

TP N° 3

Les boucles

Exercice 1:

Ecrivez un programme en C qui permet de calculer la somme des entiers consécutifs compris entre N et P. Donner trois solutions possibles avec les différents types de boucles.

Exercice 2 : Quotient et reste de division

Ecrire un programme qui effectue la division euclidienne entre deux entiers et détermine le quotient et le reste en utilisant seulement l'opération de soustraction.

Exercice 3 : nombre parfait

1. Ecrire un programme qui permet de vérifier si un nombre est parfait ou non. Un entier est parfait s'il est égal à la somme de ses diviseurs stricts.
2. Ecrire un programme qui permet d'afficher tous les nombres parfaits inférieurs à N.

Exercice 4:

- a. Ecrire un programme qui permet de calculer le factoriel d'un entier n.
- b. Ecrire un programme qui permet de vérifier si un entier est premier ou non.

Exercice 5: estimation de $\pi/4$

Une estimation approchée de la valeur de $\pi/4$ est la suivante :

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots$$

1. Ecrire un programme qui permet de calculer l'estimation à l'ordre n.
2. Supposons que nous avons la valeur X (saisie au clavier) de $\pi/4$, changer votre programme pour qu'il permet d'approcher cette valeur avec la formule précédente à une précision $P = 10^{-3}$

Exercice 6: PGCD

Ecrire un programme qui calcule le PGCD de deux entiers positifs (a,b) avec deux méthodes :

Méthode 1 : lister les diviseurs des nombres et trouver le plus grand diviseur commun.

Exemple : PGCD des nombres 10 et 12.

10 a pour liste de diviseurs 1,2,5,10

12 a pour liste de diviseurs 1,2,3,4,6,12

Le plus grand commun diviseur à ces listes est 2 (le plus grand nombre présent dans toutes les listes).

Donc $\text{PGCD}(10,12) = 2$

Méthode 2 : utiliser l'algorithme d'Euclide

- Etape 1. On réalise une division euclidienne du plus grand des deux nombres A par le second B, pour trouver un dividende D et un reste R. On conserve les nombres B et R.

- Etape 2. Répéter l'étape 1 (avec les nombres conservés : B devient le nouveau A et R devient le nouveau B) jusqu'à arriver à un reste nul.
- Etape 3. Le PGCD des nombres A et B de départ est égal au dernier reste non nul.

Exemple : A=12, B=10,

On calcule (étape 1) $A/B = 12/10 = 1$ reste $R=2$

(étape 2) $10/2 = 5$ reste 0, le reste est nul.

(étape 3) Le PGCD est le dernier reste non nul : 2.

Donc $\text{PGCD}(10,12) = 2$.

Exercice 7 : Dessin

Ecrire les programmes qui permettent d'afficher à l'aide du signe (+) les formes géométriques suivantes :

- Un carré de côté **n**.
- Un triangle rectangle d'hauteur **n**
- Un triangle isocèle (**n** doit être impair)
- Un losange

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| | | | | + | + | + | + | | | |
| | | | | | | | | + | + | + |
| | | | | | | | | | | + |

Exercice 8: Nombres amis

Ecrivez un programme en C qui permet de déterminer si deux nombres sont amis ou non : deux nombres sont « amis » si l'un est la somme des diviseurs de l'autre et vice versa.

Exercice 9 : suite de Syracuse

Ecrivez un programme en C qui permet de lire le premier terme et ensuite affiche les 9 termes suivants d'une suite de Syracuse. La suite de Syracuse est définie de la manière suivante :

- Si le terme précédent est paire alors $U_n = U_{n-1}/2$
- Sinon $U_n = 3*U_{n-1} + 1$

Exercice 10: Changement de base

Ecrire un programme qui permet de calculer la représentation d'un entier naturel (base 10)

- Forme binaire
- Forme Hexadécimale
- Forme Octale

Exercice 11 :

Ecrivez un programme en C qui cherche les nombres premiers de Mersenne inférieurs à 100. Un nombre premier de Mersenne s'écrit de la façon suivante : $x=2^p-1$ avec **p** un nombre premier.