

Explain the different types of noise in digital images. How can one reduce the noise in digital images?

Michel Jean Joseph Donnet

# Shéma

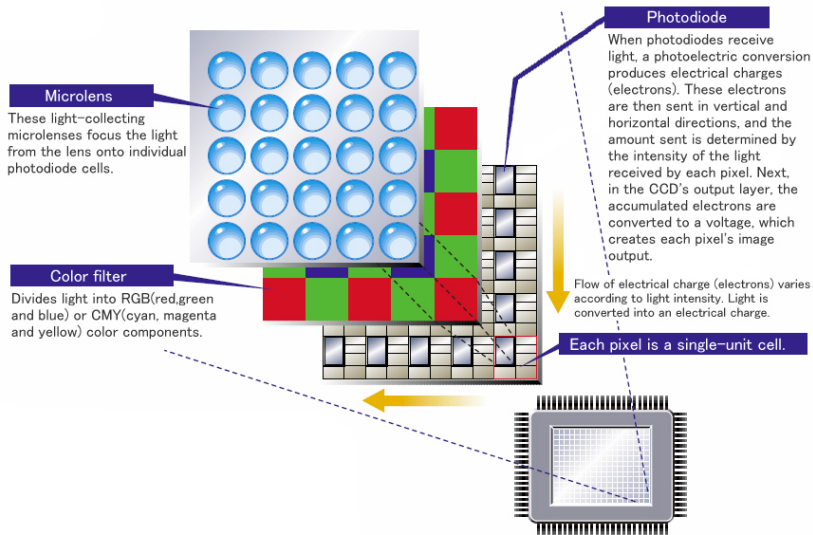


Figure 1: source: [av.jpn.support.panasonic.com](http://av.jpn.support.panasonic.com)

# Types de bruit

- ▶ agitation des électrons dans les senseurs
  - ▶ augmente en fonction de la température et de l'exposition
- ▶ Imperfection des pixels (Pattern Noise)

## Kind of pattern Noise

- ▶ Fixed pattern noise (FPN): différence entre pixels (pas à la lumière / additif)
- ▶ Photo-response non-uniformity (PRNU): dépend de l'exposition (multiplicatif)

# Fixed Pattern Noise

- ▶ Défaut de création des cristaux ou lentilles
- ▶ Impureté des cristaux
- ▶ Taille du détecteur
- ▶ Contamination durant la fabrication
- ▶ Non uniformité de la grille et de l'oxyde
- ▶ CMOS: variation pour chaque transistor de chaque pixel

Advantages: Ne varie pas avec le temps  $\Rightarrow$  peut être estimé et corrigé !

## Photo-response non-uniformity

- ▶ La profondeur des détecteurs (quantité de photodiode)
- ▶ Zones actives plus grandes - plus de photons incident
- ▶ plus de photons absorbés suivant la longueur d'onde

Advantages: PRNU peut être estimé et supprimé de chaque image

PRNU donne l'empreinte de l'appareil

# Denoizing methods

- ▶ Enlever le bruit grâce à l'empreinte de l'appareil
- ▶ Prendre des photos avec une meilleure luminosité
- ▶ Prendre un meilleur quantiseur
- ▶ Traitement d'image
  - ▶ filtres (median, gaussian, box)
  - ▶ Moyenne de plusieurs images
  - ▶ Modifier la taille (diminuer, puis augmenter...)
  - ▶ BM3D
  - ▶ ...