**TP de méthodes variationnelles – IMA 203**

Alexandre HEYMANN

1. **D´ebruitage par r´egularisation quadratique**
2. *Comment utiliser l’outil resoud quad fourier pour trouver le minimiseur de cette énergie (voir le programme minimisation quadratique) ?*

**Une image contenant texte, capture d’écran, Police

Description générée automatiquement**

1. *D´écrire le résultat de ce dé bruitage lorsque λ est très grand ou très petit.*

Les résultats suivants sont obtenus pour lambda=0.01, lambda=1 et lambda=10.

Une image contenant habits, coiffe, chapeau, Visage humain

Description générée automatiquementUne image contenant habits, coiffe, chapeau, Visage humain

Description générée automatiquementUne image contenant coiffe, habits, chapeau, Visage humain

Description générée automatiquementOn remarque que pour lambda très petit le débruitage est faible. Pour lambda=1 le débruitage est bon et on restaure bien l’image. Cependant, si lambda devient trop élevé l’image redevient floue. Cela est dû au fait que nous augmentons le terme de régularisation.

1. *Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel

   Description générée automatiquementAprès avoir ajouté un bruit d’écart type σ = 5 à l’image de lena, trouver (par dichoti-  
   mie) le paramètre λ pour lequel ∥ ̃u −v∥2 ∼ ∥u −v∥2. C’est-à-dire le paramètre pour  
   lequel l’image reconstruite ̃u est à la même distance de l’image dégradée v que ne l’est  
   l’image parfaite. (on respecte la norme du bruit : La norme du bruit est connue même  
   quand on ne connait pas l’image parfaite*)

Optimal Lambda: 0.09241470884246665

Une image contenant texte, capture d’écran, film radiographique, noir et blanc

Description générée automatiquement

1. *Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel

   Description générée automatiquementEcrire un algorithme pour trouver le paramètre λ tel que ||u˜ − u||2 soit minimale. (dans le cadre de ce TP on connait l’image parfaite u). Commentaires ?*

*Une image contenant texte, capture d’écran, Tracé, ligne

Description générée automatiquement*

1. **D´ebruitage par r´egularisation quadratique**
   1. *Descente de gradient*

Une image contenant texte, capture d’écran, ligne, Tracé

Description générée automatiquementNon nous n’obtenons pas le même minimum d’énergie avec différentes tailles du pas. Si le pas est très grand alors cela peut faire augmenter la variation totale. A l’inverse en choisissant un pas pour que l’énergie diminue on trouvera toujours des valeurs avec de meilleurs résultats pour un plus grand nombre d’itérations.

* 1. *Projection Chambolle*

On utilise le programme et on regarde sa vitesse et sa précision.

On remarque que l’algorithme de Chambolle est beaucoup plus rapide (de l’ordre de la seconde comparé à l’ordre de la dizaine de secondes pour la descente de gradient). En terme de précision là aussi la projection Chambolle est meilleure de part le fait que la méthode soit itérative.

1. **D´ebruitage par r´egularisation quadratique**

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, Police

Description générée automatiquement

Pour la régularisation quadratique on obtient lambda = 1.26 contre 35.6 pour TV. On obtient de meilleurs résultats alors avec la projection Chambolle.

Une image contenant film radiographique, texte, noir et blanc

Description générée automatiquementDe plus, on remarque que la restitution est meilleure avec TV. Cette méthode est donc meilleure aussi visuellement.