

## TP n°5

### Traitement d'images couleur – Changement d'espaces couleur

L'objectif de ce TP est de traiter des images couleur au format ppm et de changer d'espace afin d'effectuer des traitements spécifiques.

#### 1) Obtention d'une image en niveaux de gris à partir d'une image couleur

- a) Télécharger une image couleur et la transformer au format ppm (couleur), puis pgm (niveaux de gris)
- b) Ecrire un programme `RGBtoY.cpp` qui prend en entrée une image couleur au format ppm et la transforme en une image en niveau de gris au format pgm. Comparer l'image pgm obtenue avec l'image originale pgm en effectuant une différence entre les 2 images pgm pixel par pixel et en calculant l'erreur quadratique moyenne (EQM).

**Dans votre compte rendu :**

- Insérer l'image originale couleur au format ppm ainsi que l'image originale en niveaux de gris au format pgm.
- Insérer l'image pgm obtenue avec votre programme.
- Donner la valeur de l'EQM obtenue.

#### 2) Transformation de l'espace RGB vers l'espace YCbCr

- a) Ecrire un programme `RGBtoYCbCr.cpp` qui prend en entrée une image couleur au format ppm et fournit en sortie les 3 composantes Y, Cb et Cr sous la forme de 3 images au format pgm.

**Dans votre compte rendu :**

- Insérer les images `Y.pgm`, `Cb.pgm` et `Cr.pgm`.
- Que constatez-vous en termes d'information contenue dans chacune des 3 composantes ?

#### 3) Transformation de l'espace YCbCr vers l'espace RGB

- a) Ecrire un programme `YCbCr.cpp` qui prend en entrée trois composantes Y, Cr et Cb et fournit en sortie une image couleur au format ppm.
- b) Tester vos programmes sur l'image `peppers.pgm`. Que constatez-vous ? Corriger vos programmes afin d'éviter les problèmes de débordement.

**Dans votre compte rendu :**

- Insérer les trois composantes R, G, B reconstruites.
- Insérer l'image couleur reconstruite.

- Avec l'image peppers : insérer l'image originale peppers.ppm, ainsi que l'image reconstruite ppm avant correction de vos programmes, puis après correction.

#### 4) Inversion de composantes à la reconstruction

- a) A partir des trois composantes Y, Cb et Cr obtenues à partir de votre image originale, reconstruire une image couleur au format ppm RBG (au lieu de RGB). Que constatez-vous ?
- b) QUESTION BONUS : A partir des trois composantes Y, Cb et Cr, reconstruire les 6 images possibles.

**Dans votre compte rendu :**

- Insérer la ou les images couleur obtenues avec inversion de composantes.

#### 5) Modification de la luminance d'une image couleur

- a) Ecrire un programme `modify.cpp` qui à partir de la composante Y.pgm et un paramètre k (avec  $-128 < k < +128$ ) génère une nouvelle image de luminance `Ymodif.pgm` dont tous les niveaux de gris sont modifiés de la valeur k. Attention aux problèmes de débordement.
- b) A partir du programme `YCbCr.cpp`, reconstruire une image couleur avec les composantes `Ymodif`, Cb et Cr.
- c) Comparer les histogrammes RGB de l'image couleur originale avec ceux de l'image couleur reconstruite avec la luminance modifiée de la valeur k. Que constatez-vous ?

**Dans votre compte rendu :**

- Insérer l'image `Ymodif.pgm`
- Insérer l'image couleur reconstruite avec `Ymodif.pgm`
- Insérer les histogrammes couleur de l'image originale et de l'image couleur reconstruite avec la luminance modifiée de la valeur k.

#### Bonus) Espace HLS

- a) Ecrire un programme `RGBtoHLS.cpp` permettant de transformer une image couleur R, G, B en 3 composantes H, L et S (teinte, luminance et saturation).
- b) Modifier la composante de saturation S, et reconstruire une image RGB à partir de H, L et S'.