

**Série de travaux pratiques n°1**  
**Vision par Ordinateur**

**Exercice 1.**

Le code du prog1.py permet d'appliquer la convolution d'une image avec un filtre Gaussien :  $g(x, y) = f(x, y) \otimes G_\sigma$

1- Transformer le code fourni en prog2.py qui réalise les itérations suivantes :

$$g(x, y) = f(x, y) \otimes G_\sigma$$

For i=1 to n Do

$$g(x, y) = g(x, y) \otimes G_\sigma$$

EndDo

2- Sachant que  $g(x, y) = (f(x, y) \otimes G_{\sigma_1}) \otimes G_{\sigma_2} = (f(x, y) \otimes G_\sigma)$

Vérifier cette relation moyennant les deux programmes.

La valeur de sigma est communiquée comme paramètre à la fonction :

cv.GaussianBlur. Voir en fin de la série la syntaxe de l'appel à la fonction.

**Exercice 2.**

Mise en œuvre de « Laplacian scale space »

Il s'agit d'appliquer le Laplacien de Gaussienne à une image avec différentes valeurs de sigma, allant de la petite valeur à la plus grande  $\sigma \times k^n$ . N étant le nombre de niveaux sans l'espace d'échelles,  $k=1,2,4$

Pour cela, nous utiliserons la fonction de la librairie python-opencv :

cv.Laplacian(src, ddepth[, ksize[, scale[, delta[, borderType]]]])

# src - input image

# ddepth - Desired depth of the destination image.

# ksize - kernel size

Qui réalise les opérations suivantes :

- Appliquer le lissage Gaussien puis le Laplacien
- Trouver les passages par zéro dans l'image
- Appliquer un seuil pour sélectionner les passages par zéro forts.  
Ceci est équivalent à
- Appliquer la convolution à l'image avec le noyau LoG directement
- Trouver les passages par zéro dans l'image

- Appliquer un seuil pour sélectionner les passages par zéro forts.

$$LoG(x, y) = -\frac{1}{\pi\sigma^4} \left[ 1 - \frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2} \right] e^{-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}}$$

La troisième approche consiste à appliquer la différences entre les images convoluées avec des filtres gaussiens à différentes valeurs de sigma.

DoG est équivalent à LOG.

En utilisant la librairie opencv-python, réalisez les tâches suivantes:

1. Lire une image
2. Appliquez un lissage avec un filtre Gaussien de valeur sigma 1
3. Appliquez un lissage avec un filtre Gaussien de valeur sigma 2.
4. Appliquez un lissage avec un filtre Gaussien de valeur sigma 3

Calculer la différence pour chaque paire d'images résultat.