

# IF2B – Examen final

Durée : 1h30

Seule une feuille A4 manuscrite nominative recto-verso est autorisée comme document.

Tous les autres documents ou tout autre dispositif électronique sont interdits.

Barème donné à titre indicatif ( $\pm 1$ )

Remarque : vous devez rédiger les algorithmes demandés en langage C. Le prototype (ou entête) complet des sous-programmes doit être fourni. Il n'est pas nécessaire de préciser les « includes ».

Exercice 1 sur une feuille, exercices 2 et 3 sur une autre feuille.

Exercice 1 – Traitement d'image (9 points)

Sur un ordinateur, une image est un tableau en deux dimensions de pixels. L'une des représentations possibles d'un pixel consiste à l'encoder sur un entier.

1.1 – Rotation d'image

Nous souhaitons écrire un programme qui réalise la rotation à  $90^\circ$  (vers la droite) d'une image carrée de taille N encodée sous cette forme (tableau de N x N entiers). Par exemple :

1	2	3
4	5	6
7	8	9



7	4	1
8	5	2
9	6	3

Ecrire le programme complet qui étant donné un tableau d'entier 2D carré de taille N, effectue une rotation à  $90^\circ$  vers la droite des éléments du tableau

1.2 Box blur

Le filtre « box blur » est un algorithme permettant de rendre une image floue. Le principe est que la valeur de chaque pixel est remplacée par la moyenne de ses pixels voisins (lui compris).

1	1	1	1	1
1	2	2	2	2
1	2	2	3	3
5	6	7	7	7
8	8	8	8	8



1	1	1	1	1
1	2	2	2	2
1	3	2	3	3
5	6	7	7	7
8	8	8	8	8

Ici le 2 rouge est remplacé par 3 car la moyenne des éléments voisins (encadrés) vaut 3.

$$(1+2+2+1+2+2+5+6+7)/9 = 3$$

Ecrire le programme complet qui étant donné un tableau d'entier 2D de taille N x M, produit un second tableau d'entier 2D de même taille dont chaque élément de position (i, j) a pour valeur la moyenne des voisins de la position (i, j) du tableau d'origine. Par souci de simplicité, les valeurs des bords ne seront pas traitées.

### Exercice 2 – Chiffre de Vigenère (6 points)

Le chiffre de Vigenère est un algorithme cryptographique permettant de chiffrer un message à l'aide d'une clé (qu'on peut considérer comme un mot de passe).

L'idée est la suivante : si on veut chiffrer le message « BONJOUR LE MONDE » et que la clé est « INFO », alors la 1<sup>ère</sup> lettre du message est décalée de la position de I dans l'alphabet (8), puis la 2<sup>ème</sup> lettre est décalée de la position de N (14), la 3<sup>ème</sup> de la position de F (5), etc.

Autrement dit :

```
BONJOUR LE MONDE
+INFOINF OI NFOIN
```

---

```
JBSXWHW ZM ZTBLR
```

La clé est répétée autant de fois que nécessaire pour correspondre à la longueur du message initial. Si après décalage on dépasse 26, on revient au début de l'alphabet.

**Ecrire le programme complet qui étant donné un mot et une clé, applique le chiffre de Vigenère sur ce mot.**

### Exercice 3 – Correction de code (5 points)

Le code C suivant ouvre un fichier « fichier.txt » et en lit le contenu pour initialiser un tableau de structures contenant le texte de chaque ligne et la longueur de chaque ligne.

**Identifier les erreurs dans le code et les corriger.**

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <string.h>
3
4 typedef struct {
5     char texte[50];
6     int longueur;
7 } Ligne;
8
9 int main(void) {
10     char buffer[256];
11     Ligne lignes[100];
12
13     FILE* fichier = fopen("fichier.txt", "w");
14
15     int i = 0;
16
17     if (fichier == NULL) {
18         while (fgets(buffer, 256, fichier) != 0) {
19             lignes[i].texte = buffer;
20             lignes[i].longueur = strlen(buffer);
21
22             i++;
23         }
24     } else {
25         printf("Erreur lors de l'ouverture du fichier");
26     }
27
28     return 0;
29 }
```