

Final Automne - 18 Janvier 2005
 Durée : 2 heures (08h00 - 10h00)
 Aucun document autorisé

Algorithmique et Programmation : Niveau 1 (LO11)

Les exercices sont indépendants.

1 Questions de cours : Les Procédures et les Fonctions

- Quelles(s) est(sont) la(les) différence(s) entre une procédure et une fonction?
- A quoi servent les procédures et les fonctions?
- Comment et où définit-on une procédure/fonction?
- Comment les utilise-t-on?

2 Exercices :

2.1 Au fil de l'eau

Le tarif d'une compagnie de distribution d'eau est le suivant :

- redevance forfaitaire annuelle : 137,04 Euros (H.T.).
- Cette redevance donne droit à une consommation de 30 m³ par an.
- Les consommations supplémentaires sont facturées :

- 3,51 Euros (H.T.)/ m³ du 31ème au 1000ème m³.
- 3,04 Euros (H.T.)/ m³ du 1001ème au 5000ème m³.
- 2,44 Euros (H.T.)/ m³ du 5001ème au 50000ème m³.
- 1,83 Euros (H.T.)/ m³ au-delà de 50000 m³.

Ecrire un programme en C qui fournit les factures des clients en tenant compte d'une T.V.A. de 19 %. (On demande au client sa consommation et on calcule de façon détaillée la facture en faisant apparaître la consommation pour chacune des tranches tarifaires, le prix total hors taxe (H.T.) et le prix T.T.C. incluant la T.V.A.)

2.2 Transposition de matrices

Ecrire l'algorithme permettant de calculer la transposée d'une matrice carrée de dimension N x N. La matrice est un tableau de flottants de dimension 2. Vous pouvez au choix soit utiliser un autre tableau pour calculer la transposée soit effectuer le calcul dans la matrice initiale.

Rappel : Soit A une matrice de n lignes et p colonnes, dont les coefficients sont a_{ij}. La transposée de A, notée tA, est la matrice de p lignes et n colonnes, dont le coefficient de la i-ème ligne et de la j-ème colonne est a_{ji}. Autrement dit, on permute le rôle des lignes et des colonnes.

$${}^t(14 \quad 6 \quad 6 \quad 3) \quad \begin{pmatrix} 14 & 9 & 30 & 5 \\ 9 & 10 & 6 & 9 \\ 30 & 4 & -9 & -7 \\ 5 & -2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 6 & 10 & 4 & -2 \\ 6 & 6 & 6 & -9 & 1 \\ 3 & 9 & 9 & -7 & 0 \end{pmatrix}$$

2.3 Recherche de l'élément médian d'un tableau

Pour certains algorithmes, il est parfois plus judicieux de calculer l'élément médian d'un tableau que sa moyenne. L'élément médian est défini comme étant l'élément appartenant au tableau tel qu'il y ait autant d'éléments plus grands que lui que d'éléments plus petits. Pour simplifier le problème on va se limiter au cas où le tableau à traiter est de taille N impair. On suppose que le tableau initial n'est pas trié.

Exemple : l'élément médian du tableau suivant est la valeur 12.1 soit la 2^{ème} case du tableau (numérotée 1 en C).

10,5	12,1	13,6	9,121	15,45	2,8	25,9
------	------	------	-------	-------	-----	------

Ecrivez l'algorithme permettant de trouver cette valeur pour tout tableau de taille N (impair).

2.4 Juste une question de temps ...

Toutes les questions de cet exercice concernent la programmation en C, il n'est donc pas indispensable d'écrire les algorithmes à chaque fois.

2.4.1 Remontons le temps

Rappelez (en quelques mots) quels sont les trois types complexes définis en C et comment les utilise-t-on?

2.4.2 Définir un type Time

En utilisant l'un des trois types complexes que vous avez rappelés dans la question précédente (essayez d'utiliser le plus adapté), définissez un type Time permettant de stocker l'heure, les minutes et les secondes. Définissez ensuite une *variable globale* HHMMSS de type Time. C'est cette variable que l'on utilisera comme l'heure principale dans toute la suite de l'exercice.

2.4.3 Mise à l'heure

Ecrivez une procédure Set permettant de mettre à l'heure la variable globale HHMMSS.

2.4.4 TicTac

Ecrire la procédure TicTac permettant d'augmenter le temps d'une seconde. Comment pourrait-on réécrire la procédure Set en utilisant la procédure TicTac que l'on vient de définir?

2.4.5 Question de paramètre

Soit la procédure TicTac2 suivante qui doit permettre d'augmenter d'une seconde le temps T de type Time passé en paramètre:

```
void TicTac2(Time T)
```

Pourquoi cette procédure ne peut pas marcher en C? Vous pouvez vous aider d'un schéma mémoire.

2.4.6 Alarme

Ecrire la fonction int Alarm(Time T) qui retourne 0 si l'heure principale est la même que l'heure passée en paramètre et 1 sinon. Ecrire maintenant la procédure Run qui permet de faire fonctionner l'horloge, d'afficher toutes les secondes l'heure principale, et d'afficher un message lorsqu'il est l'heure de se réveiller (utilisez la fonction Alarm).