



Année 2007-2008 - Semestre de printemps - 2<sup>me</sup> 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  $\text{strlen}(L)$ , 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 :

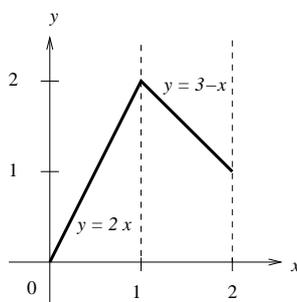
- (1)  $f(k) = \mathbf{t}[k]$  pour tout entier  $k$  de  $[0, n - 1]$
- (2) la restriction de  $f$  à chaque intervalle  $[k, k + 1]$  est une fonction affine.

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  $x = n - 1$ .