

Les consignes données en tête de la série n° 2 restent bien sûr la règle pour ce qui suit :
Titre / Variables / Corps / Commentaires

Exercice 1. Factorielle

Donner un algorithme de calcul de $n!$ où n est entier. La valeur n sera préalablement saisie et le résultat affiché à l'écran.

Écrire trois versions de l'algorithme en utilisant à chaque fois une itération différente. Quelle version vous semble la plus adaptée ?

Exercice 2. Nombres premiers

Écrire un algorithme qui détermine si un nombre entier, préalablement saisi, est un nombre premier.

Exercice 3. Nombres parfaits

- a. Écrire un algorithme qui détermine si un nombre entier préalablement saisi est un nombre parfait. Un nombre est dit parfait s'il est égal à la somme de ses diviseurs propres (un diviseur propre d'un nombre entier est un diviseur de ce nombre autre que lui-même).

Exemple : 6 est parfait car $1 + 2 + 3 = 6$

- b. Écrire un algorithme qui affiche tous les nombres parfaits compris entre 1 et n (n entier saisi par l'utilisateur).

Exercice 4. PGCD – Algorithme d'Euclide

Écrire un algorithme qui calcule le PGCD de deux nombres préalablement saisis. Cet algorithme devra utiliser l'algorithme d'Euclide :

Soient a et b deux nombres entiers tels que $a < b$:

- Si a divise b , dans ce cas le PGCD de a et b est a . En effet a divise a et a divise b , il n'y a donc pas de nombre plus grand que a qui divise a et b .
- Si a ne divise pas b . Dans ce cas, il existe deux nombres q et r qui sont respectivement le **quotient** et le **reste** de la division euclidienne (entière) de b par a .

On a $b = qa + r$. On pose alors $b \leftarrow a$ et $a \leftarrow r$ et on recommence : il existe deux nombres r et q tel que $b = qa + r$ ainsi de suite **jusqu'à ce que l'on trouve un reste nul.**
Le PGCD sera le dernier reste non nul.

Exemple : PGCD de 960 et 108.

1) $960 = 8 \times 108 + 96$

On remplace 960 par 108 et 108 par 96 et on recommence.

2) $108 = 1 \times 96 + 12$

On remplace 108 par 96 et 96 par 12 et on recommence.

3) $96 = 8 \times 12 + 0$

Le dernier reste est 0, donc on s'arrête là.

Le PGCD est le dernier reste non nul : c'est **12**.

Remarque : Si le PGCD de deux nombres est égal à 1 alors, on dit que ces deux nombres sont premiers entre eux.

Exercice 5. Calcul d'une racine carrée par itération

On veut calculer la racine carrée d'un réel x par la méthode de Newton : si y_n est une approximation de la racine carrée, $y_{n+1} = (1/2)(x/y_n + y_n)$ en est une meilleure. Partant de $y_0 = 1$, on peut par des itérations successives calculer une valeur de plus en plus précise de la racine.

Écrire un algorithme de calcul d'une racine remplissant les conditions suivantes :

- le programme prévoira de demander si un nouveau calcul est souhaité (O/N) ainsi que la valeur de x si la réponse est O ;
- les conditions de définition de la racine seront prises en compte ;
- le processus itératif sera arrêté et le résultat affiché lorsque la valeur absolue de la différence entre x et le carré de l'approximation de la racine sera inférieure à ε , la valeur de ε ayant été préalablement saisie au clavier.