



Année 2007-2008 - Semestre de printemps - 2^{me} session

Étapes : CSB2/MHT2

UE : INF152 - Algorithmes et programmes

Date : juin 2008 - Durée : 1h30

Seul document autorisé : 1 feuille manuscrite recto-verso

Épreuve de : A. Dicky, C. Gavaille, M. Zeitoun



Le sujet comporte 2 exercices.
Les programmes sont à écrire en Python.

On pourra utiliser une fonction demandée dans une question précédente même si la question précédente n'a pas été traitée.

Exercice 1

On se donne une liste L de mesures périodiques de températures : chaque température est mesurée toutes les 2 heures de la journée à partir de 0h, ce qui fournit une liste de 12 nombres entiers. Par exemple, la liste $[-2, -4, -5, -4, 1, -1, 1, 0, 2, 5, 5, -2]$ indique que la première mesure est de -2 degrés à 0h, la seconde de -4 degrés à 2h, la suivante de -5 degrés à 4h, etc.

Question 1.1 *Écrire une fonction $NbPositives(L)$ retournant le nombre de températures de L strictement positives. Sur la liste précédente, la fonction doit retourner 5.*

Question 1.2 *Écrire une fonction $HeuresPositives(L)$ retournant la liste des heures où la température est strictement positive. Sur l'exemple précédent, la fonction doit retourner $[8, 12, 16, 18, 20]$.*

Question 1.3 *Réécrire la fonction $NbPositives(L)$ en utilisant la fonction $HeuresPositives(L)$.*

On s'intéresse aux périodes de temps où la température est strictement positive. Pour cela on définit la notion de *bloc dans* L comme une sous-liste $L[i:j]$ composée uniquement de températures > 0 , et de longueur maximale (c'est-à-dire que soit i est nul, soit $L[i-1] \leq 0$, et symétriquement soit j vaut $strlen(L)$, soit $L[j] \leq 0$). Dans l'exemple, L contient 3 blocs : $L[4:5]$, $L[6:7]$, et $L[8:11]$.

Question 1.4 *Écrire une fonction $NbBloc(L)$ retournant le nombre de blocs dans L .*

Question 1.5 *Donner la complexité de la fonction $NbBloc(L)$.*

Question 1.6 *Écrire une fonction $PlusLongBloc(L)$ retournant la durée (en heures) de la période la plus longue durant laquelle on n'a observé que des températures strictement positives. Dans l'exemple, $PlusLongBloc(L)$ vaut 4 (période de 16h à 20h).*

Exercice 2

À toute liste \mathbf{t} de n réels ($n \geq 2$) on associe la fonction (mathématique) f définie sur $[0, n - 1]$ par les conditions suivantes :

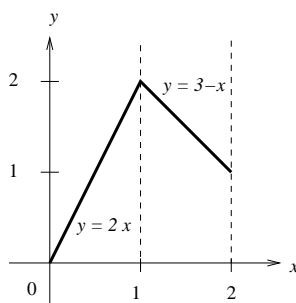
- (1) $f(k) = \mathbf{t}[k]$ pour tout entier k de $[0, n - 1]$
- (2) la restriction de f à chaque intervalle $[k, k + 1]$ est une fonction affine.

On a ainsi, pour tout $x \in [k, k + 1]$:

$$f(x) = f(k) + (f(k + 1) - f(k))(x - k)$$

Exemple : pour $\mathbf{t} = [0, 2, 1]$, on a

$$f(x) = \begin{cases} 2x & \text{si } x \in [0, 1] \\ 2 - (x - 1) = 3 - x & \text{si } x \in [1, 2] \end{cases}$$



Question 2.1 Écrire une fonction *interpolation*(\mathbf{t}, \mathbf{x}) prenant en paramètres une liste \mathbf{t} et un nombre \mathbf{x} , et retournant $f(\mathbf{x})$. La fonction ne devra rien retourner si f n'est pas définie en \mathbf{x} .

Indication : pour calculer la partie entière d'un réel \mathbf{x} , utiliser *int*(\mathbf{x}) (fonction prédéfinie).

Question 2.2 On suppose que la liste \mathbf{t} ne contient que des réels positifs ou nuls. Écrire une fonction *aire*(\mathbf{t}) retournant l'aire comprise entre l'axe des abscisses, la courbe représentative de la fonction f , et les verticales d'équations $x = 0$ et $x = n - 1$.