

M1 informatique – module Traitement d’images

Projet : Restauration de vieux films

Contexte et but du projet :

D’après Julie Delon et Agnès Desolneux [1] : « Les vieux films présentent de nombreux défauts. L’un d’entre eux est le papillonnage (appelé flicker en anglais) qui est visible sous forme de fluctuations importantes de contraste d’une image du film à l’autre. Ces défauts de contraste peuvent être dus à la fois à la dégradation chimique du support du film (qui crée alors des zones plus sombres ou plus claires lors du visionnage), mais aussi à des problèmes de temps d’exposition variables d’une image à l’autre. Ceci est en particulier vrai pour les films tournés à l’époque où la pellicule était entraînée manuellement. Le papillonnage se rencontre également dans des films plus récents, comme dans certaines vidéos de type vidéo-surveillance ou vidéo-amateur. Contrairement à d’autres défauts couramment observés dans les films (rayures, poussières, etc.), le papillonnage ne fait pas apparaître de nouvelles structures dans les images. Sa particularité est donc d’être transparent, voire quasiment invisible sur une image isolée. Seul le visionnage des images successives du film permet de se rendre compte de sa présence. Par conséquent, la restauration d’un tel défaut ne peut pas se faire sur chaque image indépendamment des autres, il faut impérativement utiliser plusieurs images successives du film et chercher à en « moyenner le contraste ». »



Figure 1 : 3 images extraites du film *The Cure* (1917) de C. Chaplin. L’image centrale est nettement plus sombre que les deux autres. C’est ce défaut de luminosité, appelé papillonnage (flicker), qui donne l’impression que le film « clignote », et que l’on va chercher à corriger de façon automatique.

Travail demandé :

Le but de ce projet est de manipuler des images de façon à modifier les contrastes et corriger le papillonnage. Un film est une suite d’images. Pour éliminer le papillonnage dans un film, on applique à toutes ses images numérisées des changements de contraste. L’idée est d’appliquer à chaque image un changement de contraste tel que plusieurs images successives aient la même distribution de niveaux de gris (c’est-à-dire le même histogramme). On dira alors qu’on effectue une **égalisation de contraste** entre les images. On utilise généralement l’**égalisation mi-chemin**, détaillée dans [2-4]. On demande de comparer les résultats obtenus par rapport à l’étirement et l’égalaion d’histogrammes, d’abord sur 2 images puis sur une séquence extraite d’une série d’images tests [5] ou d’un film ancien [6-9].

A savoir que le flicker peut affecter de façon **globale** toute une image, mais il peut aussi être **localisé** seulement sur une partie de l’image (cf. image 2).



Figure 2 : 3 images de la séquence *Taxi* altérées par un voile sombre qui traverse l’image en diagonale (flicker local).

On ne se focalisera ici que sur la **réduction du flicker global**, donc on s'intéressera, dans un premier temps à bien détecter dans les séquences d'images celles qui ont besoin d'être traitées. Enfin, une façon de détecter si le flicker a bien disparu est de contrôler que l'intensité lumineuse moyenne est relativement stable dans la séquence d'images.

Liens :

- [1] <http://smf.emath.fr/files/77-82.pdf>
- [2] http://w3.mi.parisdescartes.fr/~jdelon/enseignement/cours_image_m2/radiometrie.pdf
- [3] http://perso.telecom-paristech.fr/~gousseau/MVA/COURS_radiometrie_master.pdf
- [4] http://smai.emath.fr/matapli_pdf/matapli88.pdf (page 73)
- [5] <http://dept-info.labri.fr/ENSEIGNEMENT/imageson/TD3/Fichiers-TD3.zip>
- [6] <https://www.youtube.com/watch?v=JwnzY2pxt4I>
- [7] <https://archive.org/details/TheConcert-1974>
- [8] <https://www.youtube.com/watch?v=bBNhmzkDShA>
- [9] <https://www.youtube.com/watch?v=lhPMPAF76qw>

Contact : Céline Roudet

- **Bureau :** Aile des Sciences de l'Ingénieur (Bâtiment ESIREM), bureau G213 (2ème étage)
- **Mail :** Celine.Roudet@u-bourgogne.fr