

# TP1 - Hiver 2026

IMN 259

## Analyse d'images

Date limite pour remettre votre travail : X janvier 2026 à 23h59

### Objectifs

1. Lecture/écriture des formats de fichier pgm et ppm des images données [20 pts].
2. Coder quelques opérations ponctuelles de base [50 pts].
3. Tester votre code et rapporter les mesures sur les images données [10 pts].

### Description

À l'aide du code fourni (fichiers *tp1.py*, *MI\_image.py*, *run.sh*), vous devez implémenter les fonctions nécessaires pour l'écriture des formats images "pgm" et "ppm". Votre code doit être en mesure de gérer les fichiers ASCII et binaires (formats P2, P3, P5 et P6). Tel que mentionné dans le cours, le format "pgm" est fait pour les images en niveaux de gris et "ppm" pour les images couleur. Votre code doit être en mesure de gérer les fichiers d'images données (*cameraman*, *barbara*, *feep* et *olives* comme dans *run.sh*) [20 pts].

Vous devez aussi implémenter cinq opérations ponctuelles simples. Étant donnée une image  $I$  de taille  $N \times M$ , ces opérations sont :

1. Inversion de la couleur des pixels :  $I(i, j, k) = 255 - I(i, j, k)$  pour tous les pixels  $(i, j)$ . À noter que la variable  $k$  indique la bande de couleur ( $k=0$  : rouge,  $k=1$  : vert ou  $k=2$  : bleu) (fonction *Invert*). [10 pts]
2. Appliquer un seuil à chaque pixel (codez votre propre fonction *Threshold*). [10 pts]

$$I'(i, j) = \begin{cases} 0 & \text{si } (I(i, j, 0) + I(i, j, 1) + I(i, j, 2))/3 < \text{Seuil} \\ 255 & \text{sinon.} \end{cases} \quad (1)$$

pour les images couleur, et

$$I'(i, j, 0) = \begin{cases} 0 & \text{si } I(i, j, 0) < \text{Seuil} \\ 255 & \text{sinon.} \end{cases} \quad (2)$$

pour les images en niveaux de gris.

3. Calcul de l'intensité moyenne de chaque bande de couleur  $k$  (R, G et B pour les images couleur) :

$$\text{moy}_k = \frac{1}{NM} \sum_i^N \sum_j^M I(i, j, k) \quad (3)$$

Codez votre propre fonction *Average*. [10 pts]

4. Calcul du contraste global de chaque bande de couleur :

$$cont_k = \sqrt{\frac{1}{NM} \sum_i^N \sum_j^M (I(i, j, k) - moy_k)^2} \quad (4)$$

où  $moy_k$  est l'intensité moyenne de la bande  $k$  de l'image  $I$  (fonction *Average*). Pour ce faire, codez votre fonction *Contrast*. [10 pts]

5. Mise à niveaux de gris de l'image (entre 0 et 255) (codez votre fonction *Rescale*).

$$I'(i, j, k) = 255 * \frac{(I(i, j, k) - min_k)}{max_k - min_k} \quad (5)$$

où  $min_k$  et  $max_k$  sont les niveaux de gris minimum et maximum de la bande  $k$  de l'image. Cette fonction fait en sorte que l'intensité maximale de chaque bande de couleur de l'image résultante est 255 et l'intensité minimale est 0. [10 pts]

**SUGGESTION** : commencez par gérer les formats ASCII, ensuite implémentez les cinq opérations ponctuelles et finissez par les formats binaires.

## Évaluation

Ce travail doit être fait en **équipe de DEUX OU TROIS**. Remettez un rapport simple rapportant dans une table toutes les mesures et images sorties des opérations ponctuelles pour chacune des images données. Au moment de soumettre votre travail, assurez-vous que votre code roule bien et que tous les fichiers nécessaires sont soumis. Si vous installez des librairies, svp fournir le fichier requirements.txt.

**IMPORTANT** : Si vous utilisez l'IA générative ou autres sources (*Google*, *StackOverflow*, etc.) pour vos solutions, vous devez les citer dans votre code. Je me réserve de vous demander à l'oral de m'expliquer le contenu de vos codes à tout moment après la remise.