}^{p-1} + C_{n-1}^p$$

Ecrivez une fonction qui garnit un tableau rectangulaire - déclaré par ailleurs - avec les valeurs des n premières lignes du «triangle du Pascal» (voir ci-dessous), n étant fourni par l'utilisateur.

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1

```

Le programme précédent nécessite une quantité de mémoire importante. Comment peut-on en réduire l'encombrement presque de moitié ?

Exercice 9 (RECURSIVITE). Reprendre les exercices 5, 6, 7 et 8 en écrivant des fonctions **récurives** pour résoudre ces problèmes.

Exercice 10 (MATRICE). Ecrivez des fonctions :

- (i) affichant le contenu d'une matrice $n \times m$ (l'affichage doit être correct avec des retours de lignes appropriés).
- (ii) remplissant une matrice $n \times m$.
La matrice sera initialisée avec des 0. Puis on répètera : saisie d'un numéro de ligne, puis de colonne, puis d'une valeur pour cette case, jusqu'à ce qu'une valeur négative soit saisie pour le numéro de ligne.

Exercice 11 (PRODUIT DE MATRICES.). Ecrivez une fonction qui calcule le produit C d'une matrice A ayant nla lignes et nca colonnes par une matrice B ayant nlb lignes et ncb colonnes. Ces trois matrices seront représentées par des tableaux de `double` déclarés avec N lignes et N colonnes, N étant une constante suffisamment grande. On rappelle que le produit de $A_{nla,nca} \times B_{nlb,ncb}$ est une matrice $C_{nla,ncb}$ définie par :

$$C_{i,j} = \sum_{k=0}^{nca-1} A_{i,k} \times B_{k,j}$$

Bonus

Exercice 12 (PUISSANCE D'UNE MATRICE.). Ecrivez, en utilisant les exercices précédents, une fonction calculant X^n , où X est une matrice carrée et n un entier positif ou nul.