



## 1er travail de groupe

**Livraison : 20.04.2023**

### 1. Partie théorique (20 crédits)

Lire l'article [La pyramide laplacienne en tant que code d'image compact](#) par Burt, PJ et Adelson, EH et répondre brièvement (1 paragraphe) à ce qui suit :

- Comment la valeur de  $\alpha$  affecte-t-elle la pyramide gaussienne ?
- Que définissons-nous comme entropie ? Calculer la valeur d'entropie maximale qu'un image en niveaux de gris ?
- Comment le choix de la taille du bac affecte-t-il le résultat de la quantification ?
- Explique comment la quantification est affectée par le nombre de niveaux dans la pyramide ?

### 2. Partie laboratoire (80 unités)

S'appuyer sur Lab 3 pour créer les fonctions de base suivantes pour la pyramide d'images

#### A. Mise en œuvre de l'algorithme (30 crédits)

Implémentez les fonctions :

a)  $h = \text{GNoyau}(a)$  : en crée un Génération du noyau, dépendant du paramètre 'a', (voir page 533 de l'article),

b)  $I\_out = \text{GRADUCE}(I, h)$  : selon l'équation (1) (page 533 de l'article),

c)  $G = \text{GPyramid}(I, a, \text{profondeur})$  : acceptera en entrée une image I, le paramètre 'a', la valeur désirée profondeur pour la pyramide *profondeur* et la rendra pyramide gaussienne et va le stocker. A l'exécution, il appellera les fonctions  $\text{GKernel}(a)$  et  $\text{GREDUCE}(I, h)$

d)  $I\_out = \text{GEXPAND}(I, h)$  : selon l'équation (2) (article page 534).

e)  $L = \text{LPyramid}(I, a, \text{profondeur})$  : renverra la pyramide laplacienne d'image I (utilisez la fonction Pyramide ),

f)  $I\_out = \text{L\_Pyramid\_Decode}(L, a)$  : renverra l'image décodée I\_out, en prenant en entrée la pyramide laplacienne L et le paramètre 'a' utilisé pour la créer

g)  $L\_Quantification$ , selon l'équation (5) (p. de l'article 538).



## B. Tests d'algorithmes (50 points)

- a) Vérifiez les implémentations de vos fonctions `L_Pyramid` et `L_Pyramid_Decompose` à l'aide des images [Léna](#) et [caméra](#). Ils devraient fonctionner à la fois pour les images en couleur et en niveaux de gris.
- b) Afficher l'original et l'image décodée, en utilisant différents 'a' avec des valeurs comprises dans l'intervalle  $[0.3, \dots, 0.7]$ .
- c) Affichez l'original et l'image décodée, en utilisant différentes 'profondeurs' avec des valeurs comprises dans l'intervalle  $[3, \dots, 6]$ .
- d) Calculez l'entropie et présentez les tracés correspondants pour différents 'a' et 'profondeur', pour chaque image et commentez de manière adéquate.
- e) Trouvez l'optimum 'a', en utilisant l'entropie et la variance des valeurs de pixel à chaque niveau de la pyramide laplacienne, pour chaque image.
- f) Pour l'optimum 'a' calculé à la question précédente, quantifiez les images [Léna](#) et [caméra](#) en utilisant différentes tailles de bacs (effectuer 2 expériences différentes pour chaque image).

Le **livrable** sera un **fichier ipynb** où il comprendra les éléments suivants :

1. les réponses de la partie théorique (en démarque - cellule de texte).
2. les implémentations des fonctions de la partie A de la partie laboratoire (en code cellule)
3. les implémentations des tests de la partie B (dans une cellule code) avec une annotation appropriée de vos résultats (dans une cellule markdown-text).