

TP1 - Traitement d'image

Langlet Virgile, Gaeng Jean-Baptiste

March 30, 2018

1 Lissage Linéaire

1.1 FFT, filtrage fréquentiel et convolution

1.1.1 Question 1

Pour l'implémentation du filtrage fréquentiel Gaussien, cf le code fourni.

1.1.2 Question 2

Influence de sigma sur le filtrage: Une valeur relativement petite de sigma permet un débruitage de l'image, (par exemple en prenant $\sigma=0.9$), on remarque aussi qu'un sigma grand (par exemple $\sigma > 2$) floute l'image. Les images suivantes illustrent ce phénomène :

filtrage gaussien sur resformes2gsp.pgm :



Figure 1: De gauche à droite : $\sigma = 0.8$, $\sigma = 1.5$, $\sigma = 5$

filtrage gaussien sur resformes2gs017.pgm :

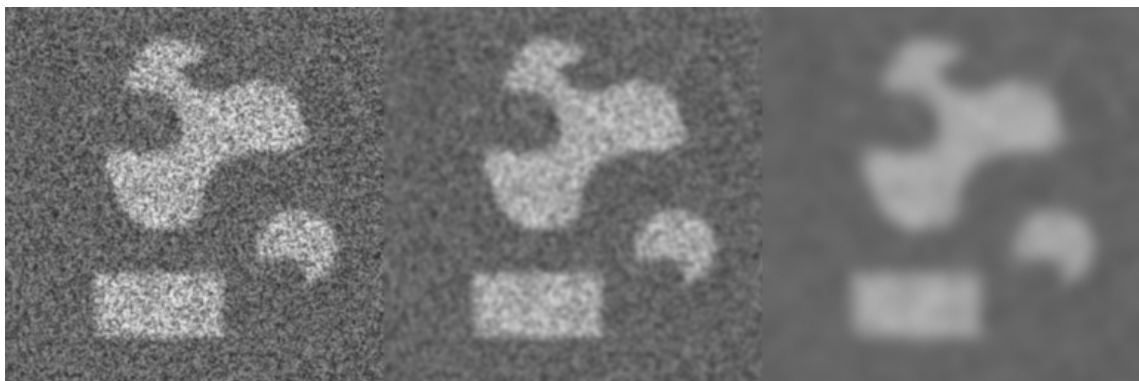


Figure 2: De gauche à droite : $\sigma = 0.8$, $\sigma = 1.5$, $\sigma = 5$

filtrage gaussien sur resformes2gbb.pgm :

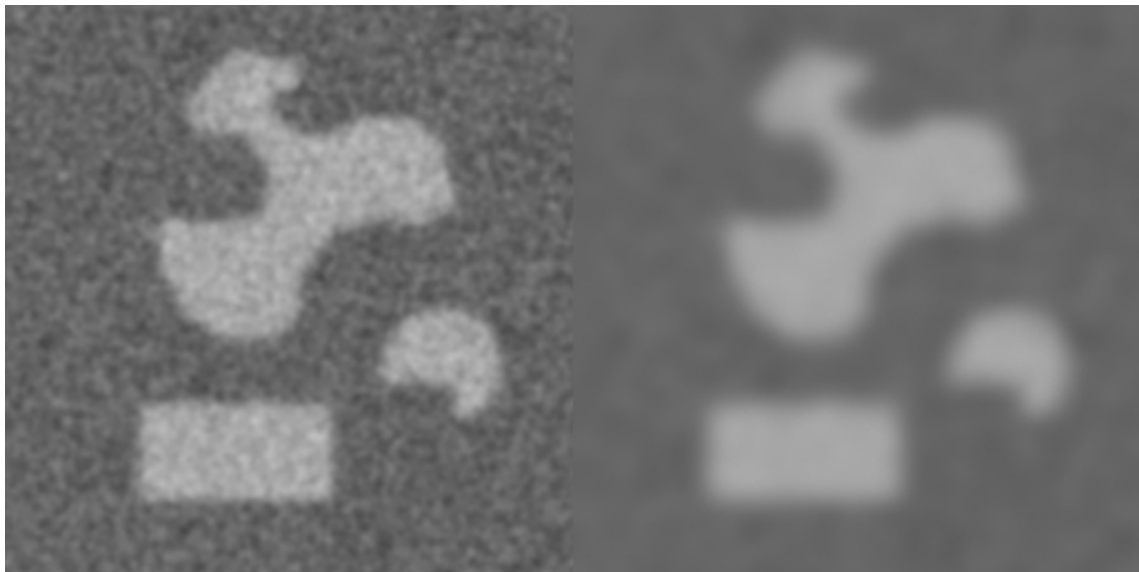


Figure 3: De gauche à droite : $\sigma = 1.5$, $\sigma = 5$

Le graphe suivant montre le psnr entre l'image bruitée filtrée avec le filtre gaussien et l'image originale non bruitée.

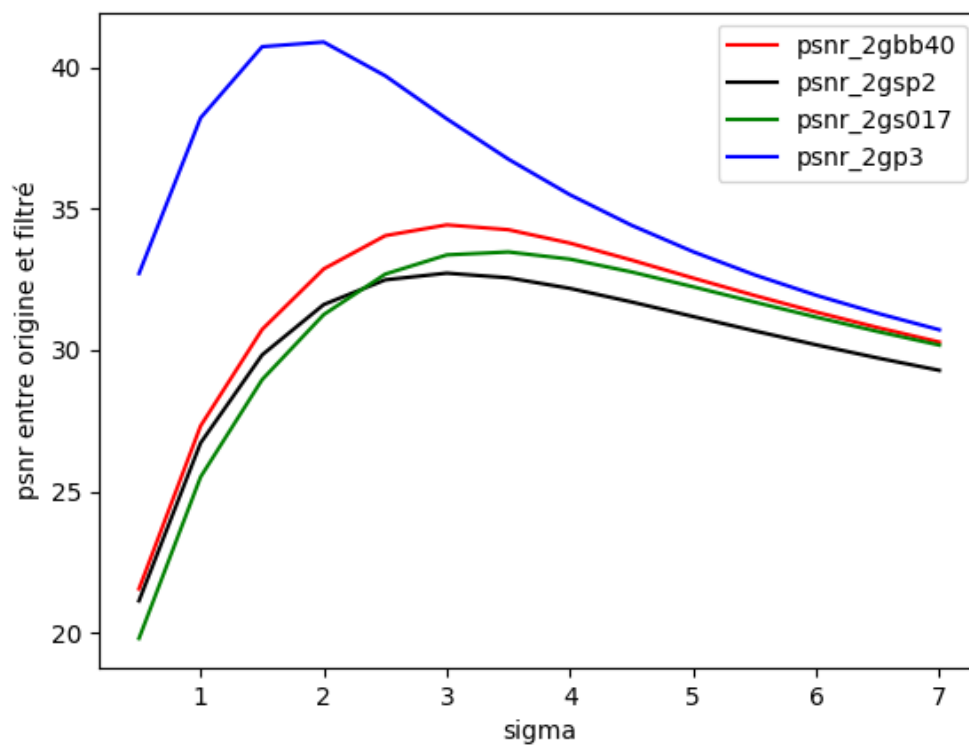


Figure 4: psnr entre débruitée et originale

Un psnr plus grand indique une plus petite erreur quadratique moyenne et donc une image

moins bruitée et donc un meilleur filtrage.

On voit que le bruit de type gp est celui pour lequel le filtrage gaussien est le plus efficace (psnr grand) alors que le filtrage gaussien est relativement autant efficace pour les bruits de type gs, gsp et gbb. On voit cela aussi qualitativement.

On remarque que le psnr augmente tout d'abord (car il débruite) puis il décroît ensuite (car il floute trop l'image ce qui la distance de l'image originale).

1.2 Convolution spatiale

La convolution spatiale implémentée dans cette partie réalise une approximation de la formule continue. On voit expérimentalement que la valeur de $W(\sigma)$ est $W(\sigma) = 3 \times \text{ceil}(\sigma) + 1$, ce qui n'est théoriquement pas surprenant car au-delà de cet intervalle les valeurs de la gaussienne deviennent très petites.

On voit l'évolution de l'eqm pour deux valeurs fixées de sigma (1.5 et 1) en fonction de $W(\text{sigma})$.

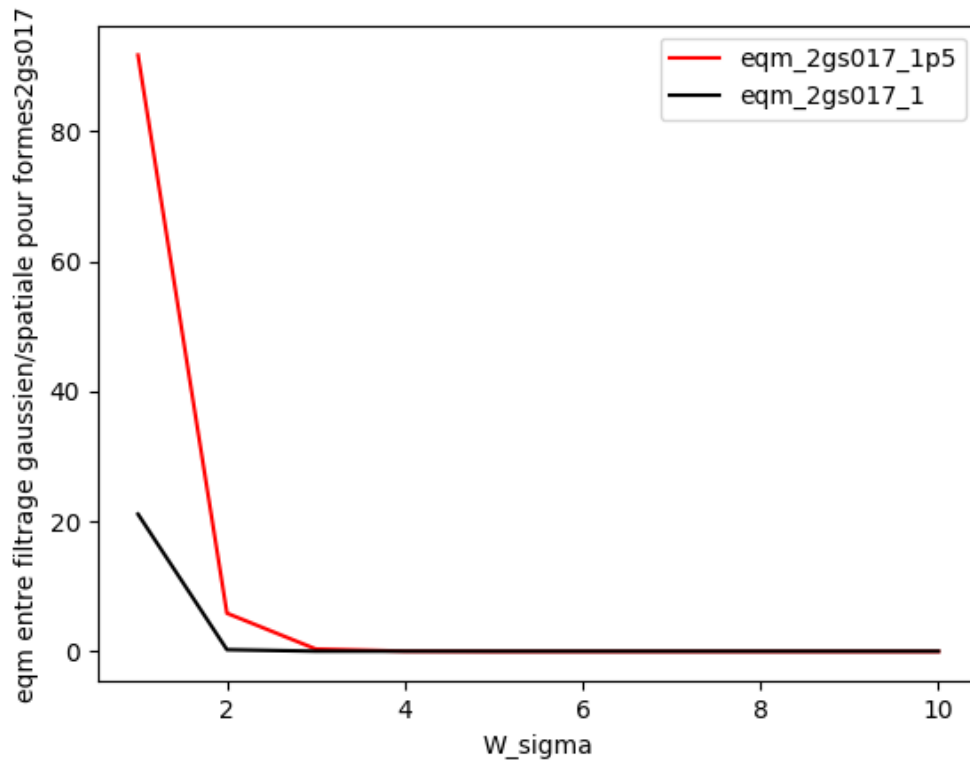


Figure 5: eqm entre filtrage gaussien et spatiale

1.3 Complexité et comparaison des 2 méthodes

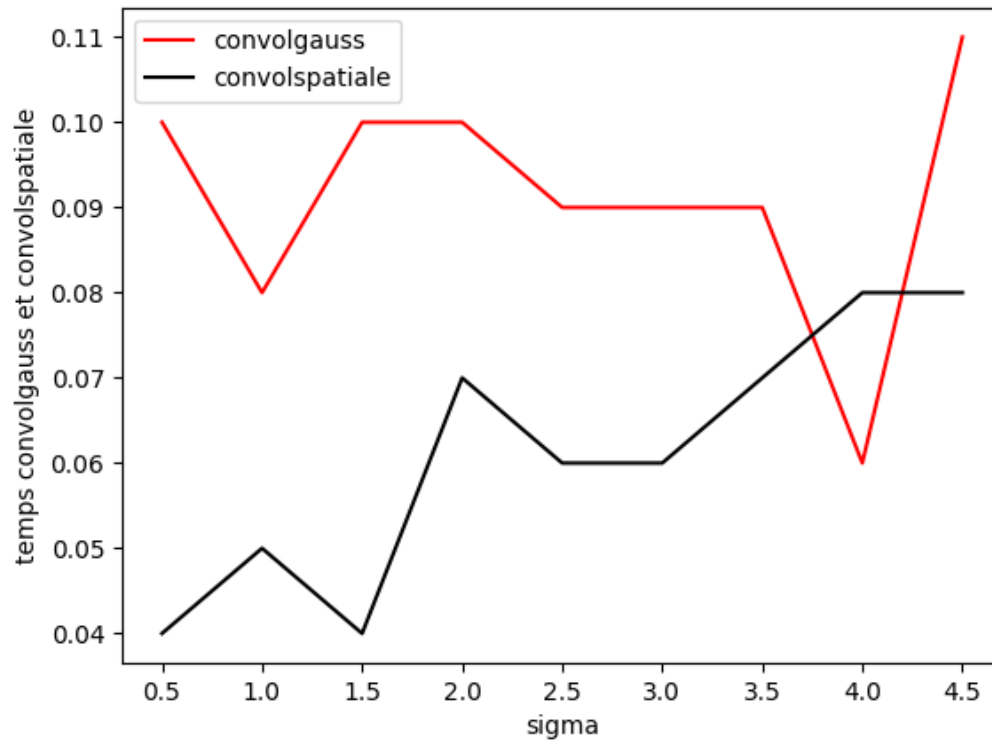


Figure 6: temps d'executions

Pour une image suffisamment grande, la convolution spatiale est plus rapide. Ce n'est pas clair sur le graphe mais de nombreux programmes tournaient durant l'exécution, pouvant fausser les resultats. On voit cependant bien que la convolution spatiale est plus rapide.

2 Détection des contours

Pour le gradient nous avons choisi la méthode de gradient par seuil. Nous avons testé plusieurs seuils pour en obtenir un satisfaisant. Nous avons choisi le masque de Prewitt.

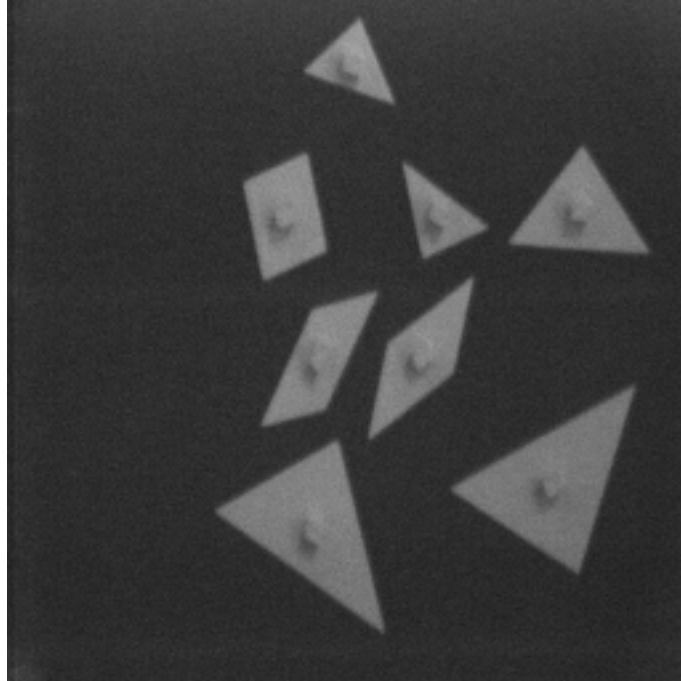


Figure 7: Tangram original

Par exemple pour l'image tangram, nous avons les resultats suivant : Pour un seuil de 75 (bon resultat) :

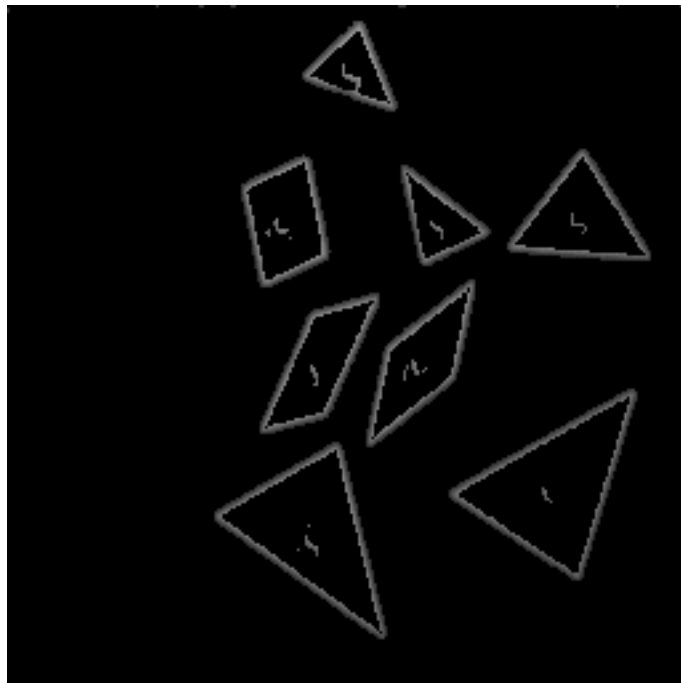


Figure 8: Gradient seuil $\sigma = 75$

Pour un mauvais seuil on a de mauvais resultats.

Pour le laplacien nous avons choisi la méthode LoG. Il est important de choisir une bonne valeur de sigma pour cette méthode (on en teste plusieurs). pour $\sigma = 3$

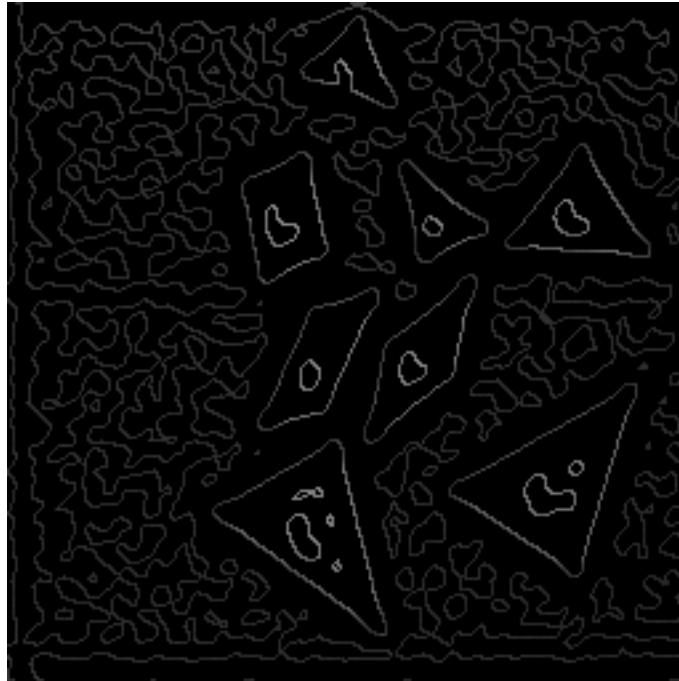


Figure 9: Sigma = 3

Avantages et inconvénients des méthodes :

Le gradient est une méthode d'ordre 1 et le laplacien une méthode d'ordre 2, la méthode du laplacien a tendance à introduire des artefacts en dehors des contours et est plus sensible au bruit que la méthode du gradient. D'où l'intérêt d'appliquer en même temps le filtrage gaussien pour réduire le bruit.

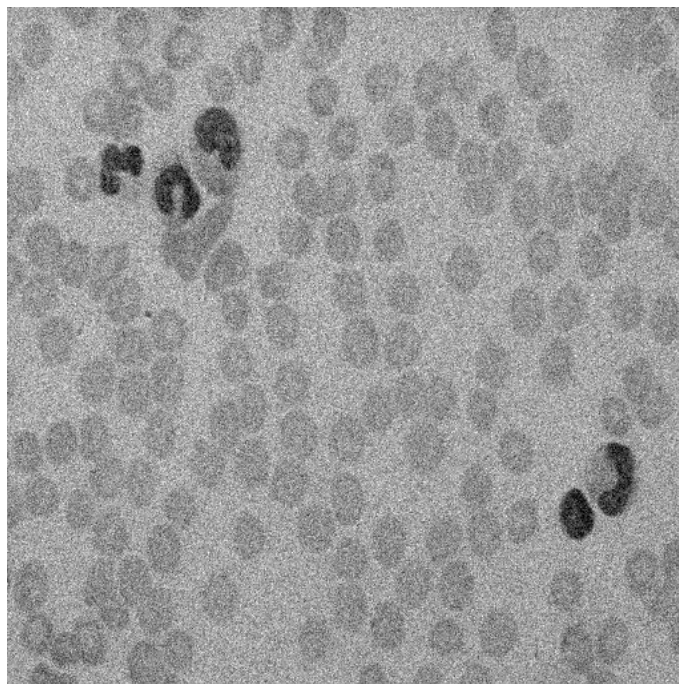


Figure 10: Image bruitée sans traitement

On le voit bien sur une image bruitée (globulesbb25 pgm) de globules, on a : Avec le gradient (seuil =):



Figure 11: Contour par gradient avec seuil = 150

On a ici de mauvais resultats avec le gradient pour l'image bruitée, on peut débruiter l'image pour améliorer les choses. On pourrait aussi choisir la méthode d'interpolation, plus précise que la méthode à seuil.

Sur l'image non bruitée, le gradient à seuil donne (seuil = 28) :

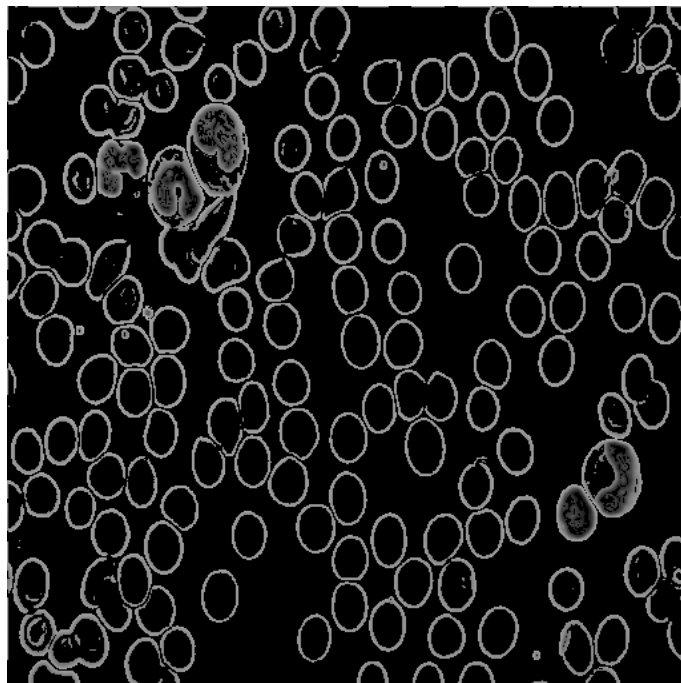


Figure 12: Contour gradient sur globule non bruité

Avec le laplacien (sigma = 5) :

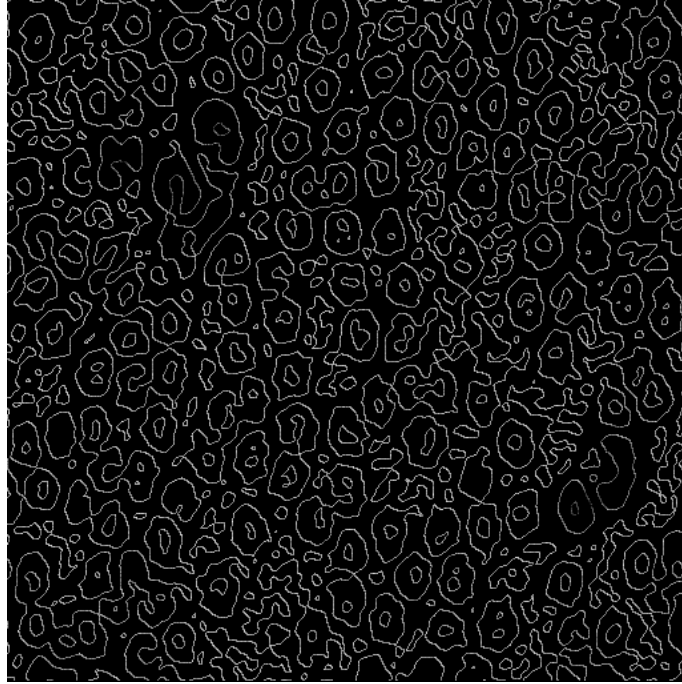


Figure 13: Contour par Laplacien avec $\sigma = 5$