
Université de Montpellier

Année 2022-2023

Faculté des Sciences

30 Place E.Bataillon, 34095 Montpellier

Rapport

Evaluation TP Traitement d'images

par

Romain GALLERNE

Encadrant de TP : M Marc HARTLEY

Responsable du module : M William PUECH

Table des matières

1	Introduction	2
2	Transformation de l'espace RGB vers l'espace YCbCr	3
2.1	Image d'origine	3
2.2	Transformation vers YCrCb	4
3	Distribution du bruit d'une image	8
3.1	flou	8
3.2	différence	9
3.3	profils	9
3.4	histogramme	11
4	Reconstruction d'une image couleur débruitée	12
4.1	Reconstruction normale	12
5	Conclusion	14

Introduction

Durant cette évaluation, nous allons réaliser divers opérations sur des images tels que des transformations entre les espaces RGB et YCbCr ainsi que des flous spécifiques ayant pour objectif de débruité l'image.

Transformation de l'espace RGB vers l'espace YCbCr

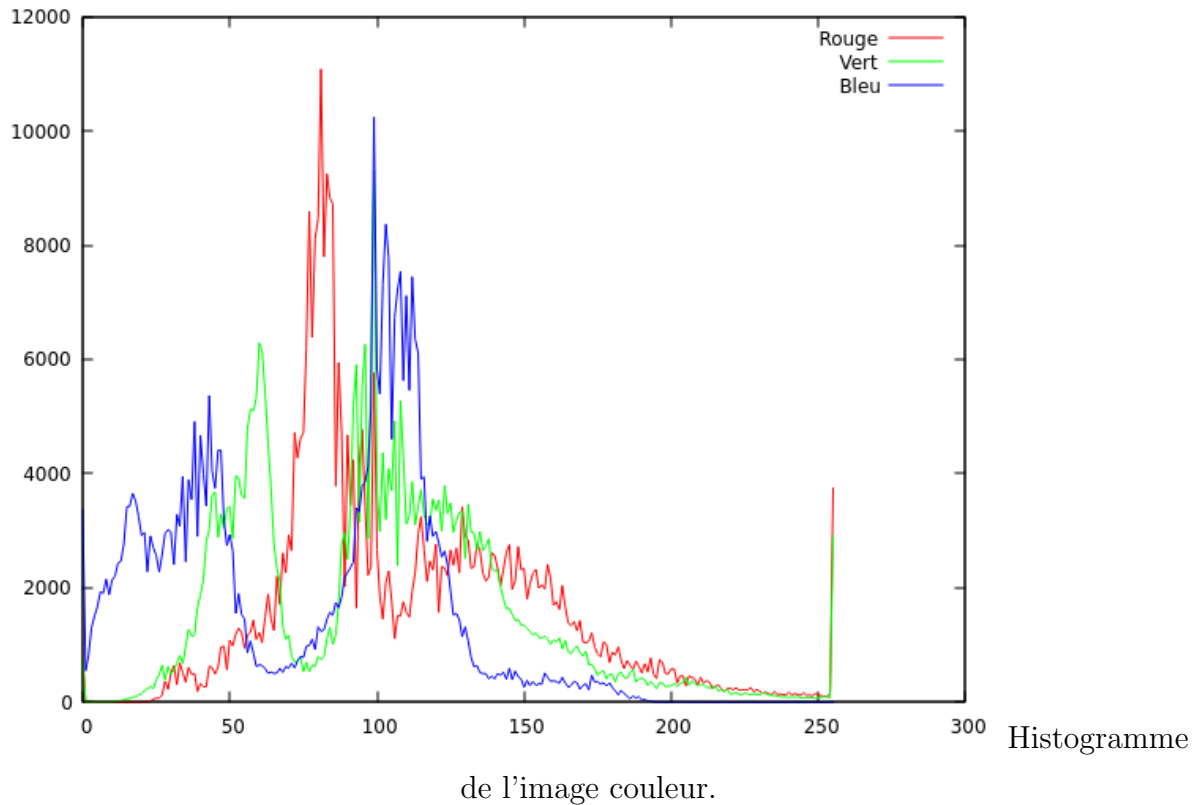
2.1 Image d'origine

Lors de cette évaluation, on m'a assigné l'image suivante :



Image couleur au format ppm de base pour ce rapport.

On réalise à présent l'histogramme couleur de cette image où on prend soin de distinguer les composantes rouges, vertes, et bleues.



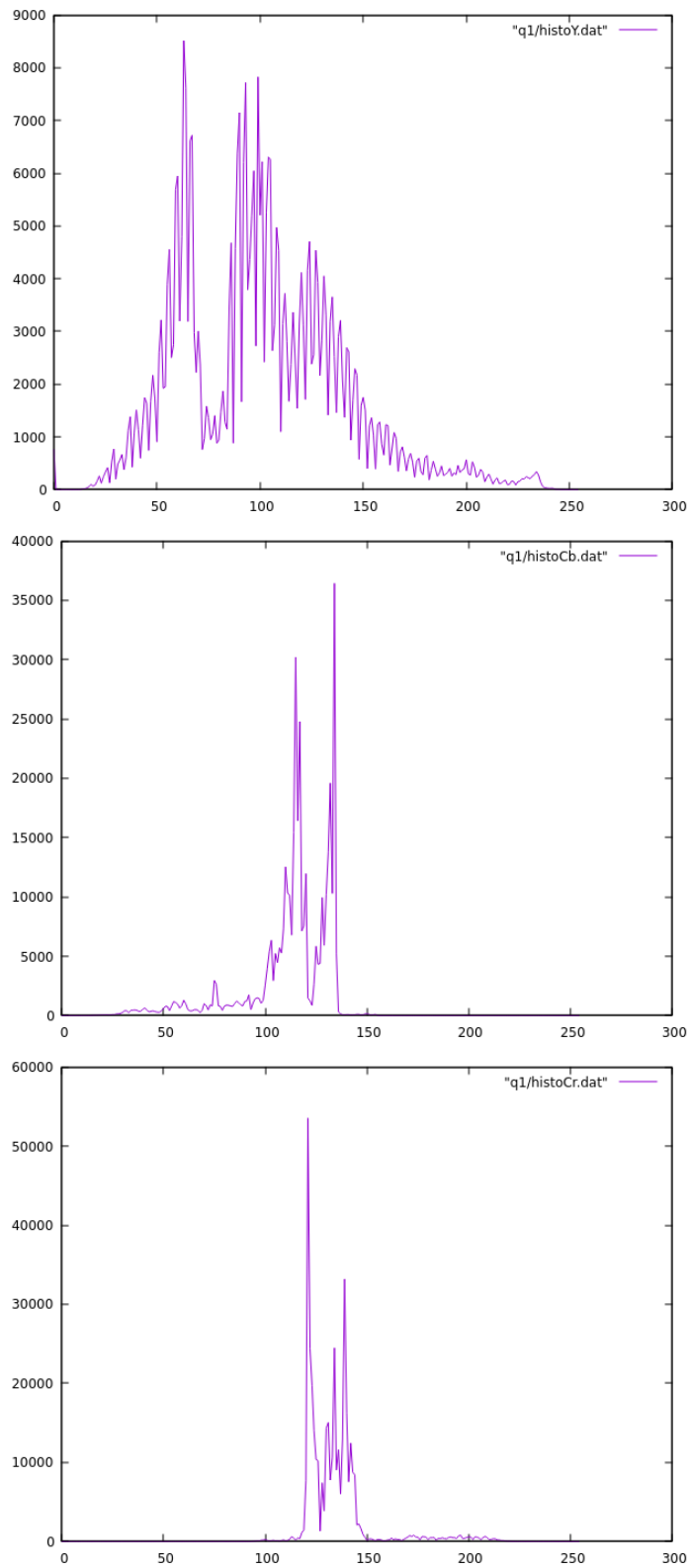
2.2 Transformation vers YCrCb

On cherche maintenant à transformer complètement une image RGB vers trois images représentant chacun Y, Cb et Cr dans le format YCbCr. On cherche donc à extraire de l'image RGB sa luminance Y, son niveau de bleu Cb et son niveau de rouge Cr grâce aux formules suivantes :

$$\begin{aligned}
 Y &= 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B \\
 Cb &= -0.1687 R - 0.3313 G + 0.5 B + 128 \\
 Cr &= 0.5 R - 0.4187 G - 0.0813 B + 128
 \end{aligned}$$



Les trois composantes de l'image YCbCr dans l'ordre suivant : Y, Cb puis Cr.



Ici, les histogrammes des trois composantes de l'image YCbCr dans l'ordre suivant :
respectivement Y, Cb puis Cr.

Concernant les informations contenus, on constate que la luminance contient une grande partie des informations de l'image. En effet, celle-ci se rapproche fortement de l'image noir et blanc. On garde donc presque toutes les informations excepté la couleur. L'information de la couleur est déteu par les deux autres composantes : Cb détient le bleu, on le remarque d'ailleurs au niveau du chapeau bleu en fond très blanc sur la composante Cb. À l'inverse, la composante Cr représente le niveau de rouge, encore une fois cela est visible de part les deux chapeaux oranges et roses, très blancs sur la composante Cr.

Sur les histogrammes, on remarque que l'histogramme Y est une sorte de maximum des trois composantes RGB sur l'histogramme de l'image couleur. Cb quand à lui contient les niveaux de bleus manquant et Cr les niveaux de rouge manquant.

Distribution du bruit d'une image

3.1 flou

On cherche tout d'abord à réaliser un flou 3x3 de la composante Y de l'image. Pour cela, pour chaque pixel, on effectue le calcul suivant :
Ajouter la valeurs de ces 8 voisins et diviser le tout par 9.

Voici l'image que l'on obtient :



Flou 3x3 de la composante Y de l'image.

3.2 différence

On souhaite à présent réaliser la différence de l'image Y et de l'image Y floutée. On écrit pour cela une fonction différence qui donnera donc pour chaque pixel la valeur absolue de la différence du dit pixel sur l'image Y et l'image Y floutée, le tout $+128$. Il s'agit d'un filtre moyennneur.

Voici l'image de différence obtenu :



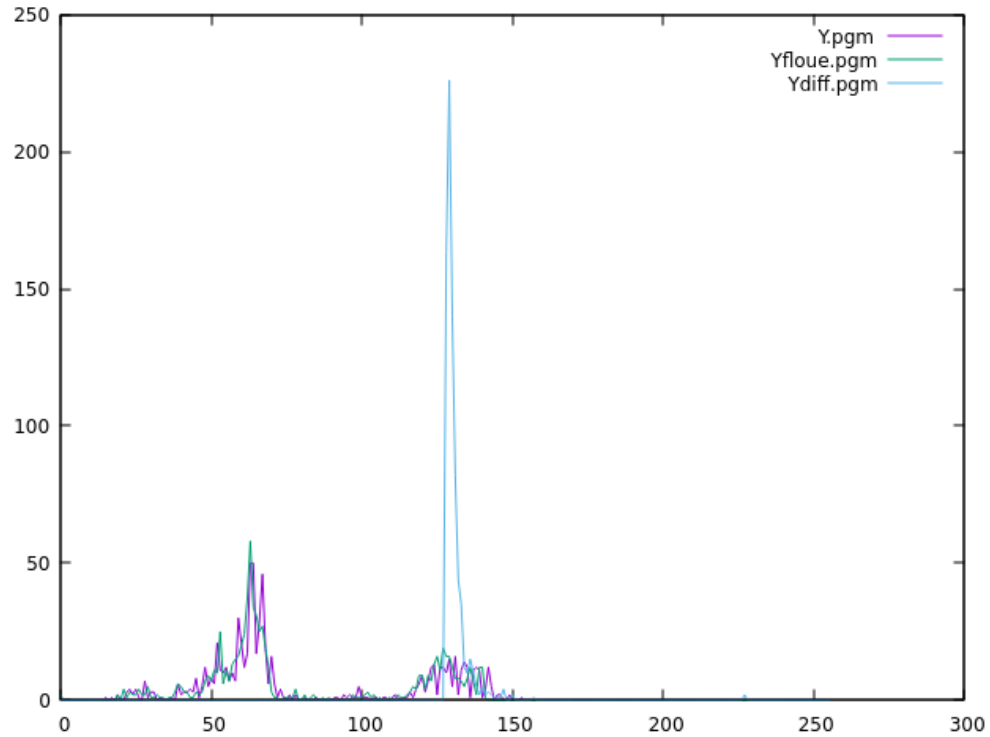
Différence entre la composante Y et la composante Y floutée, avec 128 d'ajouté à chaque pixel.

On constate que la différence est surtout marqué au niveau des contours des objets. Ceci est plutôt logique car le flous a peu d'impact sur les surface monochrome.

3.3 profils

On souhaite réaliser un profil de l'image. Pour cela on choisit tout d'abord le numéro de ligne. L'image fait ici 512 pixels. On choisit donc approximativement de prendre le pixel 400, donc plutôt vers le tiers inférieur de l'image. On fait ce choix car on constate ici

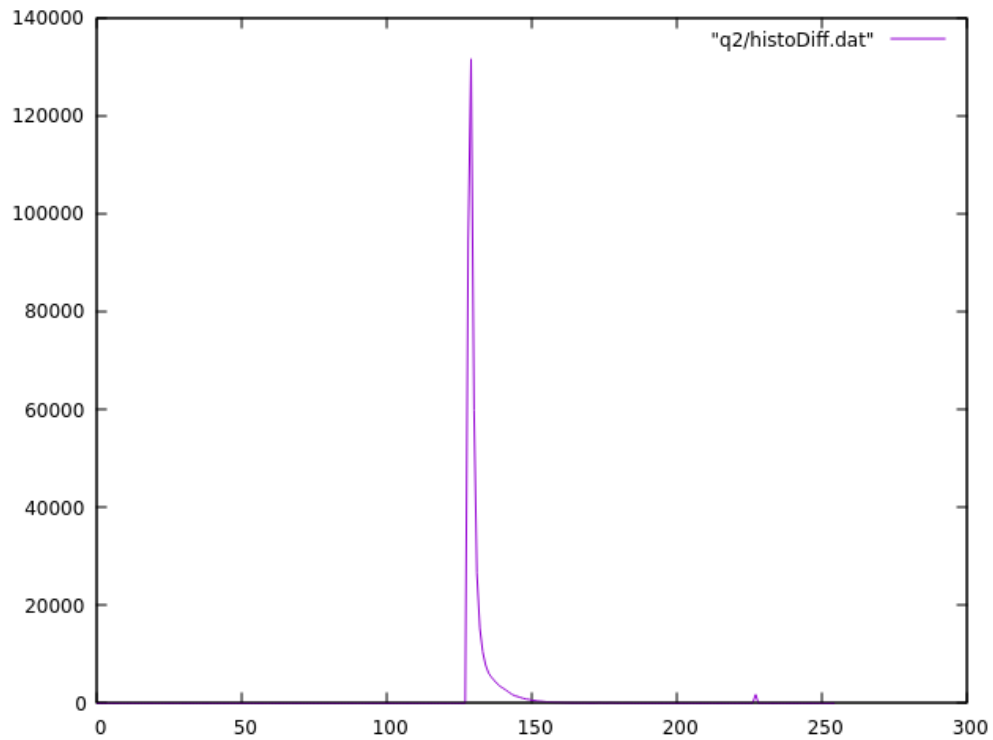
que la différence n'est ni trop marqué ni trop peu marqué. On a dans ce tiers de l'image des endroits où la différence est élevé et des endroits où celle-ci est preque null.



Profils de l'image d'origine (en magenta), de l'image floutée (en vert) et de la différence des deux (en bleu).

On constate que l'image floutée et l'image d'origine on des profils très similaire ce qui est logique bien qu'on puisse constater quelques différences notamment autour de la valeur 60. On remarque un grand pic au niveau de la différence autour du pixel 130, plus précisément 128. Ceci est tout à fait logique puis on a ajouté 128 à toutes les valeurs sur cette image. On a donc ici la représentation de tous les pixels inchangé dans la différence et on constate que ceux-ci sont très majoritaires.

3.4 histogramme



Histogramme de l'image Ydiff.pgm.

Comme on s'y attendait, on constate un grand pic à la valeur 128 ainsi que quelques valeurs le dépassant. Il s'agit des pixels différents. Cependant on remarque que presque aucun pixel ne s'écartent beaucoup de la valeur 128. Ceci est logique puisque l'une des images étant le flous de l'autre au format 3x3, la différence ne peut pas être très grande.

Reconstruction d'une image couleur débruitée

4.1 Reconstruction normale

On souhaite maintenant faire la conversion inverse : c'est-à-dire obtenir une image RGB à partir des trois images générées précédemment. Pour cela, on part des trois images précédentes et on applique les formules suivantes :

$$\begin{aligned}R &= Y + 1.402 (Cr - 128) \\G &= Y - 0.34414 (Cb - 128) - 0.714414 (Cr - 128) \\B &= Y + 1.772 (Cb - 128)\end{aligned}$$



Ici, l'image couleur reconstruite à partir des composantes Y,Cb et Cr.



L'image couleur débruitée reconstruite à partir des composantes Y,Cb et Cr.

On constate que l'image couleur débruitée est en réalité une version floutée de l'image couleur d'origine.

Conclusion

En conclusion, nous avons donc réussi à transformer des images d'un espace couleur vers un autre. Nous avons aussi réussi à débruiter l'image couleur à l'aide d'un filtre moyennneur de taille 3x3 sur la composante Y, puis nous sommes parvenu à reconstruite l'image à partir des trois composantes dont la composante Y modifié. Nous avons à chaque fois pu interpréter les résultats obtenus à l'aide de divers histogrammes et profils ou encore d'une différence.