



---

# Compression basée super pixels

---

Groupe 4.3 - Projet Image

***Auteurs :***

AMSALHEM Oren - 22206713

COMBOT Evan - 22315218

***Enseignants :***

PUECH William

REINDERS Erwan

## 0 - Préambule

Pour compiler le projet, videz le dossier build puis dans le dossier build, lancez cette commande :  
`cmake .. && make && ./SLIC ../Images/camomille.ppm ImgOutTest.ppm S m` (avec S, l'intervalle entre les centres des clusters et m, la compacité des superpixels).

## 1 - Implémentation de l'algorithme SLIC

Nous avons implémenté l'algorithme SLIC (Simple Linear Iterative Clustering). Tout d'abord, nous avons initialisé les centres des clusters qui sont distants entre eux d'un paramètre S :

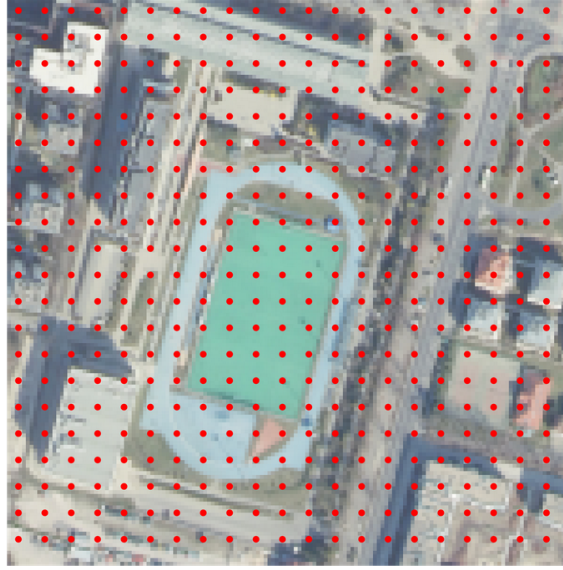


FIGURE 1 – Exemple : Initialisation des clusters

Nous avons créé les fonctions pour calculer les distances (spatiale et spectrale) entre le pixel "visité" et le centre du cluster. Les fonctions pour calculer la distance spatiale et spectrale sont définies par ces équations :

$$d_s = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2}$$

FIGURE 2 – Formule pour calculer la distance spatiale entre 2 points (distance euclidienne)

Concernant la formule pour calculer la distance entre 2 couleurs, nous sommes passé de l'espace RGB à l'espace Lab seulement pour calculer la distance. Voici la formule :

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

FIGURE 3 – Formule pour calculer la distance spectrale entre deux couleurs

Ici,  $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$  sont la différence de couleurs entre le pixel 1 et le pixel 2.

Enfin, pour calculer la distance spectrale et la distance spatiale, on a utilisé cette équation :

$$D = \sqrt{\left(\frac{d_c}{m}\right)^2 + \left(\frac{d_s}{S}\right)^2}$$

FIGURE 4 – Formule pour calculer la distance en 5 dimensions (x, y, L, a, b)

Avec  $d_c$ , la distance spatiale,  $d_s$ , la distance spectrale,  $S$ , l'intervalle entre chaque cluster et  $m$ , la compacité.

Voici l'ensemble des étapes pour implémenter l'algorithme SLIC que nous avons mis en place :

1. Initialisation des centres des clusters.
2. Conversion de l'espace RGB à l'espace Lab pour calculer la distance spectrale et spatiale.
3. Parcours des clusters et affectation d'une couleur en fonction des distances (spectrale et spatiale) entre le pixel et le centre du cluster pour former des superpixels.

### 3 - Résultats

L'image originale est de taille 100x100 pour accélérer le processus.



FIGURE 5 –  $S = 5$ ,  $m = 20$  / PSNR = 22.4425 dB

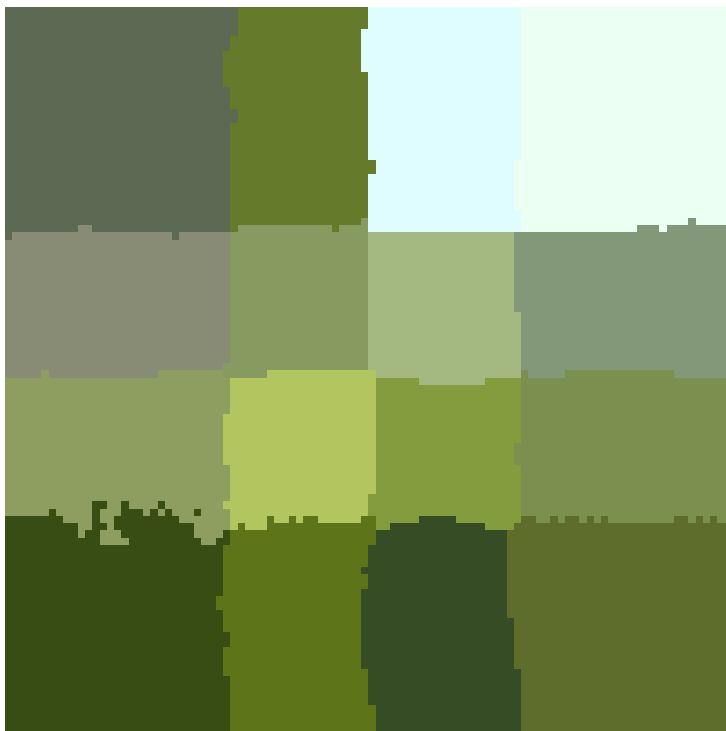


FIGURE 6 –  $S = 20$ ,  $m = 100$  / PSNR = 13.6896 dB

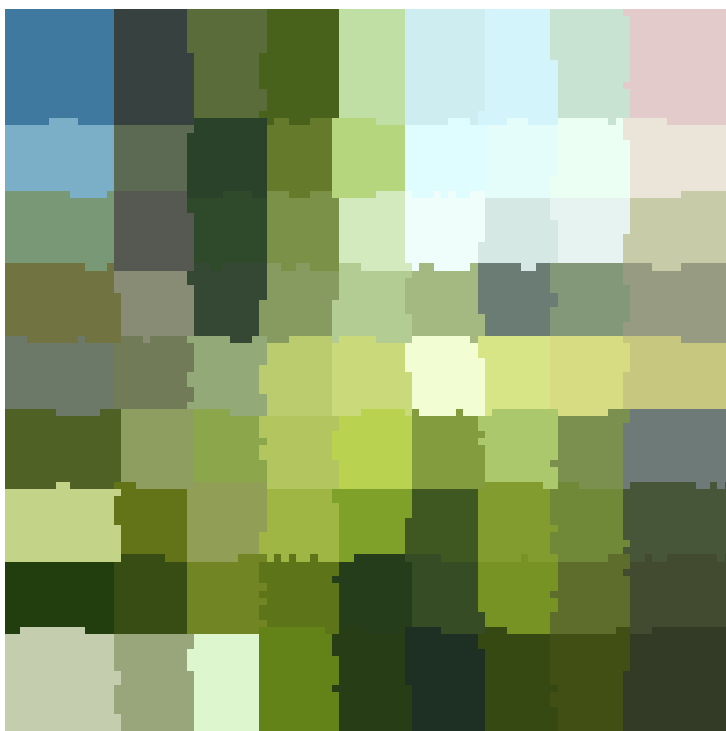


FIGURE 7 –  $S = 10$ ,  $m = 1000$  / PSNR = 15.6847 dB

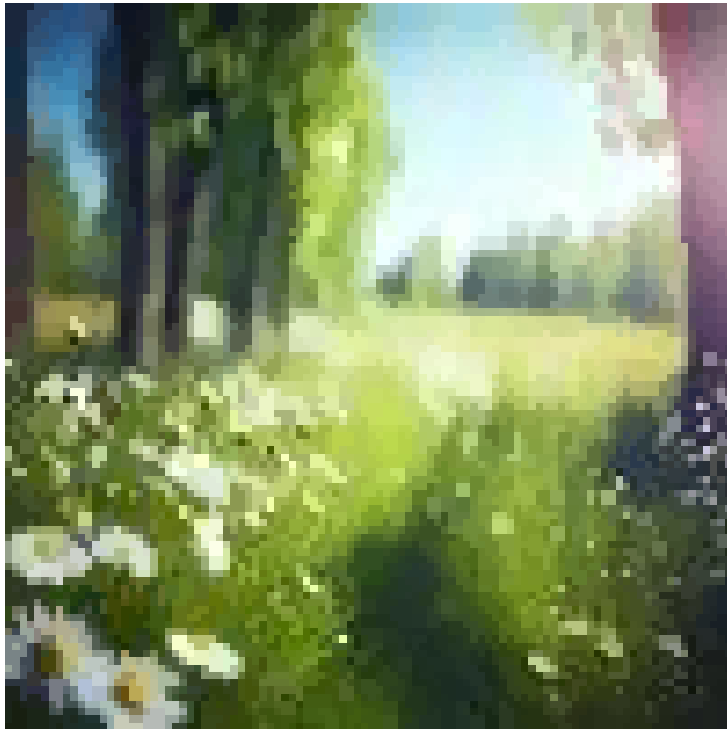


FIGURE 8 –  $S = 2$ ,  $m = 5$  / PSNR = 30.6995 dB

## 4 - En plus

En parallèle, nous avons mis en place une interface avec l'aide de la bibliothèque SDL2. Pour l'interface utilisateur, nous allons utiliser la bibliothèque ImGui.

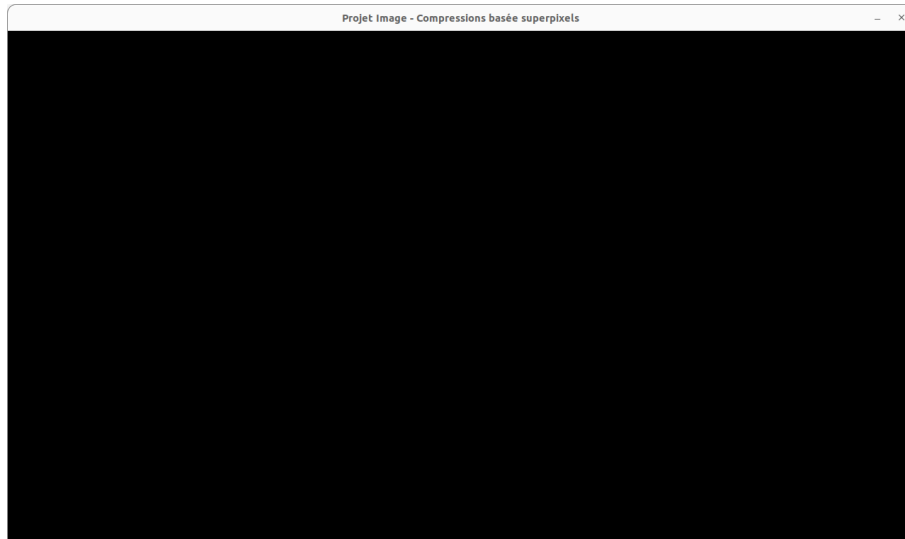


FIGURE 9 – Exemple d'une fenêtre initialisé avec SDL2.