Initiation à la programmation impérative. Langage C
L1PC 1er semestre TP 2

Exercice 1 : Désintégration d'un noyau radioactif

La relation suivante exprime le temps t nécessaire pour qu'une proportion p% donnée d'atomes d'un élément radioactif de demi-vie $t_{1/2}$ se désintègre :

$$t = (\ln((100 - p) / 100) * t_{1/2}) \; / \; (- \ln 2)$$

Ecrivez un programme qui calcule à partir de la donnée de la demi-vie d'un élément radioactif au bout de combien de temps une proportion donnée d'atomes s'est désintégré (la fonction double **log**(double) – inclure le fichier math.h – renvoie le logarithme Népérien d'un réel strictement positif).

On utilisera le programme pour déterminer le temps qu'il faut pour que 99% du Césium 137 libéré par la catastrophe de Tchernobyl disparaisse (on ira chercher sur Internet la demi-vie du Césium 137). Vous devriez trouver 199 ans !!

Exercice 2 : Nombres entiers aléatoires

Pour obtenir une suite de nombres aléatoires, on dispose en C de la fonction `rand()`. Pour l'utiliser vous devez :

a. inclure les deux fichiers .h, `stdlib.h` et `time.h`.
b. au début de la fonction `main`, écrire l'instruction `srand(time(0));` ce afin d'obtenir une suite de nombres aléatoires différente à chaque exécution du programme.
c. pour obtenir un nombre entier aléatoire de l'intervalle [a ;b] (a et b entiers), utiliser la formule du cours `a + (rand() % (b-a+1))`.

Ecrivez un programme qui affiche sur une ligne une combinaison du loto, c'est-à-dire 6 nombres entiers aléatoires de l'intervalle [1 ; 49] (dans certains cas, on pourra obtenir la même valeur plusieurs fois, la ligne n'étant pas alors vraiment une combinaison du loto).

Exercice 3 : Résolution d'un système 2x2

Il s'agit d'écrire un programme qui résout un système de deux équations à deux inconnues. Un tel système se présente sous la forme suivante :

$$a_1x + b_1y = c_1$$
$$a_2x + b_2y = c_2$$

où x et y sont les inconnues, a_1,b_1,c_1,a_2,b_2,c_2 les coefficients du système.

On suppose que le déterminant du système $a_1b_2 - a_2b_1$ est non nul. Le système possède alors un unique couple solution ☺ :

$$x = (c_1b_2 - c_2b_1) / (a_1b_2 - a_2b_1)$$
$$y = (a_1c_2 - a_2c_1) / (a_1b_2 - a_2b_1)$$

Le programme demandera à l'utilisateur les coefficients du système et affichera le couple solution, affiché avec 2 décimales après la virgule. Pour le système :
$x + 2y = 3$, $3x + 2y = 2$, vous devriez trouver $x = -0.50$, $y = 1.75$.

Exercices complémentaires

Exercice 4 : Tables de multiplication

Ecrivez un programme qui affiche cinq fois de suite une multiplication de deux entiers aléatoires entre 2 et 9. Par exemple si les deux entiers à multiplier sont 3 et 7, vous devez faire afficher **3 x 7 = ?**

Exercice 5 : Période de révolution versus rayon orbital des planètes

En supposant en première approximation que les orbites des planètes du système Solaire sont strictement circulaires (elles sont en réalité elliptiques) la troisième loi de Kepler indique que le rapport T^2/R^3 est constant où T est la période de révolution et R le rayon de l'orbite.

1. Ecrivez un programme qui donne les distances des planètes au soleil en UA (*) à partir de la donnée de leur période (on rappelle que l'année Terrestre compte 365 jours !). La racine cubique s'écrira en utilisant les fonction ln et exp (log et exp de math.h).

2. Ecrivez un programme qui donne les périodes des planètes en jours à partir de la donnée de leur distance au soleil en UA.

Vérifiez avec la planète Terre : 365 j, 1 UA !!

(*) On rappelle que 1 UA ou Unité Astronomique est la distance de la Terre au Soleil