

## Projet 2 : Restauration des images

### Objectifs pédagogiques :

- Connaissances : convolution, déconvolution, bruit blanc.
- Compétences : Être capable de modéliser un phénomène optique avec un filtre, être capable de construire un filtre inverse.
- Évaluation : être capable de justifier des choix techniques en lien avec les connaissances listées ci-dessus.

### Énoncé :

Un ingénieur travaille dans le traitement des images pour les téléphones mobiles. Lorsque l'utilisateur est en mouvement (à l'intérieur d'un bus par exemple), les photographies présentent un flou (voir l'exemple ci-dessous). Il souhaite développer une application qui permettrait d'éliminer automatique ce flou de bougé. Il s'agit d'un problème de restauration d'image. Les images sont souvent bruitées. Il vous est donc demandé de proposer un algorithme robuste au bruit. Cet ingénieur vous demande de modéliser le flou de bougé en fonction de la vitesse du véhicule. Il souhaite que vous proposiez une méthode pour restaurer l'image qui a subi ce bougé.

Image source



Image avec flou de bougé



### Restauration d'un flou de bougé connu

1. Développer un code qui permet d'appliquer un flou de bougé sur une image (télécharger l'image "**lena.png**" sur Jalon) en fonction de la vitesse du bougé, de sa durée et de son orientation.
2. Proposer et programmer une méthode simple pour éliminer le flou de bougé connu (tous les paramètres du flou sont connus).
3. Cette méthode fonctionne-t-elle toujours efficacement ? Évaluer l'efficacité de la méthode proposée en fonction des paramètres du flou.
4. Ajouter un bruit blanc à l'image avec le flou (typiquement un bruit Gaussien de moyenne nulle et de variance connue). La méthode proposée est-elle robuste au bruit ?
5. Proposer une amélioration pour prendre en compte la présence du bruit.

### Restauration partiellement aveugle

6. En vous appuyant sur un formalisme mathématique soigné (et sur un exercice de la séance 1), proposer une méthode simple pour estimer la longueur  $L$  du bougé lorsque l'image avant le flou de bougé est inconnue. Les autres paramètres du flou de bougé sont supposés connus. Travailler sur l'image "**LenaMotionBlur.png**".
7. Programmer la méthode d'estimation de la longueur  $L$  du flou de bougé. Évaluer l'efficacité de cette méthode d'estimation (présence de bruit, valeur de  $L$ , etc.).

## Compte rendu

Le programme doit bien fonctionner, montrer les résultats utiles et être commenté en détail. Chaque fichier .ipynb doit avoir les noms et suivre le template TP2\_template.ipynb disponible sur Jalon. Il faut rendre 2 fichiers :

1. Les questions rouges il faut les rendre **à la fin de la séance 2**. Le fichier doit avoir le nom "nom1\_nom2\_proj2\_seance2.ipynb".
2. Les autres questions **mercredi 11 Avril 2019**. Le fichier doit avoir le nom "nom1\_nom2\_proj2\_seance3.ipynb" et avoir aussi les questions de la séance 2.