

TD1: rappels

Septembre 2014

Exercice 1. Etoiles

Écrire un programme qui affiche à l'écran 10 étoiles sous la forme suivante :

```
      *
     *
    *
   *
  *
 *
*
*
*
*
```

Exercice 2. Conversions

Écrire un programme qui convertit un temps donné en secondes en heures, minutes et secondes (avec l'accord des pluriels).

Exemple d'exécution :

3620 secondes correspond à 1 heure 0 minute 20 secondes

Exercice 3. Multiplication Égyptienne

Pour multiplier deux nombres, les anciens égyptiens se servaient uniquement de l'addition, la soustraction, la multiplication par deux et la division par deux. Ils utilisaient le fait que, si X et Y sont deux entiers strictement positifs, alors :

$$X \times Y = \begin{cases} (X/2) \times (2Y) & \text{pour X pair} \\ (X-1) \times Y + Y & \text{pour X impair} \end{cases}$$

Écrire un programme qui, étant donnée deux nombres (dans l'exemple 23 et 87), effectue la multiplication égyptienne, en affichant chaque étape de la façon suivante :

```
23 x 87
= 22 x 87 + 87
= 11 x 174 + 87
= 10 x 174 + 261
= 5 x 348 + 261
= 4 x 348 + 609
= 2 x 696 + 609
= 1 x 1392 + 609
= 2001
```

Exercice 4. Limites

Calculez la limite de la suite

$$S_n = \sum_{i=1}^{i=\infty} \frac{1}{i^2}$$

en sachant que l'on arrête l'exécution lorsque $|S_{n+1} - S_n| < \epsilon$, ϵ étant la précision fixée à l'avance par une constante.

Exercice 5. Sommes ...

Écrire un programme qui calcule la série $S(n) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$, puis qui fait la somme de n à 1 : $S(n) = \sum_{i=n}^1 \frac{1}{i}$ en stockant les valeurs avec le type `float`.

Exercice 6. Nombres premiers

Écrire un programme qui teste si un nombre est premier ou pas.

Exercice 7. Nombres amis

Soit n et m , deux entiers positifs. n et m sont dits *amis* si la somme de tous les diviseurs de n (sauf n lui-même) est égale à m et si la somme de tous les diviseurs de m (sauf m lui-même) est égale à n .

Écrire une fonction qui teste si deux entiers sont des nombres amis ou non.

Écrire une fonction qui, étant donné un entier positif $nmax$ affiche tous les couples de nombres amis (n, m) tels que $n \leq m \leq nmax$.

Aide : 220 et 284 sont amis.

Exercice 8. Racines

Écrivez un programme qui calcule la racine d'un nombre à une erreur ε fixée par une méthode de dichotomie.

Exercice 9. Les suites de Syracuse

On se propose de construire un petit programme qui permet d'étudier les suites dites de Syracuse :

$$u_{n+1} = \begin{cases} \frac{u_n}{2} & \text{si } u_n \text{ est pair} \\ 3u_n + 1 & \text{si } u_n \text{ est impair} \end{cases}$$

La conjecture de Syracuse dit que quelle que soit la valeur de départ, la suite finit par boucler sur les valeurs 4,2,1,4,2,1,...

a. Construire un programme qui, à partir d'une valeur de départ u_0 , affiche les valeurs successives jusqu'à tomber sur la valeur 1 ;

b. modifier le programme pour qu'il compte le nombre d'itérations, sans affichage intermédiaire ;

c. modifier le programme pour qu'il affiche le nombre d'itérations pour toutes les valeurs de départ entre 1 et une valeur fixée.

Exercice 10. Factorielle

Pourquoi la fonction suivante peut donner des résultats faux ?

```
int factorielle (int n)
{
    int f;
    if (n <= 1)
        f = 1;
    else
        f = n * factorielle(--n);
    return f;
}
```

Exercice 11. Calcul de suite

Calculer les valeurs successives de la suite :

$$u_n = \sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{\dots + \sqrt{n}}}}, \text{ pour } 1 \leq n \leq N.$$

Exercice 12. Table ASCII

Le code ASCII permet de coder chaque caractère (imprimable par une machine) à l'aide d'un octet. Ecrire un programme qui affiche le code ASCII. Par exemple, 65 code pour A, 48 code pour 0, etc

Exercice 13. Tableau

Dans la suite vous utiliserez un tableau d'entiers comportant N cases où N est une constante.

- Ecrire une fonction qui initialise toutes les cases du tableau à 1.
- Ecrire une fonction qui affiche le produit des éléments d'un tableau.
- Ecrire une fonction qui retourne le minimum d'un tableau
- Ecrire une fonction qui effectue un décalage de 1 case à droite de tous les éléments d'un tableau. La case à gauche est affectée à 0. Le dernier élément est supprimé du tableau.
- Ecrire une fonction qui insère une valeur dans un tableau trié. Après l'insertion, le tableau est toujours trié. Le dernier élément du tableau est supprimé.
- Ecrire une fonction qui inverse les éléments d'un tableau. Cette inversion s'effectue sur le tableau lui-même (n'utilisez pas de tableau intermédiaire).
- Ecrire une fonction qui élimine les valeurs en double (ou plus) d'un tableau d'entiers positifs en remplaçant ces valeurs en double par leur valeur négative. La première apparition de la valeur reste inchangée.
- On suppose que le tableau est découpé en section de nombres significatifs. Chaque section est séparée par un ou plusieurs 0. Ecrire une fonction qui calcule **la moyenne des produits** de chaque section. Par exemple, si l'on dispose du tableau suivant :

1	2	3	0	0	5	4	0	0	8	0	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

. Il y a 4 sections. La moyenne des produits correspond à

$$\frac{(1.2.3) + (5.4) + 8 + (10.11)}{4} = 36,0$$

Exercice 14. Tri

- Remplir un tableau de valeurs aléatoires comprises entre 0 et 99.
- Calculer le nombre de valeurs différentes dans le tableau.
- Calculer le tableau d'entiers de taille 10 dont l'élément indicé par i contient le nombre de valeurs aléatoires dont la division par 10 vaut i .