

TP6 : Traitement de l'image bayésien  
Yann Traonmilin

On donne un fichier regroupant toutes les fonctions R utiles à ce TP, utiliser la fonction `help(fun)` pour en déterminer l'utilisation.

Télécharger dans le dossier courant le fichier source et les données :

<https://drive.google.com/file/d/12DGqlDlxiMOS0gajffUdSPRDTz9sHGnV/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1Ustr0jY0o2NUQ2ltMbwo3yqF9Rb9f7iBz/view?usp=sharing>

## 1 Débruitage

On compare deux a priori Gaussien dans le cadre du débruitage d'une image  $v$  :

$$v = u_0 + e \tag{1}$$

ou  $e$  est un bruit gaussien iid de variance  $\sigma$ . On considère les a priori  $\pi_1 \sim \mathcal{N}(0, \mu_1)$  sur  $u_0$  et  $\pi_2 \sim \mathcal{N}(0, \mu_2)$  sur  $\nabla u_0$ . Pour ces deux a priori,

1. Donner la forme variationnelle de l'estimation du maximum a posteriori. Sur quel paramètre  $\lambda$  doit on jouer pour régler la force de l'a priori?
2. Charger l'image ("im1") et ajouter un bruit de variance  $\sigma$ .
3. Calculer le maximum a posteriori, pour différents  $\lambda$  (Pour le modèle  $\pi_2$ , on utilisera la fonction `fft` et le calcul du gradient après transformation de Fourier). Commenter.
4. Calculer l'erreur quadratique en fonction de  $\lambda$  (on la calculera dans le domaine de la `fft` pour le deuxième a priori). Calculer le  $\lambda$  donnant la meilleure estimation. Etudier l'influence de  $\sigma$ .
5. Effectuer les questions précédentes pour l'image 2 ("im2"). Est-ce qu'on obtient le même  $\lambda$  optimal?

## 2 Pour aller plus loin : la déconvolution

Refaire les questions de la section précédentes pour le cas où

$$v = h * u_0 + e \tag{2}$$

où  $h$  est un noyau de convolution de taille  $9 \times 9$ .