

## TP 4 : Segmentation d'images par seuillage

### Exercice n°1 : Seuillage manuel

Dans ce premier exercice, vous allez écrire un programme pour seuiller une image en couleurs. Votre programme prend trois valeurs de seuils (rouge, vert et bleu) en entrée ainsi que l'image à seuiller. Le résultat est une image où pour chaque couleur, chaque pixel est soit à zéro (0) ou à 255 selon qu'il est inférieur ou supérieur au seuil.

**Résultats à montrer** : Calculer quelques images seuillées. Les images que vous obtenez comportent quelques couleurs (6). Trouvez (à la main) quelques seuils pour segmenter quelques objets. Expliquer bien quels objets vous essayez de segmenter et est-ce qu'ils sont bien segmentés.

Variante du seuillage : ajoutez une option pour ne conserver un pixel que si ce pixel est supérieur au seuil pour les trois couleurs (ET entre les seuils) ou si ce pixel est supérieur pour au moins une des trois couleurs (OU entre les seuils).

Résultats à montrer : Calculer quelques images seuillées avec les options ET/OU.

### Exercice n°2 : Seuillage automatique

Maintenant, vous allez implémenter un algorithme automatique de détection de seuil. La plupart de ces algorithmes sont basés sur l'histogramme (que vous avez implémenté au TP2). Un algorithme très répandu et très efficace est celui de **Otsu**, que vous allez programmer à partir de l'algorithme qui est donné ci-dessous. Il suffit d'adapter la fonction d'histogramme que vous avez déjà programmée au TP2. Le principe est de tester toutes les valeurs de seuil possibles (de 1 à 254) et de conserver la valeur minimisant la variance inter-classes (1 seuil pour 2 classes). Cet algorithme calcule un seuil indépendant pour chaque couleur. A vous de composer avec les différents seuils pour une image couleur (indépendant/ET/OU).

**Résultats à montrer** : Calculer quelques images seuillées avec seuils automatiques selon l'algorithme de Otsu. N'hésitez pas à montrer les histogrammes et les seuils trouvés par l'algorithme. Trouvez quelques seuils pour segmenter quelques objets. Expliquer bien quels objets vous essayez de segmenter et est-ce qu'ils sont bien segmentés.

### Exercice n°3

Sur les images binaires ainsi obtenues programmez les opérations morphologiques suivantes:

- Erosion,
- Dilatation,
- Ouverture,
- Fermeture