

# TP 1 Traitement de signal

Remis par :

- Nicolas Hurtubise
- Guillaume Riou

## 2.2

Lors d'une convolution, le facteur de normalisation pour garder la moyenne de l'image est de  $1/\text{sum}[\text{coefficients de la matrice de convolution}]$

Puisque l'interpolation spectrale est équivalente à convoluer avec un noyau d'interpolation dans le domaine spatial, le facteur de normalisation serait simplement :

$$1/\text{sum}[\text{coefficients du noyau d'interpolation}]$$

## 2.3

Une façon serait de calculer la TF de l'image, de la placer au centre d'une image plus grande et d'extrapoler les bords pour tenter de retrouver des hautes fréquences plausibles pour cette image.

Il serait peut-être utile d'appliquer un dégradé sur les fréquences extrapolées, afin d'éviter de donner trop d'importance aux fréquences les plus éloignées des fréquences connues.

## 3.3

Le seuillage dur permet de garder seulement les fréquences dominantes de l'image et d'ainsi arriver à une simplification de la texture recherchée. Une FFT inverse est par définition une interpolation optimale, ce qu'on utilisera pour remplacer les pixels dégradés par quelque chose de plus proche de l'image recherchée.

Commencer par utiliser la TF de l'image entière permet d'obtenir une texture grossière qui sera très peu influencée par la dégradation à éliminer. En répétant le processus en encerclant la dégradation et en diminuant la taille de la fenêtre de FFT utilisée, on peut avoir une approximation plus précise de la texture locale autour de la dégradation.

## 4

La base de la technique d'extrapolation est la même fonction `iteration` que pour notre interpolation.

La technique utilisée dans l'énoncé de travail semble utiliser une fenêtre rectangulaire de toute la largeur de l'image pour la TFD, ce qui a comme inconvénient de rendre la texture plus ou moins uniforme sur toute la zone extrapolée. Cela donne des résultats intéressants lorsque la texture est effectivement uniforme (ex.: `Img1`, `Img2`), mais pose des problèmes lorsque ce n'est pas le cas (ex.: le `ParcMontRoyal` ou la chute d'eau, où les arbres ont une texture plus fine que la ciel et l'eau).

Pour remédier à cette situation, nous avons plutôt utilisé plusieurs petites fenêtres qui se chevauchent. Les résultats présentés ont été effectués avec 10 itérations de l'algorithme d'interpolation par seuillage dur avec des fenêtres de largeur 8 pour chaque colonne de pixels.

Cette technique permet de mieux respecter les particularités des textures verticalement : les nuages extrapolés gardent une texture plus grossière par rapport à l'exemple donné.

Un inconvénient de la technique est la présence de discontinuités verticales dues aux fenêtres utilisées. Cet effet est relativement léger et ne paraît pas lorsqu'on regarde l'image minimalement de loin.

Voici les résultats de la technique sur les différentes images proposées :



Figure 1: Effet de l'extrapolation sur la photo du Mont-Royal : les feuilles gardent une texture fine tandis que les nuages gardent leur texture grossière

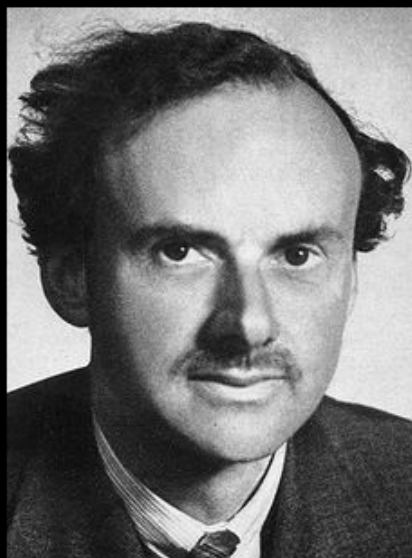


Figure 2: Effet de l'extrapolation sur la chute : même principe, les feuilles d'arbres extrapolées ont une texture plus fine que la chute extrapolée



Figure 3: Effet de l'extrapolation sur la forêt : le résultat obtenu est similaire à l'exemple de l'énoncé

## Effet du peigne sur Dirac



Avant

-->

Après

Figure 4: Effet du peigne sur Dirac : SVP, ajoutez ça à la section Humour de votre site