

Introduction à l'algorithmique - Exercices supplémentaires

Date de Pâques

Pour calculer la date de Pâques d'une année donnée, on calcule le nombre de jours à compter du 1er mars, et on en déduit le mois (mars ou avril) et le jour de Pâques.

Le nombre de jours à compter du 1er mars est obtenu par la suite de calculs :

Poser

- a = Année modulo 19
- b = Année modulo 4
- c = Année modulo 7
- d = (19 a + 24) modulo 30
- e = (2 b + 4 c + 6 d + 5) modulo 7

Le nombre de jours à compter du 1er mars s'obtient alors par la formule : $22 + d + e$

Exemple : en 1998, il y avait 43 jours à compter du premier mars, Pâques tombait donc le 12 Avril

Calcul de l'impôt

Ecrire un programme calculant l'impôt sur le revenu, connaissant le revenu imposable R et le nombre de parts N, en utilisant la méthode suivante. Soit $QF=R/N$ le quotient familial.

<i>Quotient familial</i>	<i>Montant de l'impôt</i>
$QF \leq 4\,121$	0
$4\,121 < QF \leq 8\,104$	$(R \times 0,075) - (309,08 \times N)$
$8\,104 < QF \leq 14\,264$	$(R \times 0,21) - (1\,403,12 \times N)$
$14\,264 < QF \leq 23\,096$	$(R \times 0,31) - (2\,829,52 \times N)$
$23\,096 < QF \leq 37\,579$	$(R \times 0,41) - (5\,139,12 \times N)$
$37\,579 < QF \leq 46\,343$	$(R \times 0,4675) - (7\,299,91 \times N)$
$QF > 46\,343$	$(R \times 0,5275) - (10\,080,49 \times N)$

Fabricant de disquettes

Un fabricant de CD emballe les boîtes de CD dans des colis de tailles différentes selon la quantité demandée. Il dispose de 4 types de colis :

- le type géant contient 300 boîtes,
- le type grand contient 100 boîtes,
- le type normal contient 50 boîtes,
- le type petit contient 10 boîtes.

Toute quantité commandée doit être un multiple de 10. Ecrire un algorithme permettant à l'employé chargé des commandes :

- d'entrer la quantité commandée,
- de vérifier que cette quantité soit multiple de 10,
- si tel est le cas, de déterminer le nombre de colis de chaque type à expédier en utilisant les colis de plus grande contenance en priorité.

Le résultat affiché sera par exemple :

Nombre de boîtes commandées : 530

Expédition : 1 géant, 2 grands et 3 petits.

Remarque : Si un type de colis n'est pas nécessaire, il ne doit pas apparaître. Attention au problème des pluriels.

Table des miles et des kilomètres

Sachant qu'un mile est égal à 1.610 km, écrire un programme qui affiche une table avec deux colonnes ordonnées, une pour les miles et l'autre pour les kilomètres. Dans la première colonne de la table, faire apparaître les distances 1, 2, 3... jusqu'au nombre de kilomètres saisi (leur équivalence dans la seconde colonne) et réciproquement pour les miles. Pour que ces colonnes soient ordonnées croissantes, il faut écrire les lignes de la table au fur et à mesure, penser à une sorte d'interclassement mais ne pas utiliser de tableau ou de tri.

Nombre amis

Deux nombres m et n différents sont amis si la somme des diviseurs de m est égale à n , et celle des diviseurs de n égale à m . Ecrire un programme qui cherche tous les couples de nombres amis jusqu'à un nombre saisi au clavier.

Par exemple, pour le nombre saisi égal à 3000, le premier couple de nombres amis obtenu est : 220 et 284.

Crible d'Eratosthène

Il existe une méthode de détermination de nombres premiers connue sous le nom de "crible d'Eratosthène". Elle permet d'obtenir tous les nombres premiers inférieurs à une valeur donnée N .

La méthode consiste à dresser une liste de nombres considérés (de 1 à N) et à y rayer tous les nombres multiples d'autres entiers (de tels nombres sont nécessairement non premiers). Plus précisément, on procède ainsi :

1. on raye le 1 (qui, par définition, n'est pas un nombre premier)
2. on raye, à partir du prochain nombre considéré comme premier (au premier coup, c'est le nombre 2) tous ses multiples.
3. on répète le point 2 jusqu'à ce que le nombre premier considéré soit supérieur à la racine carrée de N . On peut alors montrer que tous les nombres non premiers ont été rayés de la liste.

Ecrire le programme qui détermine les nombres premiers compris entre 1 et N en utilisant le crible d'Eratosthène. Le nombre d'entiers à considérer ne sera pas fixé par le programme mais fourni en donnée.