

# IGR 201: Introduction au traitement d'images

Yohann Tenders\*

Nom1:

Nom2:

Nom3:

Étape 0): Aller sur la page [http://perso.telecom-paristech.fr/~ytenders/igr\\_201.html](http://perso.telecom-paristech.fr/~ytenders/igr_201.html) et télécharger le fichier TP\_vendredi.zip et éventuellement les slides du cours.

Un compte rendu sur papier devra être rendu en fin de séance, il comportera notamment les commandes que vous avez complétées et vos commentaires/analyses.

Je tiendrai, bien sûr, compte des réponses de l'ensemble de la classe pour fixer les notes ne vous inquiétez donc pas si vous n'avez pas le temps de tout faire.

**1) Fichier TP0.m** Les premières commandes sont destinées aux élèves qui ne connaissent pas Matlab, ceux qui sont déjà à l'aise peuvent directement aller à la ligne 72. Les commandes sont destinées à être exécutées par groupe ou ligne par ligne pour avoir le temps de les lire.

**Q1.** Donner la formule pour  $J$  en fonction de  $N$ :

$J = \dots$

**Q2.** Empiriquement à partir de quelle valeur de  $N$  (nb de niveaux pour chaque canal couleur) commencez vous à percevoir une différence entre l'image originale et l'image re-quantifiée ?

**2) Fichier TP1.m** Un histogramme contient sur l'axe  $x$  les niveaux de gris de l'image et sur l'axe  $y$  le nombre d'occurrence, en nombre de pixels, des niveaux de gris.

**Q3.** Parmi les 3 histogrammes tracés lequel correspond à une image sous-exposée, sur-exposée, correctement exposée ?

**Q4.** Compléter les lignes 34-35 du fichier et donner votre réponse

**Q5.** Un changement "gamma" consiste à remplacer l'image  $u$  par  $u^\gamma$ ,  $\gamma > 0$ . Pour quelles valeurs  $\gamma$  les zones sombres apparaîtront plus claires ?

Tester quelques valeurs pour  $\gamma$  (ligne 64), et donner votre choix pour réhausser le coin supérieur droit:

Le reste du fichier est composé de méthodes et d'illustrations autour des changements de contraste. Il contient notamment une comparaison des méthodes envisageables pour donner un histogramme commun à deux images (par exemple pour pouvoir directement comparer les valeurs des pixels).

**Q6.** Quel est le défaut de l'égalisation d'histogramme ?

**Q7.** Ce défaut est-il toujours présent dans la version spécification d'une image sur une autre ?

---

\*yohann.tenders@telecom-paristech.fr

**3) Fichier TP2.m** Les lignes 1 à 100 du fichier contiennent des commandes destinées à vous illustrer à quoi ressemble des dérivées dans une image.

**Q8.** On suppose donné l'image  $I$ . Écrire un script qui itère la boucle suivante: 1) Calcul du Laplacien de  $I$ , 2)  $I = I - \varepsilon \text{Laplacien}(I)$ . 3) Aller à 1).

Pour  $\varepsilon$  vous pourrez, par exemple, prendre 0.05 et itérer une dizaine de fois.

(Et visualiser le résultat!) Un prototype est déjà écrit lignes 104 et suivantes.

**Q9.** Que remarquez vous ? Que se passe-t-il si vous augmentez significativement le nombre d'itérations? Augmentez  $\varepsilon$  significativement ?

**4) Fichier TP3.m** Les 60 premières lignes du fichier sont destinées à vous familiariser avec la transformée de Fourier discrète (TFD). On rappelle que c'est la seule transformée de Fourier calculable rapidement à l'aide d'un ordinateur grâce à l'algorithme appelé *Fast Fourier Transform* (souvent abrégé en FFT). **Q10.** A partir du groupe de commande lignes 64-112. Quel type d'information est contenu dans la phase de la TFD? Dans le module ?

**5) Fichier TP4.m** A partir du fichier TP4.m compléter le programme pour qu'il réalise une translation de l'image d'un vecteur  $T = (Tx, Ty)$  donné. Tester quelques valeurs (non entières!) pour  $T$ .

**Q11.** Que remarquez vous ? Pouvez vous l'expliquer succinctement ?

**6) Fichier TP5.m** **Q12.** Le script contenu dans ce fichier réalise-t-il un filtrage : passe haut ? passe bas ? passe bande ? et quelle est sa réponse impulsionnelle ?

**7) Fichier TP6.m** **Q13.** Compléter les trois "trous" dans ce programme pour qu'il réalise une rotation d'image et inscrire votre réponse:

**8) Fichier TP7.m Q14.** Comparer les résultats de ce script, quelle différences observez vous ? Pouvez vous l'expliquer ?

**9) Fichier TP8.m Q15.** Les 60 premières lignes sont destinées à illustrer les défauts d'un sous-échantillonnage brutal d'une image. Compléter la ligne 81 pour aboutir à un algorithme permettant de zoomer arrière proprement une image. Donner votre réponse.