

## Image et son : TD 2

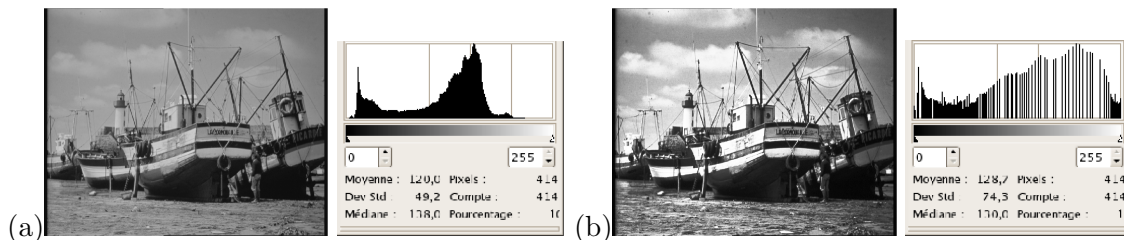
### Traitement d'images

Remarque : pour adapter tous les algorithmes de la suite du TP à des images couleur, il suffit de considérer les trois composantes associées à chaque pixel au lieu d'une unique intensité.

### Courbes, Niveaux, Contraste

#### Exercice 1

1 - Laquelle des deux images (a) et (b) ci-dessous présente le contraste le plus élevé ? Aidez vous des histogrammes pour expliquer votre réponse.



2 - Dans GIMP, Essayez l'outil Couleurs/Luminosité-Contraste sur l'image baboon.pgm. Observez la façon dont évolue l'histogramme lors des différents réglages.

3 - A quoi sert l'outil Couleurs/Niveaux ? Améliorez le contraste et la luminosité de baboon.pgm à l'aide de cet outil.

4 - L'outil Couleurs/Courbes permet d'affecter à un niveau de gris  $t$  un nouveau niveau de gris  $f(t)$ . Détaillez comment manipuler la courbe  $f$  pour produire les effets suivants sur vos images : inversion vidéo, éclaircissement, assombrissement, augmentation de contraste, diminution de contraste.

#### Exercice 2

1 - Dans le fichier images.c, écrire une fonction maximum (resp. minimum) permettant de trouver le niveau de gris maximum (resp. minimum) présent dans l'image.

2 - Dans le fichier images.c, écrire une fonction augmenteContraste permettant d'étendre la dynamique d'une image. Les valeurs de l'image finale devront alors être étalées entre 0 et 255. Utilisez vos fonctions de calcul d'histogramme pour visualiser l'histogramme de votre nouvelle image.

### Binarisation

### Exercice 3

Une image binaire est une image qui ne contient que des pixels blancs ou noirs.

1 - Ecrivez une fonction `binarisation (ndgIm src, ndgIm dest, unsigned char seuil)` qui transforme l'image en niveau de gris `src` en une image binaire. Le dernier paramètre est le seuil qui permet de déterminer la couleur finale d'un pixel (les pixels supérieurs au seuil sont blanc, les autres sont noirs). Testez cette fonction avec un seuil de 128 sur l'image `brume.pgm`.

## Transformations géométriques

### Exercice 4 *Inversion*

1 - Ecrivez et testez une fonction `inversionHorizontale (ndgIm src, ndgIm dest)` qui réalise une inversion gauche-droite de l'image source (ce qui est à gauche doit se retrouver à droite). Testez cette fonction sur l'image `brume.pgm`.

### Exercice 5 *Rotation*

1 - Ecrivez une fonction `void rotation (ndgIm src, ndgIm dest, float angle)` qui applique une rotation d'angle `angle` (en degré), dans le sens horaire, à l'image. Attention pour les fonctions `sin` et `cos` les angles doivent être transformés en radian (`newangle=angle *PI/180`). On supposera que le centre de rotation est au centre de l'image. Les pixels de l'image `dest` n'ayant pas d'antécédent dans l'image `src` auront comme valeur 0.

2 - Testez cette fonction pour des angles de  $90^\circ$  et  $-90^\circ$ .

3 - Essayez ensuite avec un angle de  $60^\circ$  et comparez avec le résultat obtenu avec GIMP. Pourquoi ces effets n'apparaissent-ils pas avec des angles de  $90^\circ$  et  $-90^\circ$  ? Quelle solution proposeriez vous pour résoudre ce problème.

## Opération entre images

### Exercice 6

Le résultat de l'application d'une opération arithmétique à deux images est une troisième image dont la valeur de chaque pixel est le résultat de l'application de l'opération aux deux pixels correspondants. Par exemple, la différence de deux images  $A$  et  $B$  est une troisième image  $C$  dont chaque pixel  $C(x, y)$  a pour valeur  $A(x, y) - B(x, y)$ . Dans `images2.c` :

1 - Ecrivez une fonction réalisant la différence entre deux images en niveaux de gris. Pour tester votre implémentation, vous pourrez utiliser les images `diffA.pgm` et `diffB.pgm`.

2 - Ecrivez une fonction réalisant l'addition de deux images couleur.

3 - L'opération de mélange (blending en anglais) consiste à superposer deux images l'une sur l'autre. Ecrivez la fonction `superposer (couIm fond, couIm objet, couIm resultat)` qui consiste à calculer la moyenne des deux images. Ajoutez un paramètre qui permet de régler la proportion de chaque image. Vous pourrez tester vos résultats avec les images `fond.ppm` et `objet.ppm`.