

## Méthodes de Conception d'Algorithmes

C. TRABELSI & M. FRANÇOIS

### TD10 -- Programmation dynamique

#### EXERCICE (Plus grand sous-carré mono-chromatique)

Soit une matrice  $MAT$  de taille  $NB\_L$  lignes et  $NB\_C$  colonnes, dont les entrées sont des couleurs (représentées par : 1 pour blanche et 0 pour noire). Un sous-carré mono-chromatique de côté  $k$  est donné par  $i \leq NB\_L - k$  et  $j \leq NB\_C - k$  tels que tous les  $MAT[a][b]$  sont identiques pour  $i \leq a < i + k$  et  $j \leq b < j + k$ . Un exemple de matrice est donné à la FIGURE 1.

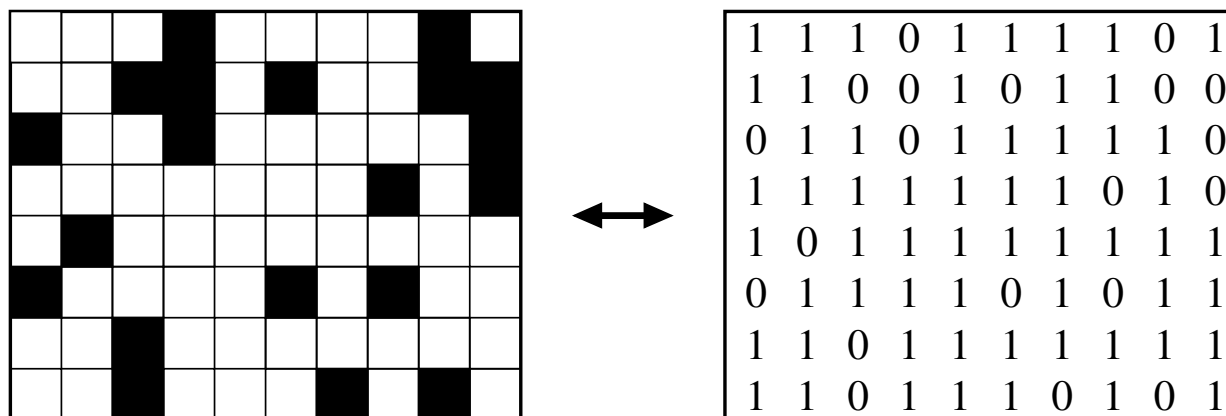


FIGURE 1 – Matrice de taille  $8 \times 10$  constituée de deux couleurs : blanche (1) et noire (0).

- 1. Pour commencer, écrire une fonction `CHARGEMENT_MAT` permettant de charger une matrice à partir du flux d'entrée standard. Les caractéristiques de la matrice seront décrites dans un fichier ayant la forme suivante :

```
6 8
1 1 1 0 0 1 1 1
1 1 1 0 1 1 1 1
0 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0 1 1 0 1
0 1 1 0 1 1 0 1
1 1 1 0 0 1 1 1
```

On considère que les dimensions de la matrice ont déjà été récupérées dans une autre fonction (exple : `main`)

- 2. Écrire une fonction `AFFICHAGE_MAT` permettant d'afficher une matrice sur la sortie standard.
- 3. Écrire la fonction `MIN` permettant de calculer puis renvoyer le minimum entre trois entiers donnés en paramètres.
- 4. Écrire la fonction `PLUS_GRAND_SOUS_CARRE`, qui étant donné une matrice en entrée, renvoie la taille d'un plus grand sous-carré mono-chromatique.

**Indications :** parcourir la matrice du coin supérieur gauche au coin inférieur droit. Si l'une des trois cases  $(i, j-1)$ ,  $(i-1, j-1)$  et  $(i-1, j)$  n'a pas la même couleur (ou valeur) que la case  $(i, j)$ , alors le plus grand carré ayant cette case pour coin inférieur droit possède une taille de 1. Sinon, si les plus grands carrés ayant pour coin inférieur droit les cases  $(i, j-1)$ ,  $(i-1, j-1)$  et  $(i-1, j)$  sont de tailles  $k$ ,  $l$  et  $m$ , alors le plus grand carré ayant  $(i, j)$  pour coin inférieur droit possède une taille égale à  $MIN(k, l, m) + 1$ .

- 5. Quelle est la complexité (en Landau) de la fonction `PLUS_GRAND_SOUS_CARRE` ?
- 6. On considère le fichier d'entrée suivant :

4	6					
1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	
1	0	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	

Quelle est la matrice intermédiaire permettant de déterminer la taille du plus grand sous-carré ? Quelle est la taille du plus grand sous-carré ?

- 7. Modifier légèrement la fonction `PLUS_GRAND_SOUS_CARRE` pour afficher les coordonnées du coin inférieur droit d'un plus grand sous-carré.
- 8. Modifier légèrement la fonction `PLUS_GRAND_SOUS_CARRE` pour afficher le nombre de sous-carrés ayant la plus grande taille.
- 9. Écrire une fonction `GENERATION_FIC` permettant de placer dans un fichier à travers le flux de sortie standard, une matrice binaire de grande taille constituée à peu près de  $1/4$  de '0' et  $3/4$  de '1'. Les dimensions de la matrice seront placées sur la première ligne.
- 10. Écrire une fonction `NBRE_DE_CHAQ_SS_CAR` qui permet d'afficher le nombre de chaque sous-carré de longueur 1 à  $L\_MAX$ , où  $L\_MAX$  correspond au côté du plus grand sous-carré disponible.