

# ESIR 1 / Algorithmique et Complexité : TP 2

## Transformée de Fourier rapide (BONUS)

Pierre Maurel, pierre.maurel@irisa.fr

Une texture peut souvent être caractérisé par sa transformée de Fourier : deux textures du même type auront des transformées de Fourier très proche. On va voir des cas très simple de synthèse de textures générales. Le principe est de créer une transformée de Fourier vérifiant certaines propriétés, puis d'effectuer la transformée de Fourier inverse pour produire une texture correspondante aux contraintes que l'on s'impose.

### 1 Textures "nuage"

**Exercice 1** En partant de la fonction (incomplète) `texture_synthesis`, construisez une image FI de complexes dont le module et la phase sont tirés aléatoirement et affichez la texture ainsi produite.

**Exercice 2** Synthetisez une texture régulière uniforme en construisant une image FI dont l'amplitude diminue en  $(1 + r)^{-\alpha}$  où  $r$  est le rayon des fréquences,  $r_{k,l} = \sqrt{(k - n/2)^2 + (l - n/2)^2}$ ,  $\alpha$  un paramètre positif, et dont la phase est aléatoire. Testez différentes valeurs de  $\alpha$  (e.g. 0.5, 1, 2, ...).

### 2 Synthèse de texture par "randomisation" de phase

La "randomisation" de phase, qui consiste à modifier aléatoirement la phase des coefficients de fourier, garde fixé l'amplitude de la texture. Elle peut permettre de générer une texture "similaire" à une texture donnée. Cette méthode est décrite dans "B. Galerne, Y. Gousseau and J.-M. Morel, Random Phase Textures : Theory and Synthesis, preprint CMLA N°2009-24, 2009".

**Exercice 3** Chargez un exemple de texture. Complétez la fonction `phase_randomization` pour effectuer les étapes suivantes :

- générer une phase uniforme et antisymétrique à valeur dans  $[0, 2*\pi]$ . La phase de la transformée de Fourier d'un bruit blanc peut être utilisée ;
- modifier la phase de la transformée de Fourier de la texture original en utilisant cette phase aléatoire.
- effectuer la transformée de Fourier inverse pour obtenir une nouvelle texture.