

Segmentation Région

Méthodes de bases

Seuillage et morphologie binaire

Labellisation

Algorithmes de division-fusion

Agrégation de pixels

Algorithme de la ligne de partage des eaux

Seuillage (binarisation)

- Le seuillage (thresholding) est une méthode simple et très populaire pour la segmentation d'objets (identifiables par leurs niveaux de gris) dans les images digitales.
- Le seuillage peut être de nature *globale*, tel que présenté dans les lectures précédentes, ou de nature *locale* pour traiter de problèmes d'éclairage. De plus, des techniques permettent un seuillage *adaptatif*.

Seuillage

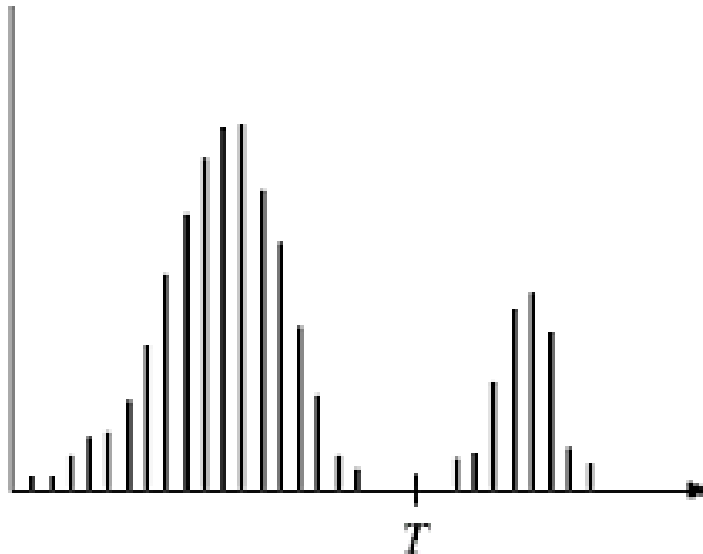
- Le concept
 - Après sélection d'une valeur de seuil
 $f(x,y) > T$ est un objet
 $f(x,y) \leq T$ est le fond (background)
- En général

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{si } f(x, y) > T \\ 0 & \text{si } f(x, y) \leq T \end{cases}$$

Seuillage

- Seuillage simple

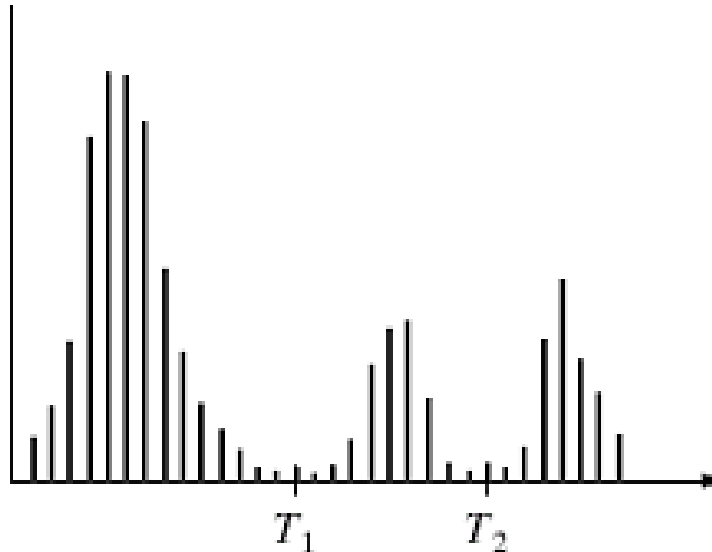
$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{si } f(x, y) > T \\ 0 & \text{si } f(x, y) \leq T \end{cases}$$



Seuillage

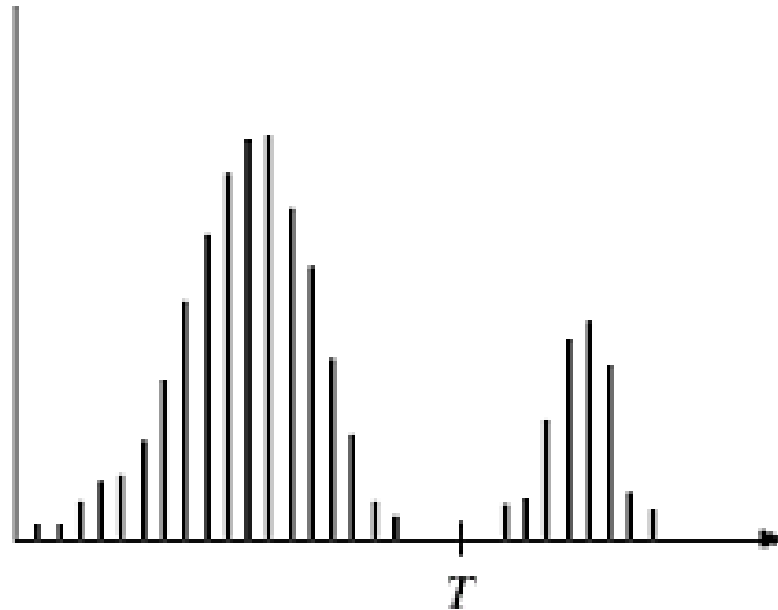
- Seuillage multiple

$$g(x, y) = \begin{cases} 2 & \text{si } f(x, y) > T_2 \\ 1 & \text{si } T_2 \geq f(x, y) > T_1 \\ 0 & \text{si } f(x, y) \leq T_1 \end{cases}$$



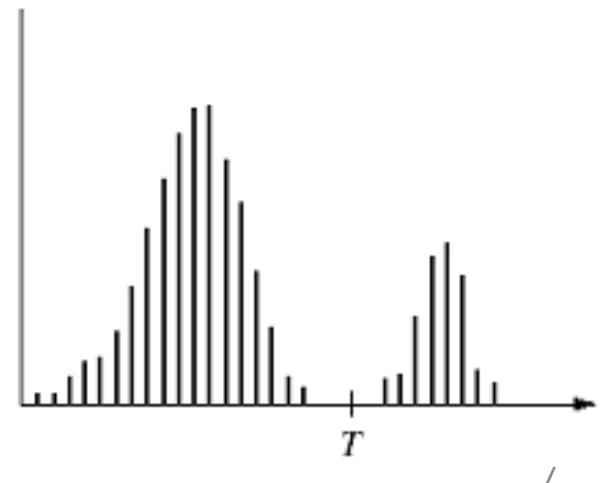
Seuillage

- Seuillage global de base
 - Comment trouver T ?



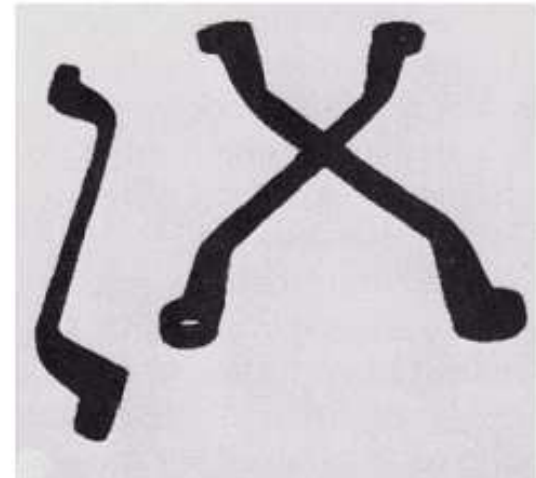
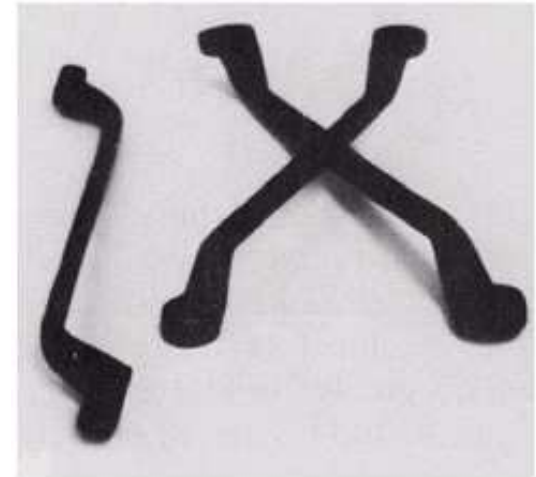
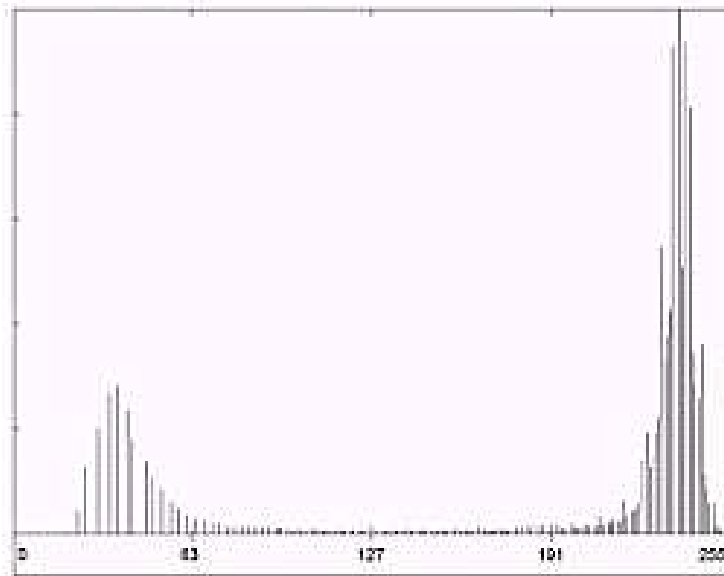
Seuillage

- Seuillage global de base
 - Comment trouver T ?
 - La valeur moyenne des tons de gris
 - La valeur médiane entre le ton maximum et le ton minimum
 - Une valeur qui balance les deux sections de l'histogramme
- seuillage automatique



Seuillage

- Seuillage global de base
 - Valeur médiane
 - Environnement contrôlé
 - Applications industrielles



- **Seuillage automatique**

La méthode de binarisation étudiée ici est un cas particulier de méthodes plus générales appelées méthodes statistiques de segmentation. Les méthodes de binarisation automatique s'appliquent bien si l'histogramme de l'image présente des pics distincts.

Méthode de minimisation de variance (Méthode de Otsu)

Méthode pouvant s'appliquer à plusieurs classes N (cas de la binarisation N=2).

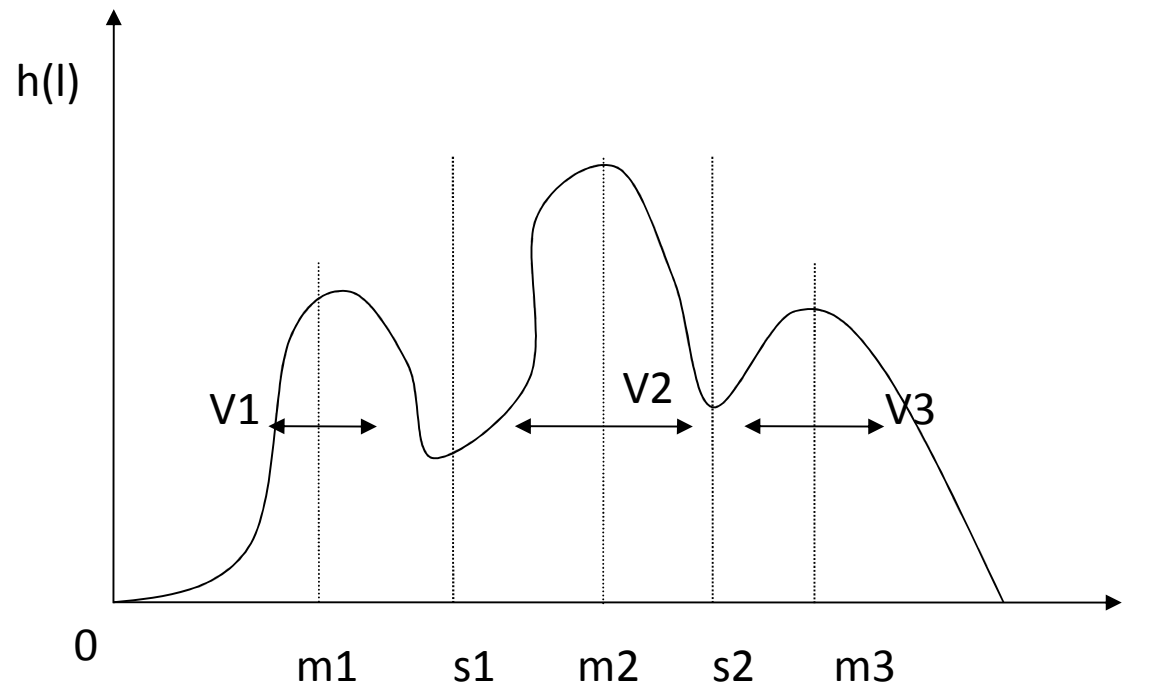
Soit h l'histogramme normalisé.

Soit s_i les seuils correspondant à la séparation de chacune des classes.

Une classe C_i regroupe les pixels de niveaux de gris $D_i = [s_{i-1}; s_i[$ ($s_0=0$ par hyp).

Soit t_i la taille de la classe C_i , m_i sa moyenne et V_i sa variance.

$$t_i = \sum_{k=s(i-1)}^{k=s(i)} h(k) \quad m_i = \frac{1}{t_i} \sum_{k=s(i-1)}^{s(i)} k \cdot h(k) \quad V_i = \frac{1}{t_i} \sum_{k=s(i-1)}^{s(i+1)} [(k - m_i)^2 \cdot h(k)]$$

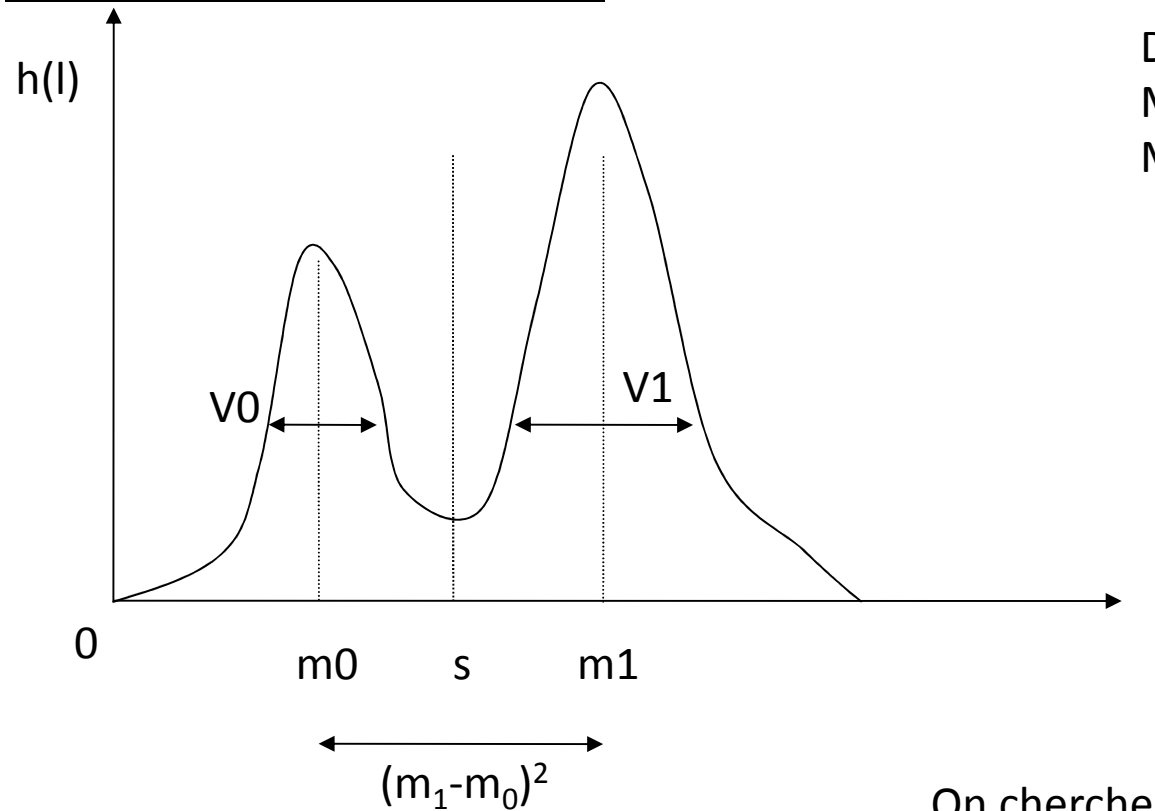


$$W = \sum_i t_i v_i$$

W est appelée variance intra-classe

Les seuils s_i seront ceux qui rendront W minimal

Cas de la binarisation : N=2



Dans le cas de la binarisation
Minimiser W est équivalent à
Maximiser B :

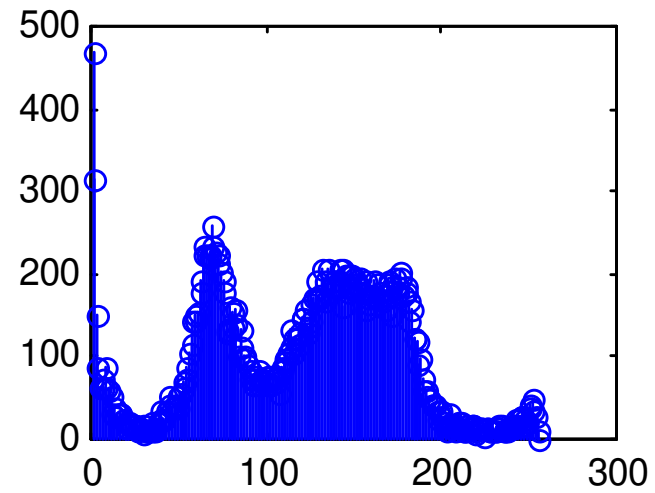
$$B = t_0 t_1 (m_0 - m_1)^2$$

B est appelé :
variance interclasse

On cherche à maximiser l'écart entre
les 2 classes C_0 et C_1 .

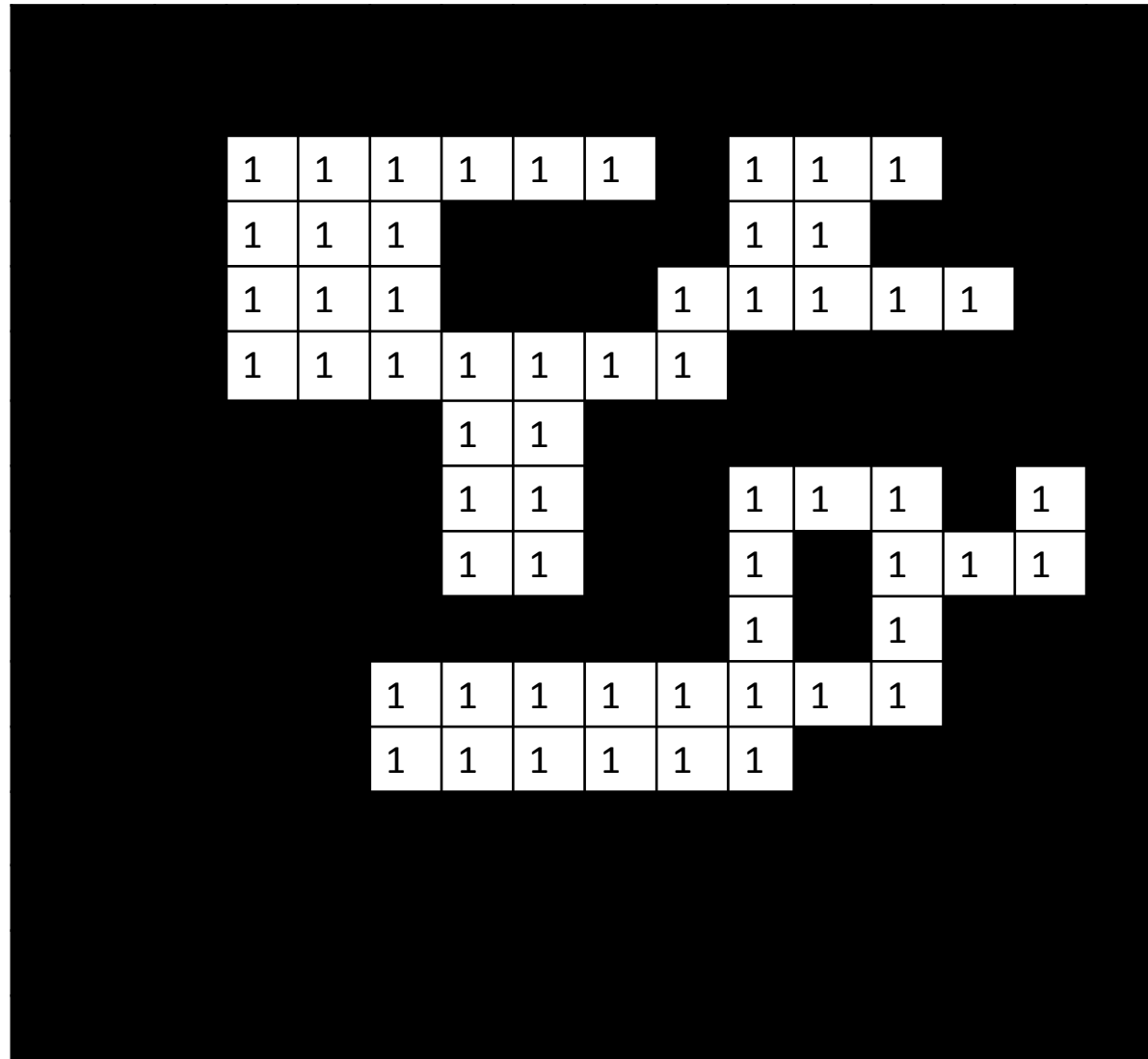
(Fonction graythresh de matlab)

Binarisation automatique



Seuil = 109

Algorithme de labellisation

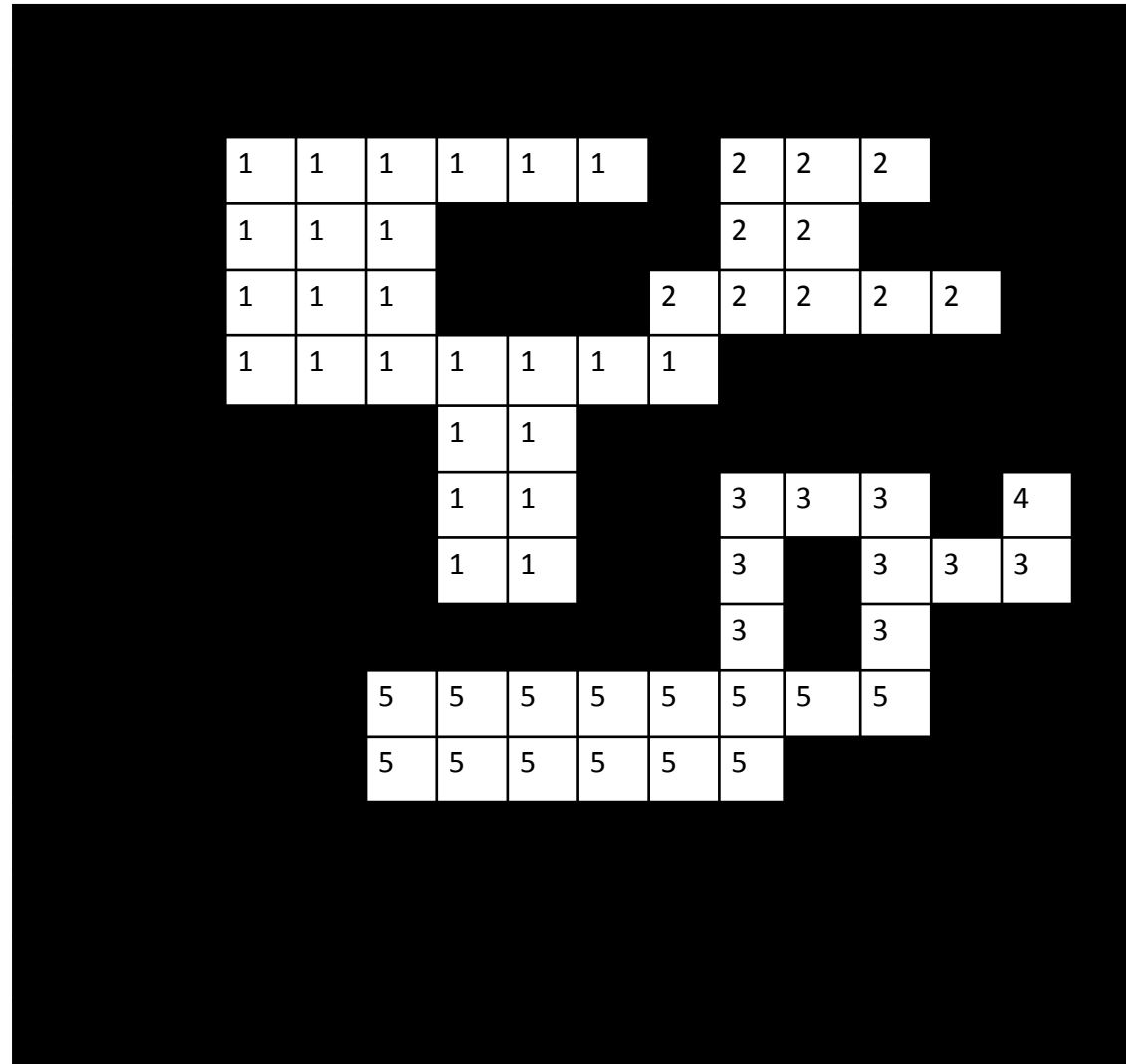


'0' : noir

'1' : blanc

Algorithme de labellisation

Labels :
'0' : fond



1^{ère} passe

Parcours
suivant les
lignes,
labellisation

Ensembles de
labels voisins

$\{1\}=(1,2)$

$\{2\}=(3,4,5)$

Algorithme de labellisation

Labels :
'0' : fond

2nd passe

