

Filtrage

Florent GUIOTTE et Frédéric BECKER

6 janvier 2015

Table des matières

1	Introduction	1
2	Lissage et rehaussement	1
2.1	Filtre séparable	1
2.2	Rehaussement de contours	2
3	Détection de contours	3
3.1	Filtre de Sobel	3
3.2	Filtre Laplacien	5
4	Conclusion	5

1 Introduction

Dans le cadre de ce TP, nous avons implémenté plusieurs algorithmes de filtrage, afin d'obtenir les contours d'une image. Dans un premier temps nous avons implémenté les filtres gaussien et moyenneur, puis nous avons fait les détection de contours à l'aide du filtre de Sobel et du filtre Laplacien.

Dans les parties suivantes de ce TP, nous avons travaillé avec les images de test visibles en figure 1a et 1b page 2.

2 Lissage et rehaussement

2.1 Filtre séparable

Pour réaliser le filtre gaussien, nous avons utilisé la séparabilité du filtre. On décompose le filtre pour pouvoir faire un filtrage monodimensionnel sur les lignes puis sur les colonnes de l'image. Cette méthode est plus rapide à l'exécution qu'un filtrage bidimensionnel avec un filtre de taille $n \times n$. Séparabilité du filtre gaussien :



FIGURE 1 – Images de test pour les filtres de ce TP

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Le resultat du filtre gaussien est visible figure 2 page 3.

Nous avons fait la même manipulation avec le filtre moyennneur. Par comparaison des resultat sur les images, le filtre gaussien conserve mieux les contours. Les fonctions de transfert respectives sont les suivantes :

$$H(\omega_1, \omega_2) = 4 + 2 * \cos(\omega_1 + \omega_2) + 2 * \cos(\omega_1 - \omega_2) + 4 * \cos(\omega_1) + 4 * \cos(\omega_2)$$

et

$$H(\omega_1, \omega_2) = 1 + 2 * \cos(\omega_1 + \omega_2) + 2 * \cos(\omega_1 - \omega_2) + 2 * \cos(\omega_1) + 2 * \cos(\omega_2)$$

On remarque que les deux fonctions de transfert ne sont composées que de cosinus, on en déduit donc qu'il s'agit de filtres passe-bas.

2.2 Rehaussement de contours

On applique le réhaussement avec et sans filtrage gaussien (filtre passebas). Les résultats sont visibles figure 4. Le prétraitement avant le réhaussement des contours permet d'atténuer les zones moins contrastées avant d'accroître les contours.

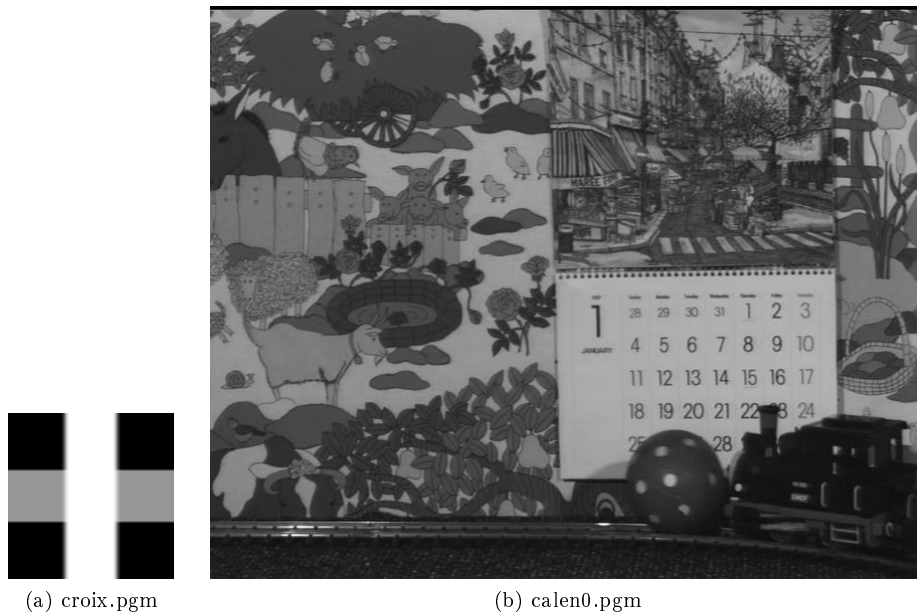


FIGURE 2 – Filtrage gaussien

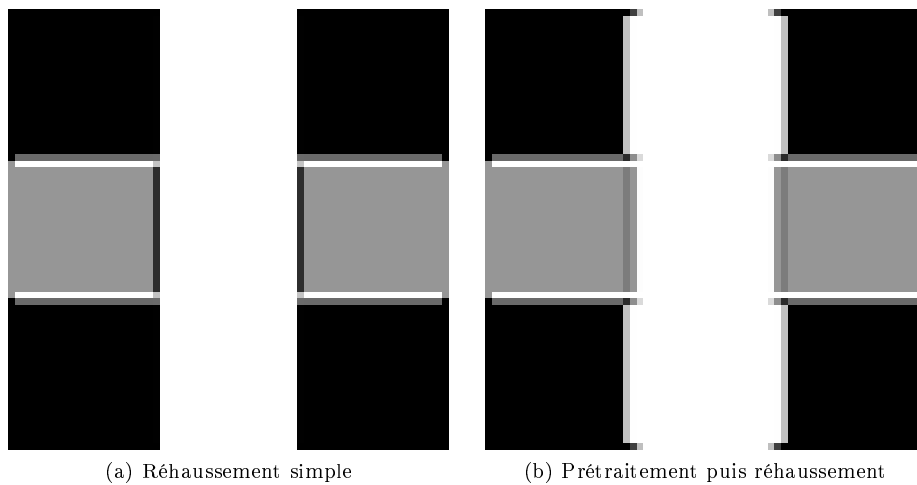


FIGURE 3 – Filtre de réhaussement des contours

3 Détection de contours

3.1 Filtre de Sobel

Comme prétraitement à ce filtre, on peut utiliser un filtre passe bas (gaussien) afin de gommer les imperfections de l'image (on ne veut garder que les contours

des objets idéalement).

Le filtre de Sobel est directionnel, si on l'applique à l'horizontal et à la vertical, les résultats sont visibles figures 4a et 4b.

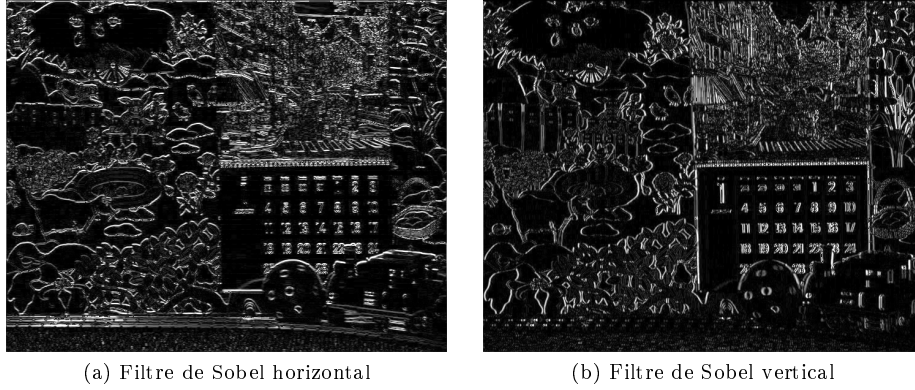


FIGURE 4 – Filtre passe haut de Sobel

Pour obtenir les contours à la fois horizontaux et verticaux, on peut additionner les deux images obtenues puis seuiller le résultat. La valeur du seuil détermine ce qui différencie le contour d'un objet du bruit de l'image. Le résultat est visible figure 5.

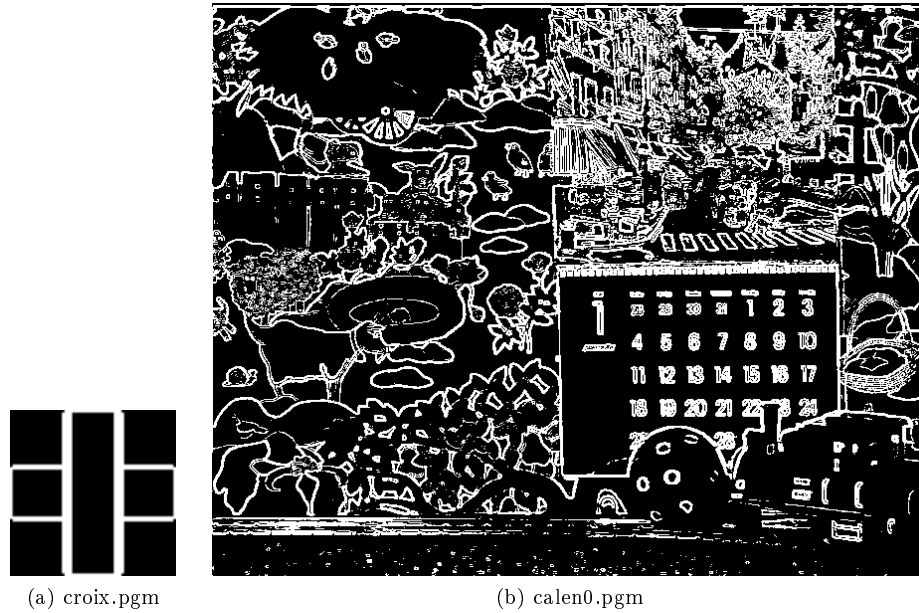


FIGURE 5 – Détection de contour avec filtre de Sobel

3.2 Filtre Laplacien

Comme Sobel, ce filtre permet d'obtenir les contours d'une image. Nous avons choisi d'utiliser la version non séparable du filtre laplacien de PREWITT. Après le décalage des valeurs pour rendre le résultat visible dans une image classique, on obtiens le rendu visible figure 6.

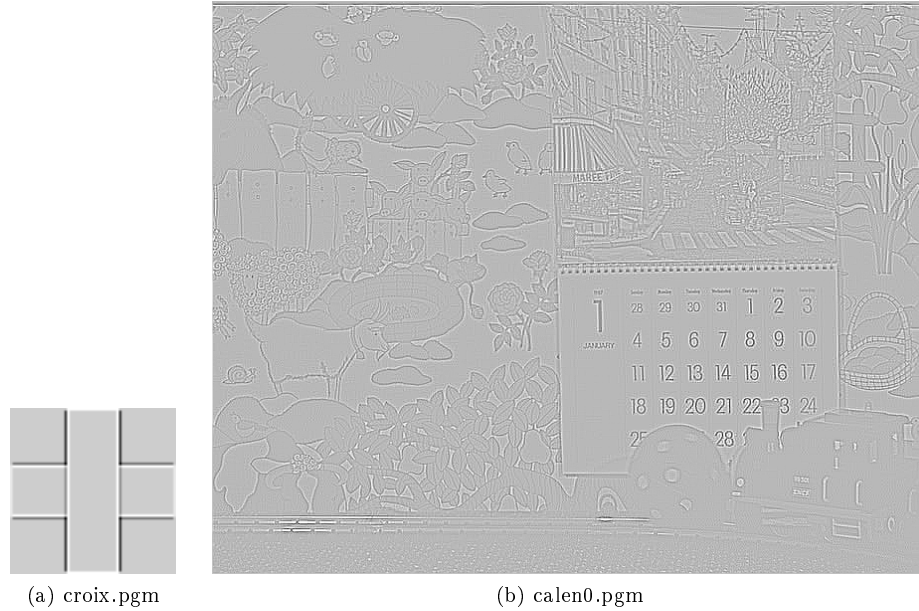


FIGURE 6 – Filtre Laplacien

La détection des contours se fait par le passage par zéro du laplacien. Ce calcul nécessite aussi un seuil d'une valeur arbitraire pour différencier les objets du bruit. Le résultat est visible figure 7.

4 Conclusion

La détection de contour à l'aide du filtre de Sobel donne de meilleurs résultats. La détection du passage par zéro du filtre Laplacien n'est pas optimal, les contours sont beaucoup plus discontinus et pourtant la valeur du seuil les fait apparaitre plus épais que les contours de Sobel.

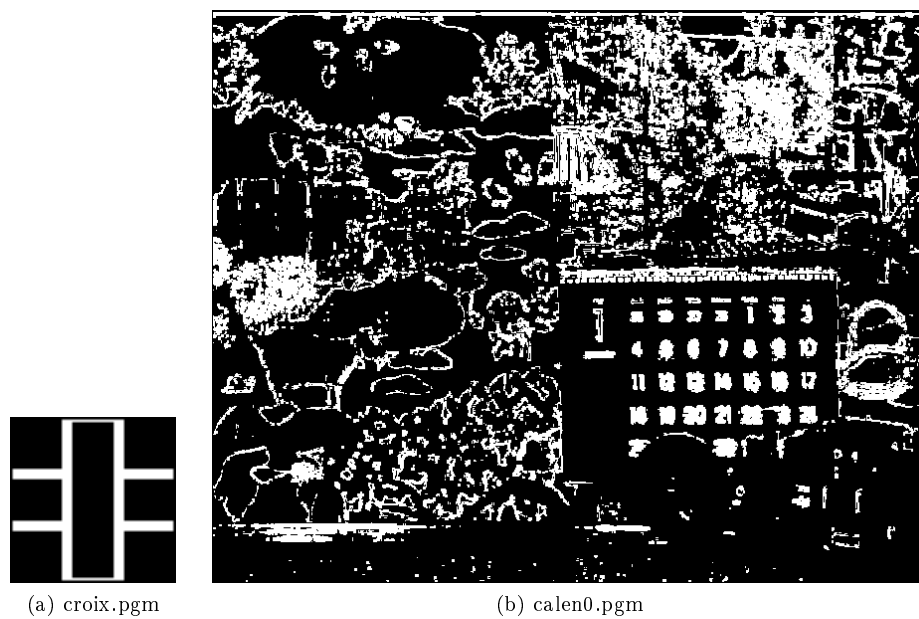


FIGURE 7 – Détection de contour à l'aide du filtre Laplacien