

---

## Série d'exercices 5

### Segmentation d'images

Février 2021

---

#### Exercice 1 Détection des contours

- Montrer que le filtre suivant réalise un lissage suivi d'une dérivation.

1	0	-1
2	0	-2
1	0	-1

- Quel est son effet sur une image ?  
— Donner une chaîne complète utilisant ce filtre pour produire une image binaire des points contours de l'image initiale (proposer une méthode donnant des contours d'épaisseur 1).

#### Exercice 2 Détection des contours

Soit une image  $7 \times 7$  :

3	3	1	3	3	3	4
0	3	3	3	3	3	3
3	3	3	2	3	3	12
12	3	3	3	3	12	12
10	12	2	3	3	12	12
12	14	12	12	12	12	11
11	12	12	12	10	12	12

1. Utiliser le filtre de Prewitt pour calculer le gradient de cette image.
2. Déterminer les contours de cette images comme pixels dont le gradient est supérieur à un seuil  $T = 22$  (Ne traiter pas les pixels du bord).

#### Exercice 3 Filtres de Sobel et LoG

Déterminer l'image filtrée et les contours de l'image obtenu par application d'un filtre LoG  $5 \times 5$ , avec  $\sigma = 1$ . Le seuil est 0.75 fois la moyenne de l'image filtrée. Les bords sont dupliqués.

$$I =$$

147	163	179	186	191	194	197	157
160	175	182	184	184	186	162	50
141	163	170	175	174	133	38	3
91	127	135	124	85	16	0	7
113	126	121	117	18	0	1	10
136	135	125	151	99	54	8	9
148	150	159	161	149	106	89	20
142	164	178	181	168	113	120	91

Répondre aux mêmes questions pour un filtre de Sobel  $3 \times 3$  et un seuil de 1.2.

#### Exercice 4 Méthode de moyenne

En utilisant la méthode de moyennage, déterminer le seuil de l'image 8-bit  $I$ . La valeur initiale est la moyenne de  $I$ . On s'arrête lorsque la différence entre deux seuils successifs est inférieure à 0.5.

$$I = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 184 & 188 & 72 & 2 \\ \hline 188 & 163 & 22 & 5 \\ \hline 191 & 102 & 1 & 7 \\ \hline 182 & 45 & 2 & 6 \\ \hline \end{array}$$

#### Exercice 5 Division-Fusion

En utilisant la 8-connectivité avec l'algorithme de division-fusion, segmenter l'image  $I$  tel que la variance au sein de chaque région est inférieure à 20.

$$I = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 184 & 188 & 72 & 2 \\ \hline 188 & 163 & 22 & 5 \\ \hline 191 & 102 & 1 & 7 \\ \hline 182 & 45 & 2 & 6 \\ \hline \end{array}$$

#### Exercice 6 Méthode d'Otsu

Appliquer la méthode d'Otsu à l'image suivante :

2	7	6	6
5	6	5	5
6	5	5	6
7	6	4	5

#### Exercice 7 Détection des contours

Le Gradient et le Laplacien sont deux opérateurs différentiels utilisés en traitement d'images pour la détection des contours.

1. Expliquer.
2. En pratique (discret), comment calcule-t-on ces opérateurs (donner des exemples).
3. Illustrer l'application des ces deux opérateurs à la détection des contours de l'image suivante.

10	12	2	1
10	14	5	2
13	12	13	4
10	12	14	3

#### Exercice 8 Classification

Donner une description de la méthode des K-means.