

Responsable : J. Mitéran - Durée : 2 h - Documents autorisés : cours et TD/TP. Pas d'ordinateur ni de téléphone ni de calculatrice.  
**Commentez vos programmes – rédigez vos réponses en les justifiant.**

### Question A : (10 points) (répondre en langage C)

Le but du programme est de comptabiliser les occurrences des lettres dans une phrase. Ecrivez une fonction `Occurrence` qui reçoit en argument une chaîne de caractère `Chaine` et un tableau d'entiers `TabLettre`. Le tableau `TabLettre` (on ne considérera que les 26 lettres minuscules de l'alphabet, sans accent ni espace) devra avoir été initialisé dans le programme principal.

Exemple : si la fonction reçoit la chaîne « ceci est un controle », on devra avoir dans `TabLettre[0]` et `TabLettre[1]` la valeur 0 (il n'y a pas de a ni de b). En revanche, `TabLettre[2]` vaudra 3, (il y a trois fois c dans la chaîne), `TabLettre[4]` vaudra 3 également (3 e), et ainsi de suite.

Si les pointeurs `Chaine` ou `TabLettre` ne sont pas valides, la fonction doit être terminée sans bloquer le programme.

Vous écrirez l'affichage du contenu du tableau `TabLettre` dans le programme principal.

Rappel : les codes ASCII des minuscules commencent à la valeur 0x61.

### Question B : (2 points)

2- Soit le code suivant extrait du `main` (on suppose que les includes sont intégrés correctement et qu'Unicode est désactivé). Quel est l'affichage obtenu ?

```
char Val[4];
Val[0] = 5;
Val[1] = 2;
Val[2] = 3;
Val[3] = 12;
char *Tab = Val + 2;
*(Tab + 1) = 8;
int j = 2;
char k = 0;
k = 1 + *(Tab - j);
printf("k = %d et Val[3]=%d", k, Val[3]);
```

### Question C : (8 points) (répondre en langage C++)

Le but est de construire une classe `CFiltre` permettant de manipuler un tableau

`Dtab` de 5000 valeurs codées sur des `double`.

Pour simplifier la gestion de la mémoire, le tableau sera de taille fixe. Il sera déclaré en variable membre de la classe `CFiltre`.

Donnez le contenu des fichiers `Filtre.h` et `Filtre.cpp`, sachant que l'on souhaite :  
 a- Un constructeur qui initialise l'ensemble des éléments du tableau à une valeur aléatoire comprise entre 0 et 1. On utilisera la fonction `rand()` qui retourne un int entre 0 et la constante `RANDMAX`.

b - Une fonction ou procédure membre (ou méthode) qui initialise l'ensemble des éléments du tableau à une même valeur passée en argument à la fonction.

c- Une fonction membre `EcartType` qui calcule et retourne l'écart type des éléments du tableau.

Rappel l'écart type est donné par

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - \bar{x}^2}, \text{ où :}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

d - On suppose que la classe `CTraite` dérivée de la classe `CFiltre`.

Donnez la fonction membre `CenterReduce` permettant de centrer et réduire le signal contenu dans le tableau `Dtab`. Le traitement modifie donc le contenu du tableau original. On donnera fichier header (h) et fichier .cpp.

Rappel : une variable centrée réduite est telle que sa moyenne est nulle et son écart type égal à 1. Il suffit donc l'enlever la moyenne à chaque valeur, puis de diviser le résultat par l'écart type.