Les bases : exercices corrigés

Objectifs

– Raffiner des problèmes simples ;
– Écrire quelques algorithmes simples ;
– Savoir utiliser les types de base ;
– Savoir utiliser les instructions « élémentaires » : d'entrée/sortie, affichage, bloc...
– Manipuler les conditionnelles ;
– Manipuler les répéritions.

Exercice 1 : Résolution d'une équation du second degré
Soit l'équation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$ où a, b et c sont des coefficients réels. Écrire un programme qui saisit les coefficients et affiche les solutions de l'équation.
Indication : Les solutions sont cherchées dans les réels. Ainsi, dans le cas général, en considérant le discriminant $\Delta = b^2 - 4ac$, on a :

$$\begin{cases} \Delta < 0 & \text{pas de solutions réelles.} \\ \Delta = 0 & \text{une solution double : } \frac{-b}{2a} \\ \Delta > 0 & \text{deux solutions : } x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases}$$

Quelles sont les solutions de l'équation si le coefficient a est nul ?

Exercice 2 : Le nombre d'occurrences du maximun
Compléter le programme de l'exercice 2 (Exercices résolus, Semaine 1) qui calcule les statistiques sur une série de valeurs réelles pour qu'il affiche également le nombre d'occurrences de la plus grande valeur, c'est-à-dire le nombre de valeurs de la série qui correspondent à la valeur maxiamle.

Par exemple, pour la série 1 2 3 1 2 3 3 2 3 1 0, le max est 3 et il y a quatre occurrences de 3. Dans la série 1 2 3 3 3 3 1 2 4 1 2 3 0, il y a une seule occurrence du maximun qui est 4.

Exercice 3 : Nombres amis
Deux nombres N et M sont amis si la somme des diviseurs de M (en excluant M lui-même) est égale à N et la somme des diviseurs de N (en excluant N lui-même) est égale à M.

Écrire un programme qui affiche tous les couples (N, M) de nombres amis tels que $N \leq M \leq MAX$, MAX étant lu au clavier.
Indication : Les nombres amis compris entre 1 et 100000 sont (6, 6), (28, 28), (220, 284), (496, 496), (1184, 1210), (2620, 2924), (5020, 5564), (6232, 6368), (8128, 8128), (10744, 10856), (12285, 14595), (17296, 18416), (66928, 66992), (67095, 71145), (63020, 76084), (69615, 87633) et (79750, 88730).

Exercice 4 : Nombres de Amstrong
Les *nombres de Amstrong* appelés parfois *nombre cubes* sont des nombres entiers qui ont la particularité d'être égaux à la somme des cubes de leurs chiffres. Par exemple, 153 est un nombre de Amstrong car on a :

$$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3.$$

Afficher tous les nombres de Amstrong sachant qu'ils sont tous compris entre 100 et 499.
Indication : Les nombres de Amstrong sont : 153, 370, 371 et 407.

Exercice 5 : Puissance
Calculer et afficher la puissance entière d'un réel.

Exercice 6 : Amélioration du calcul de la puissance entière
On se propose d'améliorer l'algorithme de calcul de la puissance (exercice 5) en remarquant que

$$x^n = \begin{cases} (x^p)^2 & \text{si } n = 2p \\ (x^p)^2 \times x & \text{si } n = 2p + 1 \end{cases}$$

Ainsi, pour calculer 3^5, on peut faire $3 * 9 * 9$ avec bien sûr $9 = 3^2$.