

## Rapport TP1 Analyse d'Image

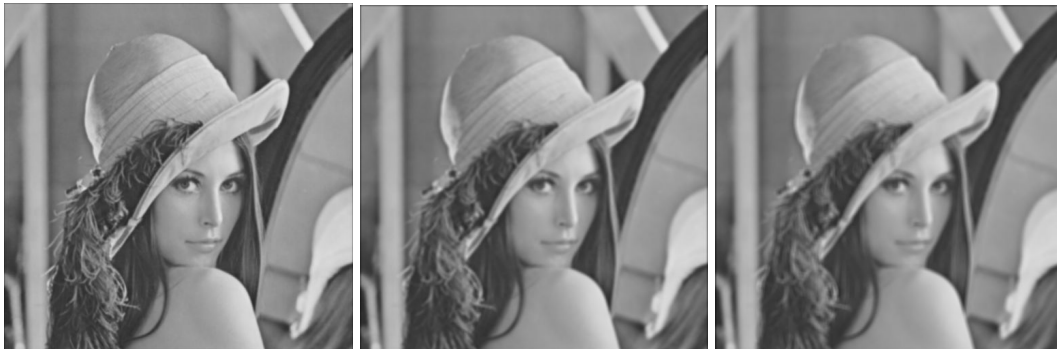
### Détection de contour

Remarques général sur le code :

- Hormis pour l'ouverture et l'affichage des images, la librairie Opencv n'est pas utilisé.
- La classe Matrix ("src/Utils/Matrix.h" et "src/Utils/Matrix.cpp") est une ré-implémentation de matrice avec quelques ajouts permettant notamment la conversion en Matrice OpenCV (et inversement) ou la création de sous matrice sans risque (gestion de dépassement de la taille de la matrice initial) par exemple.
- La classe MatrixFilter ("src/Utils/MatrixFilter.h" et "src/Utils/MatrixFilter.cpp"), héritant de la classe Matrix représente tous les types de filtres possible. C'est une matrice avec un facteur à utiliser lors des convolutions.
- La plupart des fonctions importante (convolution, seuillage) se trouve dans les fichiers "src/Computations.h" et "src/Computations.cpp".

### I] Convolution

Il y a 3 fonction de convolution. Une fonction pour les convolution simple (filtre de lissage), une pour les convolution bidirectionnel et une pour les convolution quadridirectionnel. Les fonctions ont été séparé car la rotation de matrice nécessaire pour les cas multidirectionnels ne permettait pas la création d'une seul fonction.



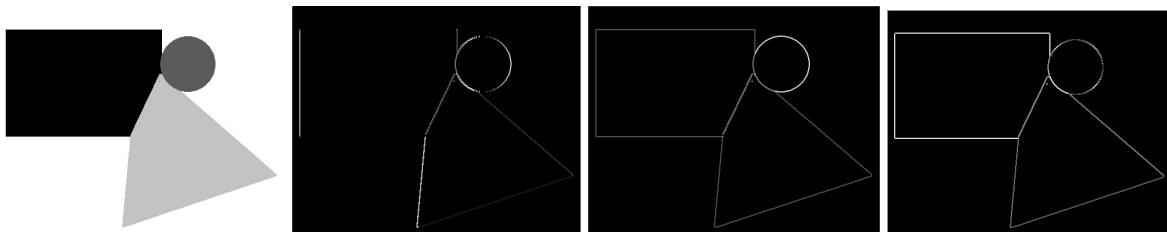
*Images montrant l'utilisation de la convolution simple sur la fameuse image de Lenna. De gauche à droite : image original et convolution simple avec filtre gaussien 7x7 sigma = 0.5, convolution simple avec filtre gaussien 7x7 sigma = 0.01*

### II] Détection de contour

L'application des différents filtres montre bien l'importance des filtres différentiels directionnels. Plus le nombre de direction est grand plus on obtient des contours remarquables.

#### a) Sobel

Les exemples ci dessous mettent en évidence les différence entre les trois convolutions. La convolution uni-directionnel omet complètement les deux côtés horizontaux du rectangles. On remarquera aussi que les côtés du triangles sont plus marqués sur la convolution quadridirectionnel que sur les deux autres.



*Images montrant l'application du filtre de Sobel sur un exemple simple.*

*Images de gauche à droite : image original, convolution uni-directionnel (horizontal), convolution bidirectionnel et convolution quadridirectionnel.*

#### b) Prewitt

Les exemple ci-dessous montre très clairement la faiblesse du filtre uni-directionnel sur de vraies images, en effet il y a trop de variation pour obtenir des contours intéressant. On remarquera aussi, concernant les filtres multi-directionnel, des contours plus marqués s'il y a plus de directions testés.



*Images montrant l'application du filtre de Prewitt sur un la photo de Lenna.*

*Images de gauche à droite : image original, convolution uni-directionnel (horizontal), convolution bidirectionnel et convolution quadridirectionnel.*

#### c) Kirsch

Les constats des deux dernières parties sont les même avec le filtre de Kirsch.  
L'image obtenu avec la convolution quadridirectionnel possède un contrats plus fort.

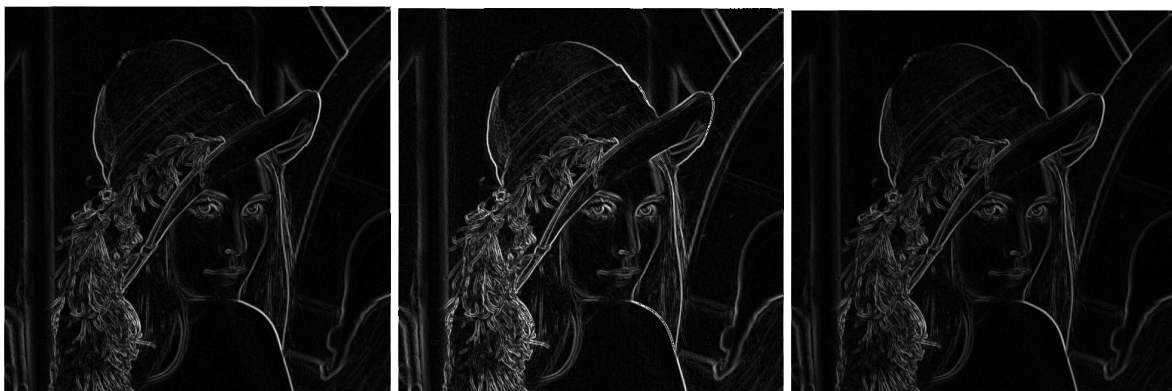


*Images montrant l'application du filtre de Kirsch sur un la photo de Barbar.*

*Images de gauche à droite : image original, convolution uni-directionnel (horizontal), convolution bidirectionnel et convolution quadridirectionnel.*

#### d) Comparatifs

La comparaison de trois filtres sur une même image mettent en évidence un contraste plus fort (très visible sur les yeux et les cheveux) pour le filtre de sobel en revanche, les contours sont moins continue (cela est assez visible sur l'épaule).



*Images comparant les 3 filtres sur une même image avec un filtre quadridirectionnel. Images de gauche à droite : filtre de Prewitt, filtre de Sobel et filtre de Kirsch*

### III] Etape de seuillage

#### a) Seuillage global

Le seuillage global proposé ici se base sur les quantiles de l'image. C'est à dire que l'on omet un certains pourcentage des valeurs de l'image pour ne garder que les plus grandes. On voit bien ici les limite d'un seuillage global. Les contours ne sont

pas affiné ici les zones très contrastées le reste. On perd notamment le visage de Barbara avec un quantile grand tandis que son pantalon reste très visible.



*Images montrant l'impact du seuillage global sur l'image de Barbara avec un filtre de sobel quadridirectionnel et un seuillage global.*

*Image de gauche à droite : Image sans seuillage, Image avec un seuillage avec un quantile égal à la médiane, Image avec un seuillage global avec pour quantile 85 (c'est à dire que l'on a gardé les 15% des valeurs les plus grandes le reste étant noir).*

#### b) Seuillage local

L'idée du seuillage local sera la même que celle du seuillage globale (quantile) mais sur une plus petite zone.

#### c) Seuillage par hystérésis

### IV] Affinage des contours

*Toutes les illustrations présentes dans ce document sont trouvables dans le dossier du projet : "data/Results"*