

Représentation des fonctions de réponse radiométrique

Antoine Méler, ingénieur R&D
Kolor, 112 Voie Albert Einstein, 73800 Francin



1 Introduction

La couleur d'un pixel dans une image issue d'un appareil photo numérique dépend des paramètres physiques de l'environnement (couleur de la source de lumière et de l'objet, atmosphère etc.) mais également de nombreux filtrages dûs au matériel d'acquisition lui-même.

Les plus importants sont :

- **Le courant d'obscurité** : courant électrique résiduel d'un photodétecteur en l'absence d'éclairement lumineux.
- **Le vignettage** : assombrissement de la périphérie d'une image provoqué soit par une insuffisance de l'objectif photographique, soit par l'utilisation d'un objectif dont le cercle-image ne couvre pas totalement le format du film ou tout simplement par un pare-soleil ou un filtre mal adapté à la longueur focale de l'objectif.
- **L'efficacité quantique** : rapport entre le nombre de charges électroniques collectées et le nombre de photons incidents sur une surface photoréactive.

Ces derniers introduisent un décalage entre la radiance "réelle" que l'on souhaite mesurer et la couleur des pixels de l'image. On modélise ce décalage par une fonction de réponse radiométrique (figure 1)

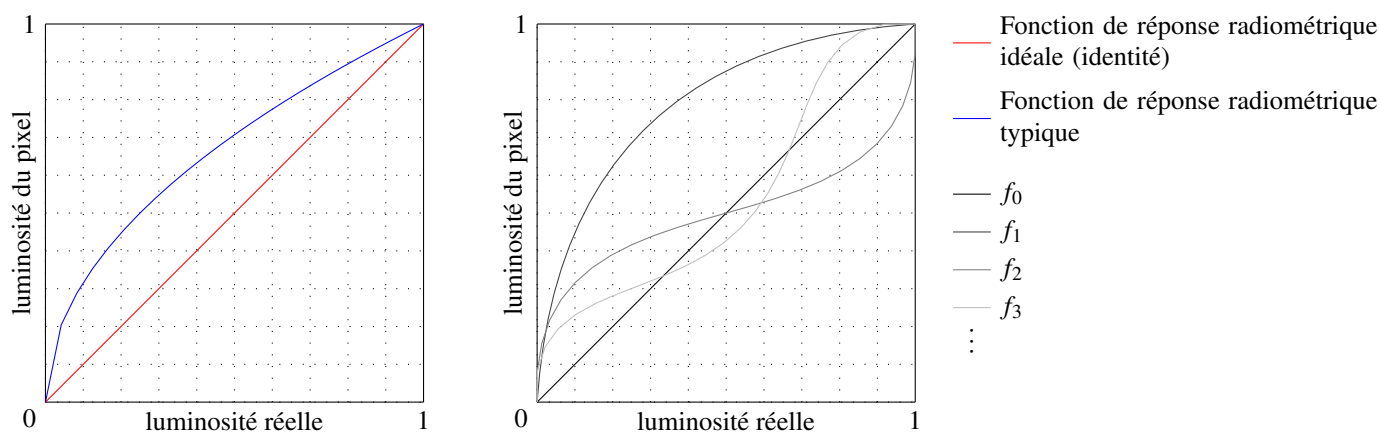


FIGURE 1 – Fonction de réponse radiométrique. $(f_0, f_1, f_2, f_3, \dots)$ est un exemple de base de décomposition.

Afin de s'affranchir, entre autre, de ce phénomène, la plupart des algorithmes de vision par ordinateur appliqués à l'image sont invariants par changement affine des valeurs des pixels. Cependant, cette invariance n'est pas suffisante car une fonction de réponse radiométrique est en général non-linéaire. Alors, une estimation de cette fonction est indispensable pour un traitement efficace de l'image.

2 Problématique

Une fonction de réponse radiométrique estimée doit posséder ces propriétés :

- Aller de $[0, 1]$ dans $[0, 1]$
- Être continue
- Être inversible

Le problème est qu'aujourd'hui, nous décomposons ces fonctions sur des bases polynomiales qui ne garantissent pas le respect de ces propriétés. Nous aimerions trouver une base ou un modèle pour ces fonctions permettant de :

- Se déplacer aisément dans l'ensemble des fonctions respectant ces propriétés
- Inverser facilement une fonction