Feuille d'exercices 2

Structures de contrôle

Exercice I

Afficher une table de conversion francs–euros pour des montants entre 0 et 100 francs espacés de 5 francs. (1 euro vaut 6.55957 francs)

Exercice II

Afficher la table de multiplication (10×10) sous forme d'une matrice.

Exercice III

Le n-ième nombre de d'Hermite[1] noté $H_n(0)$ est défini par

$$H_n(0) = \begin{cases} 0 & \text{si} \quad n \text{ est impair} \\ \frac{(-1)^{n/2} n!}{(n/2)!} & \text{si} \quad n \text{ est pair} \end{cases}$$

Il s'agit du polynôme de Hermite évalué en 0. Faire une fonction qui prend en argument un entier n et retourne le nombre de Hermite associé. Faire un programme, utilisant cette fonction, qui affiche une valeur approchée des 17 premiers nombres de Hermite.

Exercice IV

La suite de Fibonacci est définie par

$$\begin{cases} u_0 = 0, \quad u_1 = 1 \\ u_n = u_{n-1} + u_{n-2} \text{ pour } n \geq 2 \end{cases}$$

Réaliser un programme qui calcule u_{12}

[1] Charles Hermite, mathématicien français du XIXe siècle, travailla dans de nombreux domaines dont la théorie des nombres, l'algèbre, les fonctions éliptiques (fonctions de $\mathbb{C}$ dans $\mathbb{C}$ ayant deux périodes complexes différentes) et les formes quadratiques. Son nom est naturellement associé aux polynômes de Hermite, nombre de Hermite, également les équation différentielle de Hermite, etc... En 1873 il démontra la transcendance de e, c'est-à dire que e ne peut pas être racine d'un polynôme à coefficients entiers.

Charles Hermite (1822-1901)

Exercice V

Une société de distributeurs automatiques vous demande de faire une fonction dont le prototype est

```
void RenduMonnaie (int PrixArticle, int MontantPaye);
```

Les variables `PrixArticle` et `MontantPaye` représentent respectivement le prix de l'article acheté et le montant mis dans la machine, exprimés en centimes d'euros. On suppose que le client a mis suffisament d'argent dans la machine pour obtenir l'article et que distributeur automatique accepte seulement les pièces de 2 euros, 1 euro, 50 centimes, 20 centimes et 10 centimes. On supposera que le distributeur dispose toujours d'un nombre suffisant de pièces pour rendre la monnaie. La fonction `RenduMonnaie` doit afficher à l'écran la liste des pièces rendues, en minimisant leur nombre. Par exemple `RenduMonnaie(430,570)` doit donner :

```
Rendre 0 piece(s) de 2.00 euro(s)
Rendre 1 piece(s) de 1.00 euro(s)
Rendre 0 piece(s) de 0.50 euro(s)
Rendre 2 piece(s) de 0.20 euro(s)
Rendre 0 piece(s) de 0.10 euro(s)
```

Faire un programme principal utilisant `RenduMonnaie`.

Exercice VI

Les numéros de sécurité sociale français sont composés de 13 chiffres.

- Le premier groupe comporte un chiffre, il indique le sexe de l'individu : 1 ou 7 pour les hommes et 2 ou 8 pour les femmes. Les chiffres 7 et 8 sont utilisés pour les numéros provisoires.
- Le deuxième groupe indique les deux derniers chiffres de son année de naissance.
- Le troisième groupe est son mois de naissance exprimé avec deux chiffres. Dans le cas où le mois de naissance est inconnu, le troisième groupe est un nombre supérieur à 20.
- Le quatrième groupe représente son département de naissance ou 99 si l'individu est né à l'étranger. Avant 1964, les codes département de 90 à 96 ont été utilisés pour l'Algérie, la Tunisie et le Maroc.
- Le cinquième groupe comporte 3 chiffres, il indique la commune de naissance ou le pays étranger. Enfin le sixème groupe comporte 3 chiffres, il indique le numéro d'enregistrement sur le registre.
- Afin d'éviter les erreurs de transcriptions, le numéro de sécurité sociale N_0 est souvent accompagné d'une clef à deux chiffres comprise entre 1 et 97. Il s'agit d'une somme de contrôle C qui à la propriété suivante : $N_0 + C$ est divisible par 97. Pour la Corse, les lettres A et B sont remplacées par des zéros, et on soustrait 1000000 pour A et 2000000 pour B du nombreà 13 chiffres ainsi obtenu. Nous ignorerons ce cas dans cet exercice.

1. Soit N_1 le nombre à 7 chiffres constitué par les 4 premiers groupes et N_2 le nombre à 6 chiffres constitués par les 2 derniers groupes. Pour $i \in \{0, 1, 2\}$ notons R_i le reste de la division de N_i par 97. On sait que $10309 \times 97 = 999973$. Montrer que $R_0 = 27R_1 + R_2 \pmod{97}$.

2. Faire une fonction `clef` qui prend en argument un numéro de sécurité sociale et retourne la clef. Le numéro de sécurité sociale pourra être passé à la fonction au moyen de ses 7 premiers chiffres et de ses 6 derniers.

3. Faire un programme qui demande à l'utilisateur son numéro de securité sociale, puis indique la clef, dit si l'individu est un homme ou une femme, et dit s'il est né en France ou à l'étranger.