

Université Paris XII
IUT de Sénart-Fontainebleau
Département Informatique
Algorithmique
2003/2004
Première année

PARTIEL 1

2 heures

Seuls les notes manuscrites et les listings portant le nom de l'étudiant (dans le programme et sur chaque page) sont permis à titre de documentation.

Exercice 1.- (Somme de puissances)

- 1°) *Le mathématicien français Lagrange a démontré que tout entier naturel s'écrit comme la somme de quatre carrés, par exemple :*

$$34 = 1^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2.$$

Écrire un programme C qui demande un entier naturel et qui affiche **toutes** les décompositions de cet entier comme somme de quatre carrés.

- 2°) *Certains entiers naturels s'écrivent comme somme de cinq puissances quatre, par exemple :*

$$99 = 0^4 + 1^4 + 1^4 + 2^4 + 3^4,$$

et d'autres non, par exemple 6.

Écrire un programme C qui demande un entier naturel et qui affiche **une** décomposition en somme de cinq puissances quatre, s'il en existe au moins une, et 'impossible' sinon.

Exercice 2.- (Moyenne arithmético-géométrique)

On démontre en mathématiques que les deux suite réelles $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ et $(b_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définies par :

$$a_0 = a \geq 0, b_0 = b \geq 0$$
$$a_{n+1} = \frac{a_n + b_n}{2}, b_{n+1} = \sqrt{a_n \cdot b_n}$$

convergent, vers la même limite appelée **moyenne arithmético-géométrique** de a et de b .

- 1°) Écrire une fonction en langage C :

`step(x,y)`

qui change les valeurs réelles positives de x en $\frac{x+y}{2}$ et de y en $\sqrt{x \cdot y}$.

- 2°) Écrire un programme C qui demande deux réels positifs a et b et un réel strictement positif e , puis qui affiche la valeur de a_n lorsque $|b_n - a_n| < e$ pour le plus petit tel entier n .

Exercice 3.- (Tableaux parallèles)

Vu l'augmentation du prix des cigarettes, un fumeur invétéré proche de la frontière franco-belge veut comparer le prix des paquets de cigarettes. Ceux-ci présentent des conditionnements de vingt unités, traditionnels en France, de vingt-cinq unités, traditionnels en Belgique, et de dix-neuf unités, conditionnement nouveau dû aux augmentations.

Écrire un programme C demandant un certain nombre d'items (inférieur à cent), chaque item étant constitué du nom du paquet de cigarettes (moins de vingt caractères), du prix du paquet et du conditionnement (19, 20 ou 25). La valeur sentinelle est '#' pour le nom. Il doit alors afficher le prix moyen d'un paquet de cigarettes, normalisé à vingt cigarettes (un paquet de 25 cigarettes à 2 Euros 50 doit donc être comptabilisé à 2 Euros), ainsi que les noms de ceux dont le prix est inférieur à cette moyenne.

[On utilisera un tableau de chaînes de caractères pour entreposer les noms, un tableau de réels pour les prix, un tableau d'entiers pour les conditionnements et un autre tableau de réels pour le prix de 20 cigarettes.]