

# Traitement d'images

Juin 2014

## Introduction au traitement d'images

On désigne par *traitement d'images numériques* l'ensemble des techniques permettant de modifier une image numérique dans le but de l'améliorer ou d'en extraire des informations.



- Histogramme
- Histogramme cumulé
- Modification de l'histogramme
- Egalisation de l'histogramme
- Etirement de l'histogramme
- Seuillage
- Inversion (négatif)

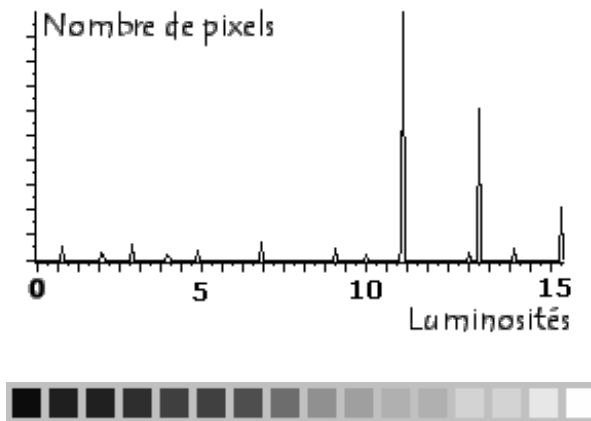
## Histogramme

Un histogramme est un graphique statistique permettant de représenter la distribution des intensités

des pixels d'une image, c'est-à-dire le nombre de pixels pour chaque intensité lumineuse. Par convention un histogramme représente le niveau d'intensité en abscisse en allant du plus foncé (à gauche) au plus clair (à droite).

Ainsi, l'histogramme d'une image en 256 niveaux de gris sera représenté par un graphique possédant 256 valeurs en abscisses, et le nombre de pixels de l'image en ordonnées. Prenons par exemple l'image suivante composée de niveaux de gris :

L'histogramme et la palette associés à cette image sont respectivement les suivants :



L'histogramme fait apparaître que les tons gris clairs sont beaucoup plus présents dans l'image que les tons foncés. Le ton de gris le plus utilisé est le 11<sup>ème</sup> en partant de la gauche.

Pour les images en couleur plusieurs histogrammes sont nécessaires. Par exemple pour une image codée en RGB :

- un histogramme représentant la distribution de la luminance,
- trois histogrammes représentant respectivement la distribution des valeurs

respectives des composantes rouges, bleues et vertes.

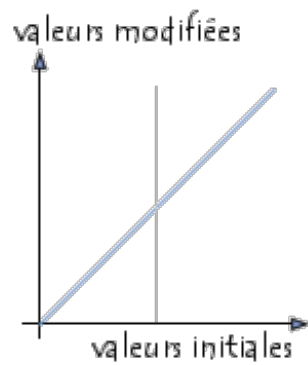
## Histogramme cumulé

L'histogramme cumulé représente la distribution cumulé des intensités des pixels d'une image, c'est-à-dire le nombre de pixels ayant au moins une intensité lumineuse donnée.

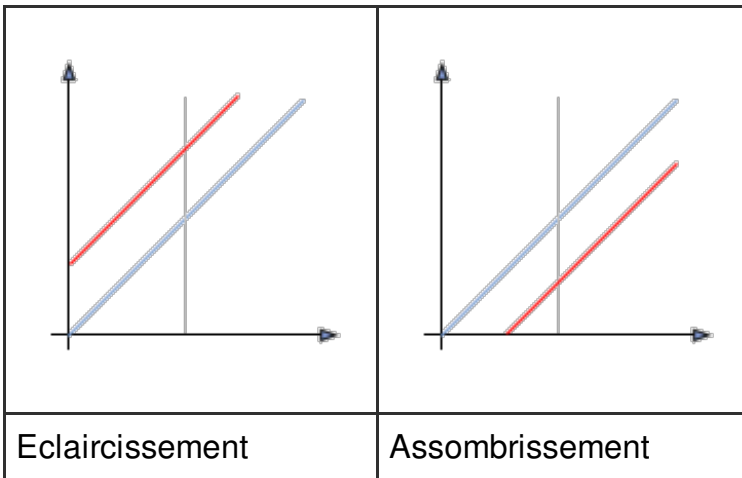
## Modification de l'histogramme

L'histogramme est un outil très utile pour étudier la répartition des composantes d'une image mais il permet également de corriger le contraste et l'échelle des couleurs pour des images sur-exposées ou sous-exposées. En outre sa modification n'altère pas les informations contenues dans l'image mais les rend plus ou moins visibles.

La modification d'un histogramme est généralement représentée sur une courbe (appelée *courbe tonale*) indiquant la modification globale des composantes de l'image avec en abscisse les valeurs initiales et en ordonnées les valeurs après modification. La courbe tonale correspond à une fonction de transfert définie par une table de transcodage appelé *look up table*, notée *LUT*. Ainsi la diagonale indique la courbe telle que les valeurs initiales sont égales aux valeurs finales, c'est-à-dire lorsque aucune modification n'a eu lieu. Les valeurs à gauche de la valeur moyenne sur l'axe des abscisses représentent les pixels "clairs" tandis que ceux à droite représentent les pixels foncés.



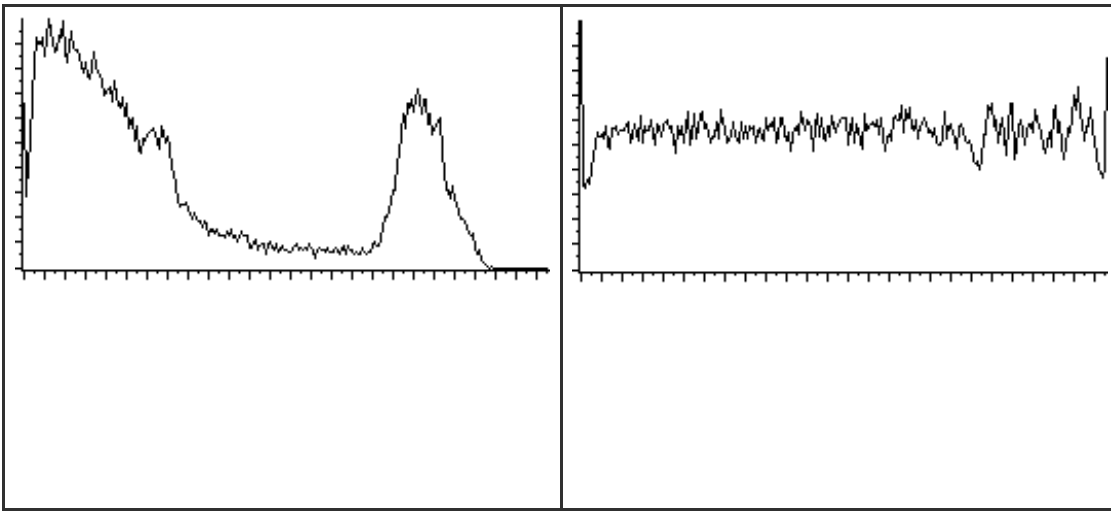
Ainsi, si la courbe de modification de l'histogramme est située en dessous de la diagonale, les pixels auront des valeurs plus faibles et seront donc éclaircis. A l'inverse si la courbe est au dessus de la diagonale, les pixels seront assombris.



## Egalisation de l'histogramme

L'égalisation d'histogramme a pour but d'harmoniser la répartition des niveaux de luminosité de l'image, de telle manière à tendre vers un même nombre de pixel pour chacun des niveaux de l'histogramme. Cette opération vise à augmenter les nuances dans l'image.





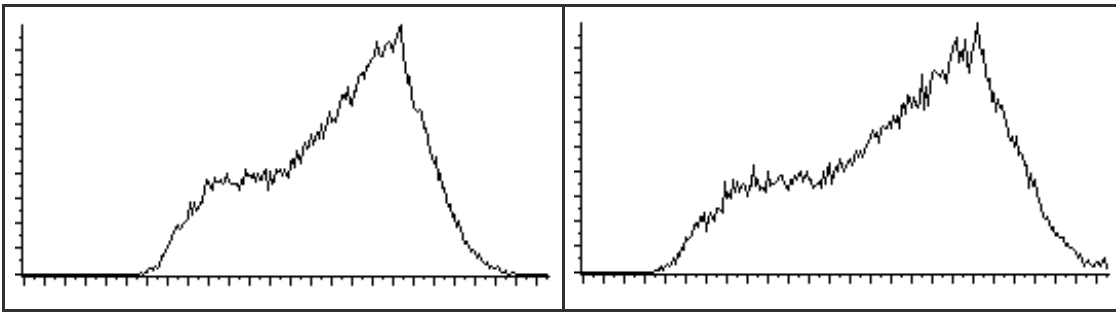
La courbe tonale correspondant à l'égalisation de l'histogramme dépend totalement de l'image. Toutefois la plupart des outils proposent généralement un outil permettant de faire cette opération automatiquement.

## Etirement de l'histogramme

L'*étirement d'histogramme* (aussi appelé "**linéarisation d'histogramme**" ou "**expansion de la dynamique**") consiste à répartir les fréquences d'apparition des pixels sur la largeur de l'histogramme. Ainsi il s'agit d'une opération consistant à modifier l'histogramme de telle manière à répartir au mieux les intensités sur l'échelle des valeurs disponibles. Ceci revient à étendre l'histogramme afin que la valeur d'intensité la plus faible soit à zéro et que la plus haute soit à la valeur maximale.

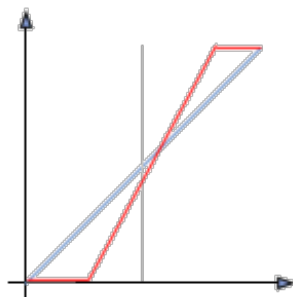
De cette façon, si les valeurs de l'histogramme sont très proches les unes des autres, l'étirement va permettre de fournir une meilleure répartition afin de rendre les pixels clairs encore plus clairs et les pixels foncés proches du noir.





Il est ainsi possible d'augmenter le contraste d'une image. Par exemple une image trop foncée pourra devenir plus "visible". Toutefois cela ne donne pas toujours de bons résultats...

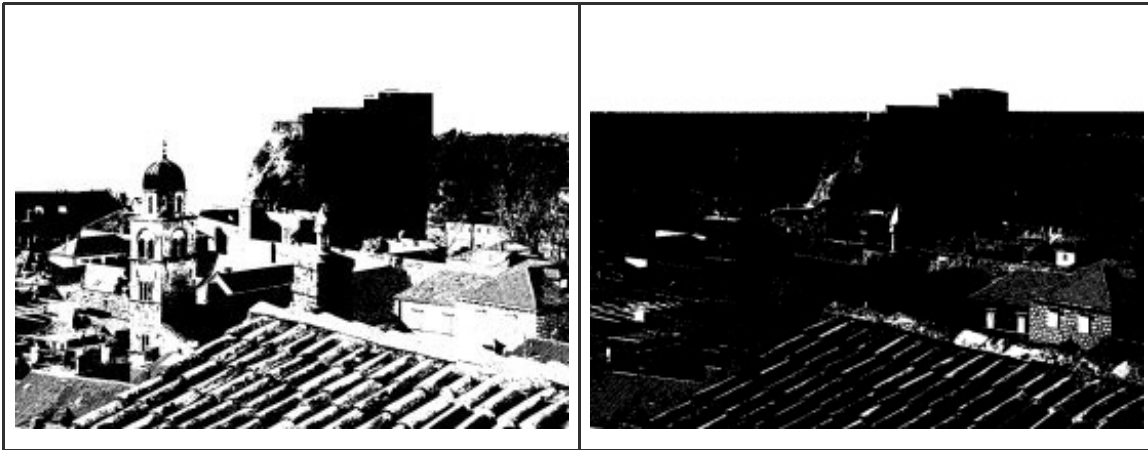
La courbe tonale correspondant à un étalement de l'histogramme est de la forme suivante :



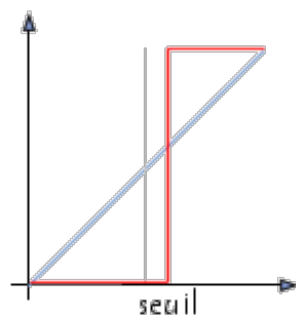
## Seuillage

L'opération dite de "seuillage simple" consiste à mettre à zéro tous les pixels ayant un niveau de gris inférieur à une certaine valeur (appelée *seuil*, en anglais *threshold*) et à la valeur maximale les pixels ayant une valeur supérieure. Ainsi le résultat du seuillage est une image binaire contenant des pixels noirs et blancs, c'est la raison pour laquelle le terme de *binarisation* est parfois employé. Le seuillage permet de mettre en évidence des formes ou des objets dans une image. Toutefois la difficulté réside dans le choix du seuil à adopter.

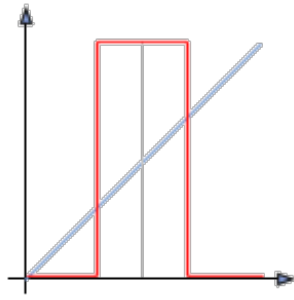
Voici une image en 256 niveaux de gris et les résultat d'une opération de seuillage avec les valeurs respectives de seuil de 125 et 200 :



La courbe tonale de l'opération de seuillage est la suivante :



Par opposition au "seuillage simple" il est possible de définir deux valeurs de seuil, respectivement borne inférieure et borne supérieure, afin de mettre à la valeur maximale les pixels ayant une valeur comprise entre les bornes et à zéro l'ensemble des autres valeurs :



## Inversion (négatif)

L'opération d'inversion consiste, comme son nom l'indique, à inverser les valeurs des pixels par rapport à la moyenne des valeurs possibles. Le résultat obtenu est appelé *négatif*.



La courbe tonale de l'opération d'inversion vidéo est la suivante :

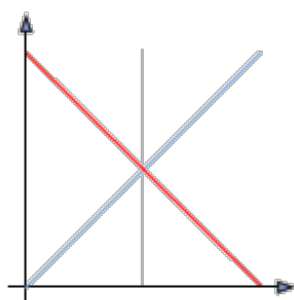


Image processing Procesamiento de imágenes Bildbearbeitung Elaborazione grafica  
Tratamento de imagens

Ce document intitulé « Traitement d'images » issu de **CommentCaMarche** ([www.commentcamarche.net](http://www.commentcamarche.net)) est mis à disposition sous les termes de la licence Creative Commons. Vous pouvez copier, modifier des copies de cette page, dans les conditions fixées par la licence, tant que cette note apparaît clairement.