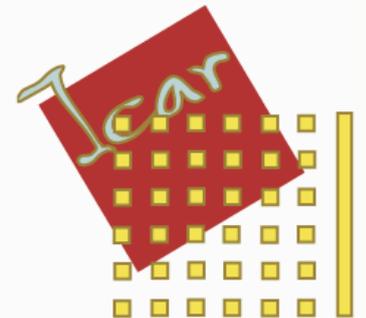


Mesure de netteté & Fusion d'images de mises au point différentes

Alexandre Faucher

19 juillet 2016



Sommaire

- Introduction
- Image Stacking
- Qu'est-ce que le flou?
- Mesure de netteté
- Fusion d'images
- Estimation de mouvement
- Avancement
- Perspectives

Introduction

- Pourquoi des images nettes?
 - Art
 - Microscopie



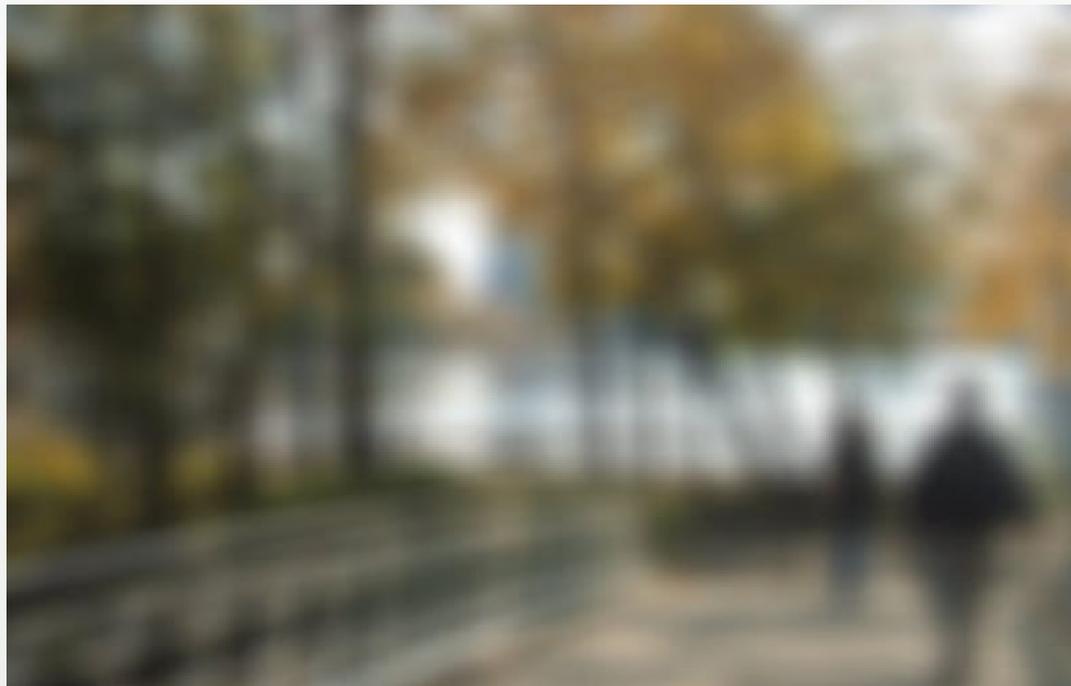
Image Stacking

- Exemple : HDR (High Dynamic Range)



Qu'est-ce que le flou?

- Flou de focale : flou gaussien
- Couleurs “étaillées” : peu de contraste local
- Dérivées faibles



Mesure de netteté

- Ecart entre le pixel traité et son voisinage moyen

$$v = |\textit{pixel traité} - \textit{moyenne}(\textit{pixels voisins})|$$

- Revient à une convolution par le masque

$$\frac{1}{24} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -24 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Mesure de netteté

- Renforcement de la valeur associée à chaque pixel : influence du voisinage

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ -1 & -1 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

- Fonctionne uniquement pour un flou Gaussien

Mesure de netteté



Mesure de netteté



Fusion d'images



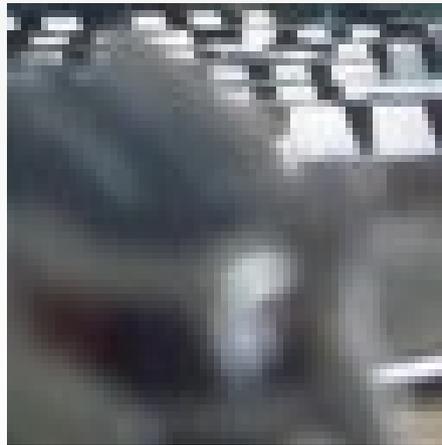
Fusion d'images



Fusion d'images



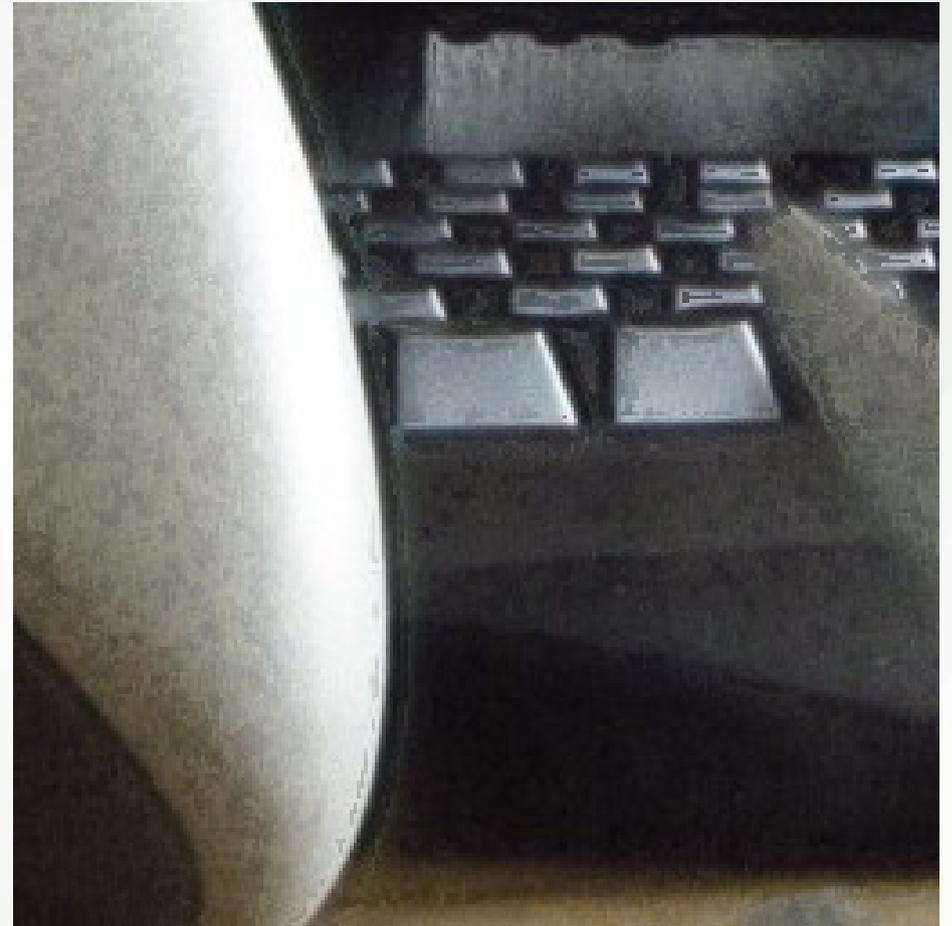
Fusion d'images



Fusion d'images

- Ne prend pas en compte le mouvement de l'utilisateur ou des sujets
- Ne prend pas en compte la déformation de l'image causée par le changement de focus

Fusion d'images



Estimation de mouvement

- Flot optique

$$I(x, y, t) = I(x + \Delta x, y + \Delta y, t + \Delta t)$$

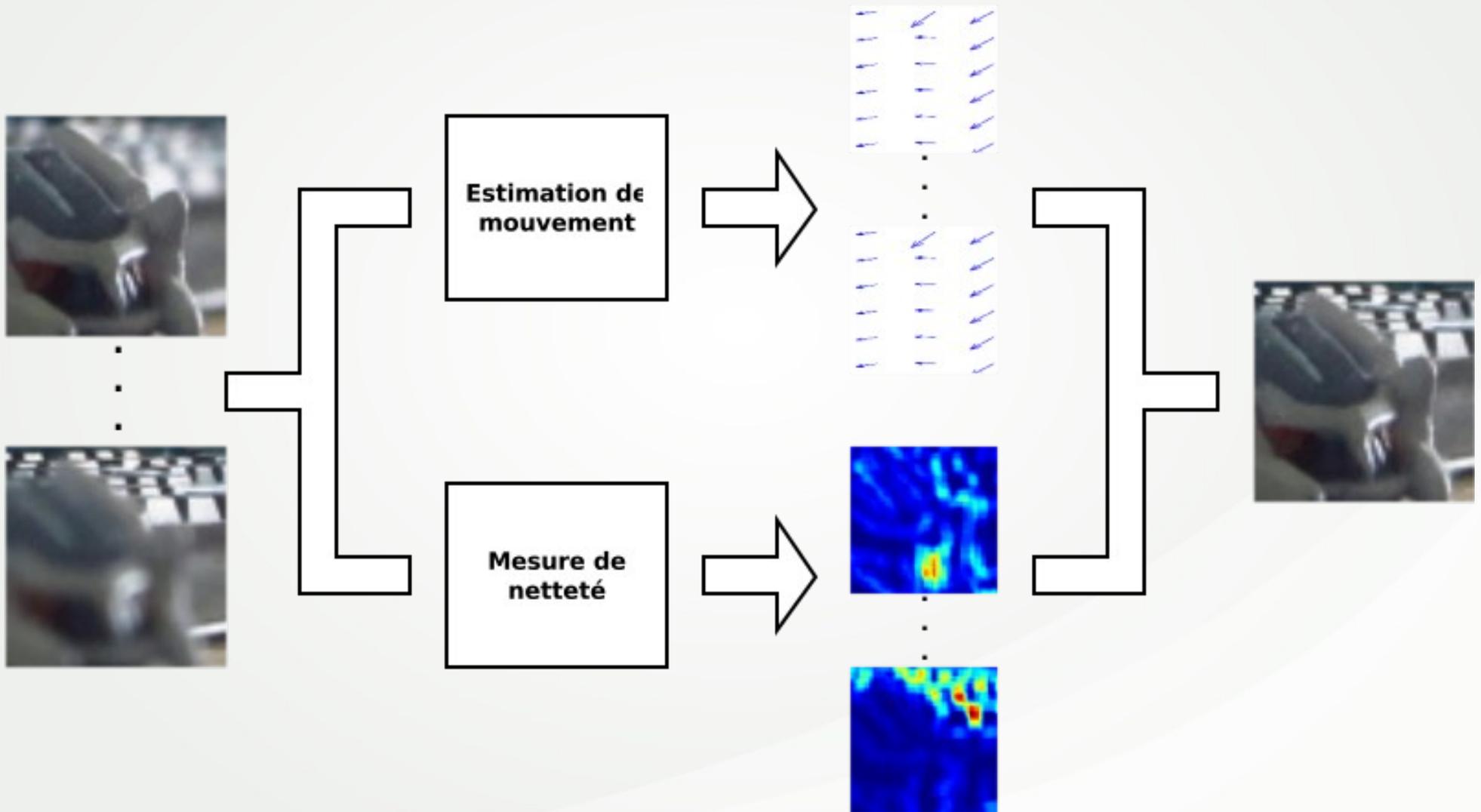
- Lucas-Kanade (1981) : notion de proximité des vecteurs vitesse voisins

Flot optique

- Idée : variations entre deux images :
 - Translation
 - Rotation
 - Homothétie

$$\begin{pmatrix} x + \Delta x \\ y + \Delta y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + t_x \\ y + t_y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \gamma(x - x_y) \\ \gamma(y - y_y) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x + x_0 \\ y + y_0 \end{pmatrix}$$

Vue d'ensemble



Avancement

- Mesure de netteté plutôt bonne, améliorabile
- Importance des tests
 - Photos de test : nombreux paramètres à faire varier
 - Autres méthodes de mesure de netteté
 - Implémentation du flot optique

Perspectives

- Temps réel : Application Android
 - Focus Bracketing
 - Focus Stacking
 - Problème : focus manuel depuis l'API 21 (2015)
- Traitement numérique directement sur l'appareil

Merci pour votre attention