



Ensimag MMIS 3A

Ondelettes et applications à l'image

Compte-rendu du lab2, part2

Auteurs :

M. Antonin KLOPP-TOSSER

M. Yoan SOUTY

Encadrante :

M^{me} Valérie PERRIER

30 novembre 2018

Table des matières

| | | |
|-----|-------------------------|---|
| I | Compression d'images 2D | 4 |
| II | Débruitages d'images | 6 |
| III | Utilisation du script | 8 |

Table des figures

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Compression de Lenna avec une base de Haar, $\tau = 0.95$ | 4 |
| 2 | Compression de Lenna avec une base de Daubechies, $\tau = 0.95$ | 4 |
| 3 | Évolution de l'erreur en fonction de τ avec la base de Haar | 5 |
| 4 | Évolution de l'erreur en fonction de τ avec la base de Daubechies | 5 |
| 5 | (De haut en bas) débruitage de Lenna avec $\sigma = 0.01, 0.05, 0.1$ | 7 |

I Compression d'images 2D

La compression a été testée sur plusieurs images générées à partir de la fonction `ReadImage`. Nous avons utilisé la famille orthogonale *Daubechies*, avec un *vanishing moment* de 4. Le taux de compression τ est donné en paramètre dans le script, le calcul du nombre de coefficients N_{comp} à conserver se déduit donc avec la formule suivante :

$$N_{comp} = \lfloor N_{total} * (1 - \tau) \rfloor$$

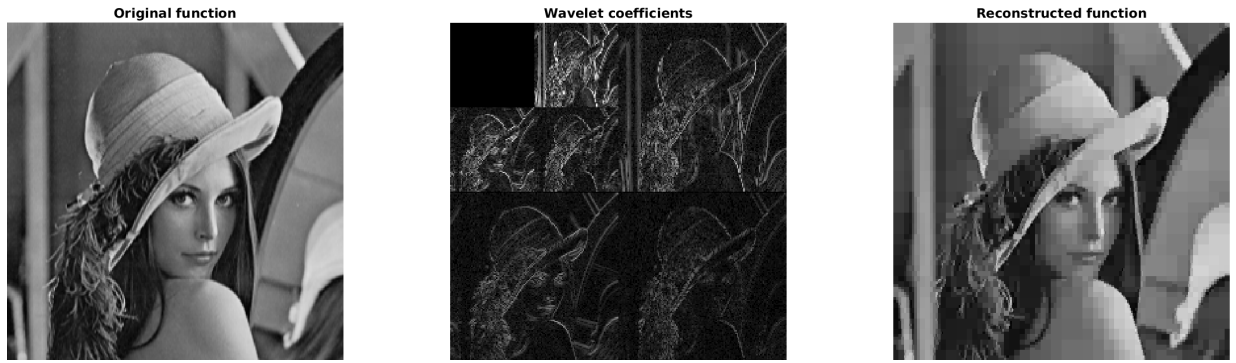


FIGURE 1 – Compression de Lenna avec une base de Haar, $\tau = 0.95$

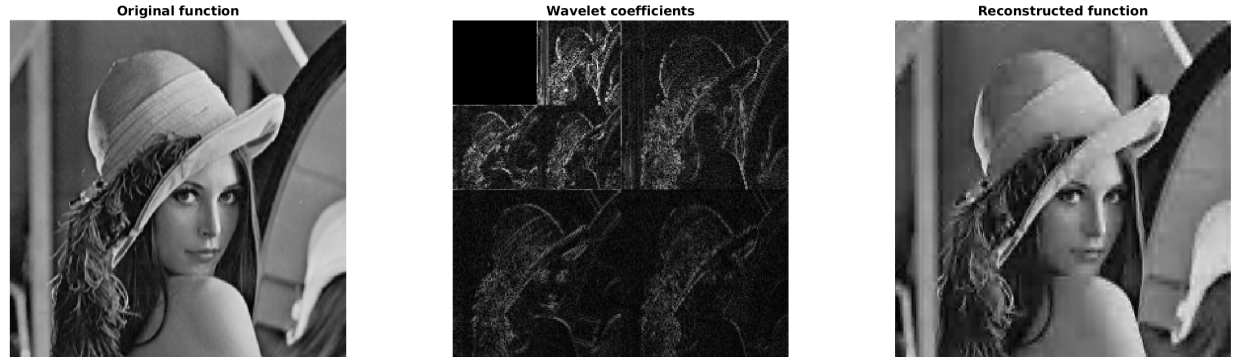


FIGURE 2 – Compression de Lenna avec une base de Daubechies, $\tau = 0.95$

On peut comparer l'efficacité de compression entre différentes familles d'ondelettes. L'image *Lenna* a été utilisée sur les familles de *Haar* et de *Daubechies* 4. On constate que la base de Haar est moins efficace à partir d'un taux de compression $\tau_{lim} \approx 0.08$, alors que l'erreur affichée en échelles logarithmique linéairement jusqu'à un taux d'environ 0.4, où il termine sa progression par une forte progression.

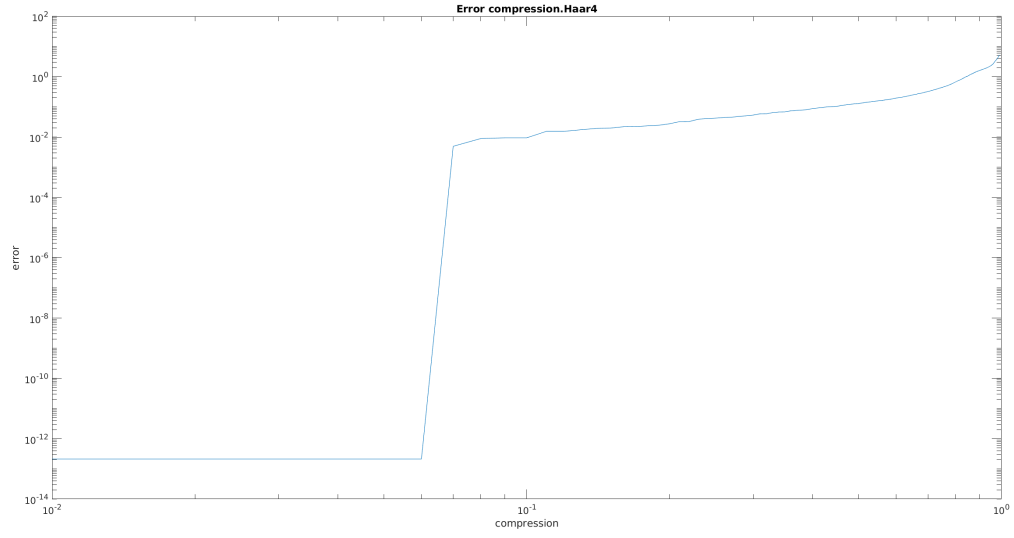


FIGURE 3 – Évolution de l'erreur en fonction de τ avec la base de Haar

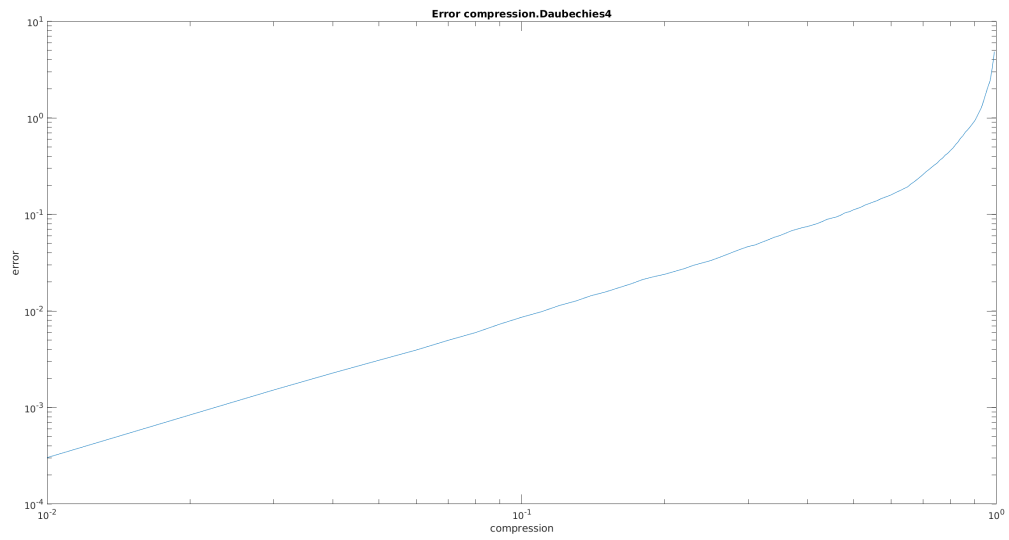


FIGURE 4 – Évolution de l'erreur en fonction de τ avec la base de Daubechies

II Débruitages d'images

On considère une image 2D, bruitée par un signal Gaussien de moyenne nulle, d'écart-type $\sigma > 0$. On utilise la fonction `ThreshWave2` qui prend en argument le signal bruité (de longueur de la forme 2^J), le filtre miroir en quadrature (`qmf`), et calcule le signal estimé. La fonction estime automatiquement σ à l'aide de la valeur médiane et permet d'opter au choix pour un *soft thresholding* ou *hard thresholding*.

La fonction `IdealWavDenoise` permet, à partir du signal original 1D, du signal bruité, du filtre quadrature miroir et de l'écart-type du bruit σ de récupérer le signal estimé, ainsi que les coefficients d'ondelettes du signal bruité et du signal estimé. Par défaut, la fonction utilise la famille Symmlet, avec un *vanishing moment* de 8.



FIGURE 5 – (De haut en bas) débruitage de Lenna avec $\sigma = 0.01, 0.05, 0.1$

III Utilisation du script

Le dossier Wavelets/ contient les scripts matlab suivants :

compress_image Compression d'une image à l'aide des ondelettes. Dans le script, l'utilisateur peut choisir une image parmi la banque d'images proposée par la librairie ReadImage, la famille orthogonale d'ondelettes, le *vanishing moment*. L'affichage comprend, de gauche à droite, l'image originale, les coefficients d'ondelettes sur deux échelles et l'image compressée. L'image de la figure est stockée sous la forme *comp_ <image> <famille> <compression>*

plotErrorCompression Affichage de l'évolution de l'erreur en fonction du taux de compression à partir de l'image Lenna. La famille d'ondelettes utilisée peut être choisie dans le script. La figure est stockée sous la forme *error_comp_ <famille>*

denoise_image Débruitage d'une image à l'aide des ondelettes. L'image choisie peut être prise parmi la DataSet de ReadImage. Il est possible de paramétrer la valeur σ du bruit blanc. L'affichage, de gauche à droite, comprend l'image bruitée et l'image débruitée.