

# Examen MAM4

2011-2012

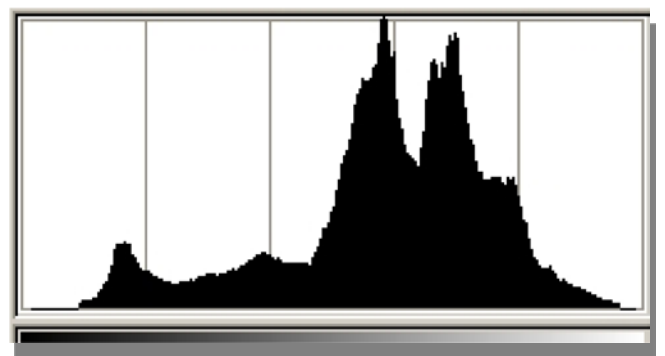
13/12/2012

## IMAGE I :

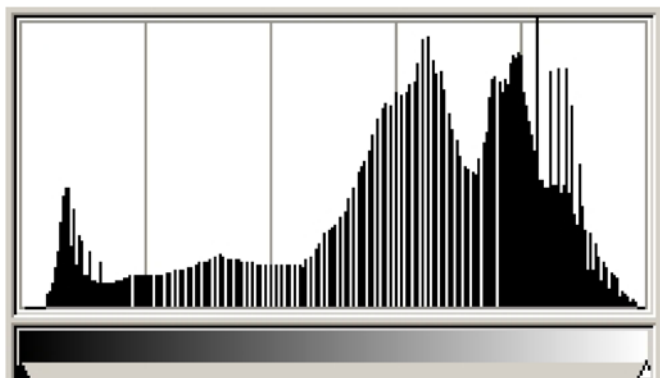
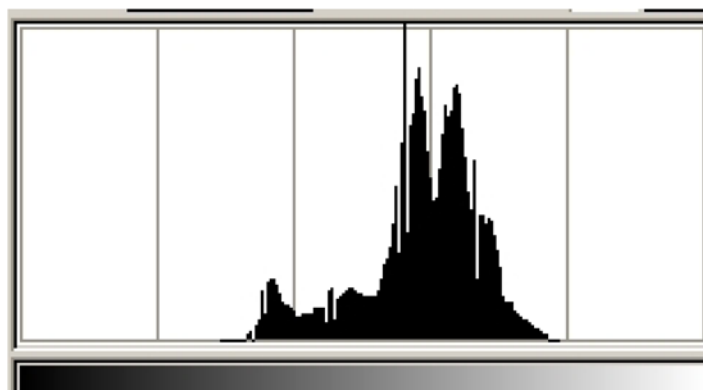
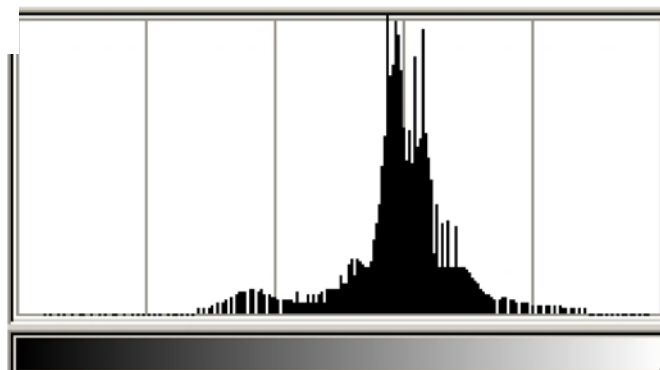
1. Associer chaque image à son histogramme et à sa courbe de transformation d'histogramme.
2. Donner une interprétation de l'effet visuel de des courbes C1, C5, C6, sur une image.

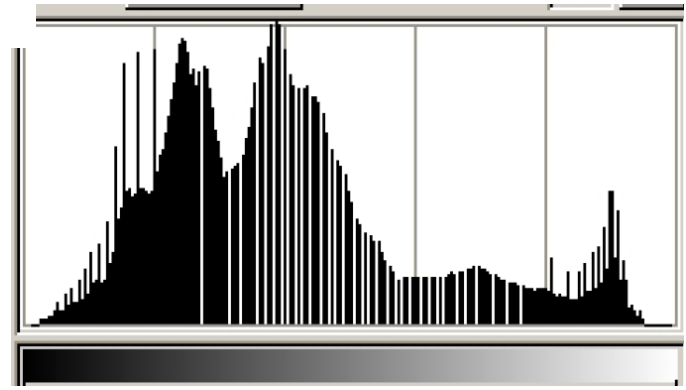
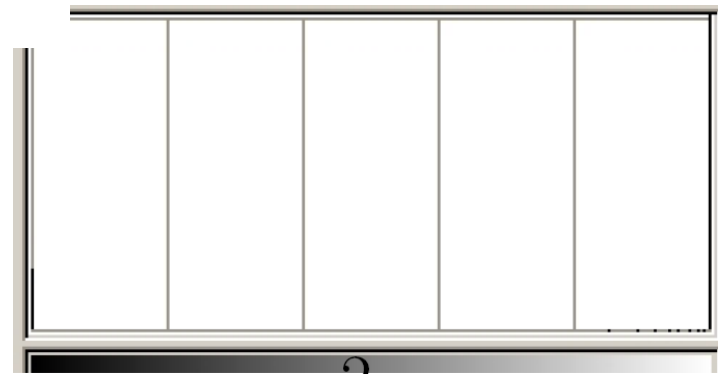
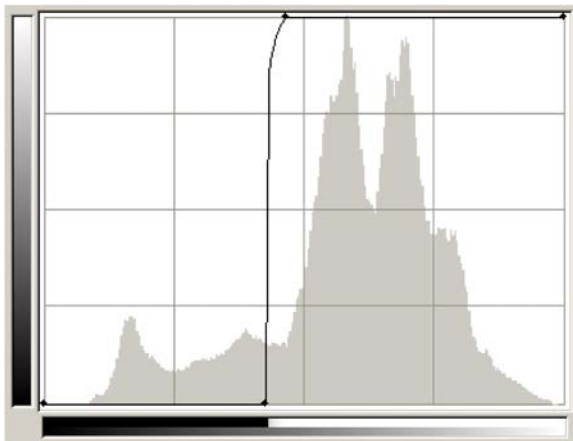
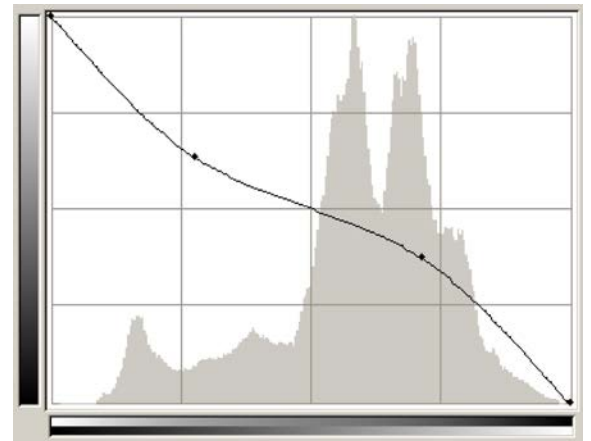
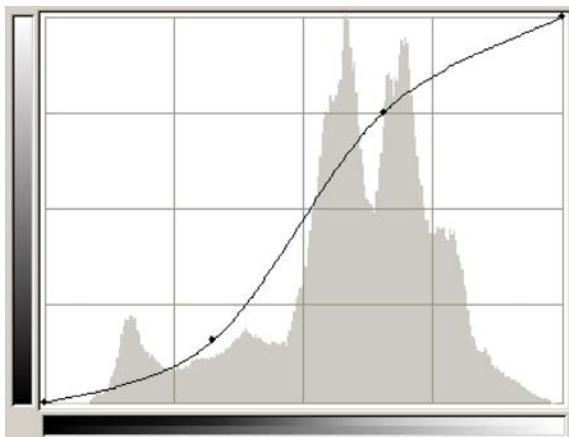
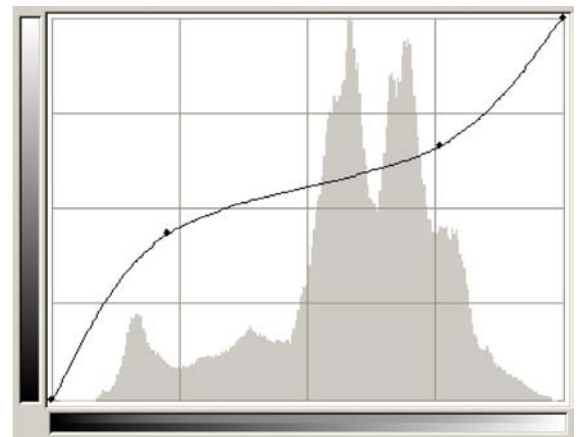


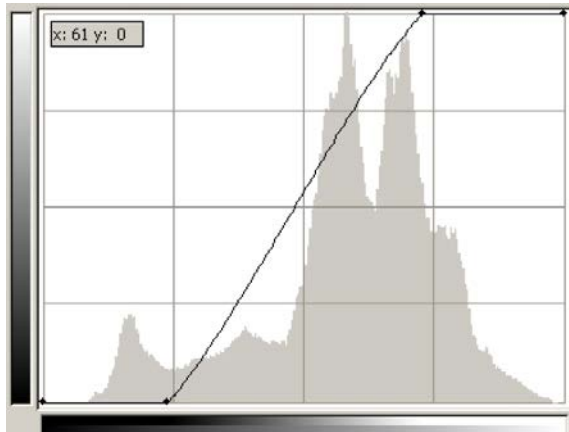
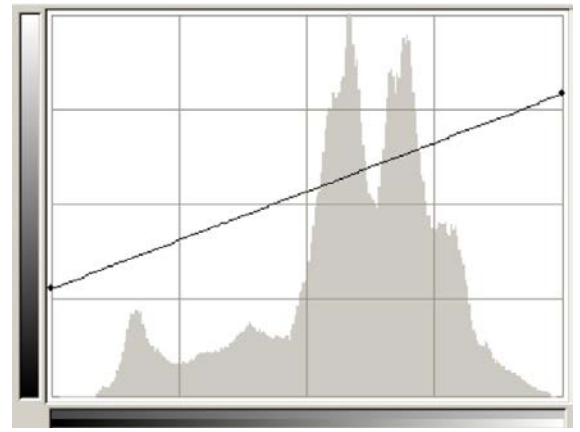
**Image originale**



**Histogramme originale**

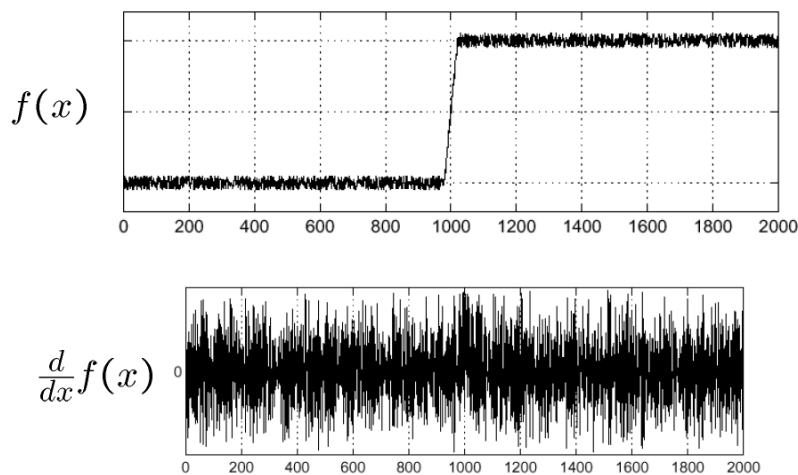
$I_1$  $H_1$  $I_2$  $H_2$  $I_3$  $H_3$  $I_4$  $H_4$ 

$I_5$  $H_5$  $I_6$  $H_6$  $C_1$  $C_2$  $C_3$  $C_4$ 

C<sub>5</sub>C<sub>6</sub>

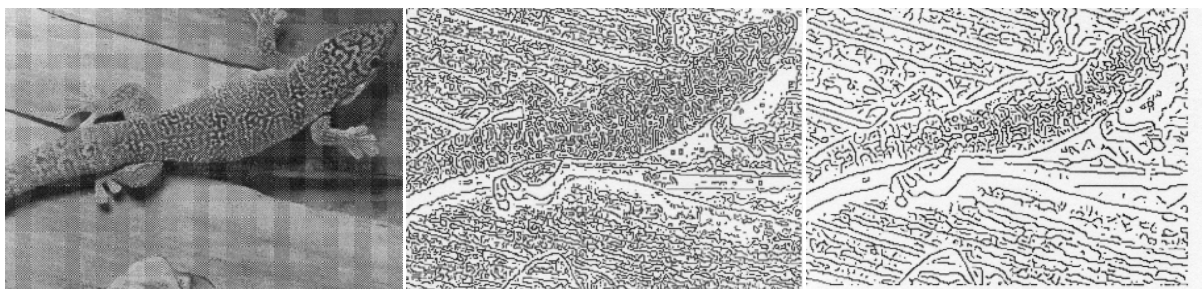
## IMAGE II :

- Expliquez comment on établit le filtre du gradient en  $x$  de l'image ?
- Expliquez comment on établit le filtre de la dérivée seconde en  $x$  de l'image ?
- Le calcul du gradient d'un signal ne permet pas de discriminer les petites variations du signal des grandes variations :



Comment remédier à ce problème ?

- Les deux images de gradients sont issues de la première image. Qu'est ce qui diffère dans ces deux processus d'extraction du gradient ?



## MOTION I :

On veut évaluer l'équation fondamentale de la perception du mouvement dans le cas du mouvement rigide d'un objet.

On vous rappelle que :

Pour un objet rigide, son mouvement se décompose en 2 vecteurs de dimensions 3 :

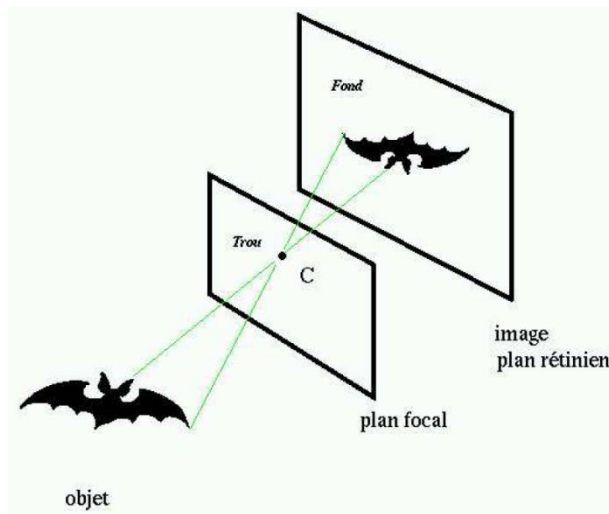
1. une translation, quand sa position bouge, notée  $\mathbf{t}$  et définie dans les 3 directions de l'espace,
2. une rotation (de l'objet autour de lui même), quand son orientation bouge, notée  $\mathbf{r}$ , à 3 paramètres.

Ce que l'on peut ré-écrire sous la forme du torseur de vitesse :  
où  $\mathbf{M} = (X, Y, Z)$  est un point sur cet objet.

$$\begin{cases} \dot{X} = t_x + r_z Y - r_y Z \\ \dot{Y} = t_y + r_x Z - r_z X \\ \dot{Z} = t_z + r_y X - r_x Y \end{cases}$$

Considérons que ce point  $\mathbf{M}$  dans l'espace 3D a un mouvement rigide et se projette en un point  $\mathbf{m}$  de coordonnées  $(u, v)$  dans le plan image.

- a) Donnez tout d'abord la relation liant  $\mathbf{m}=(u, v)$ ,  $f$  la focale du système optique, et  $\mathbf{M}=(X, Y, Z)$  et expliquez comment vous retrouvez cette expression (souvenez-vous de vos maths de 4<sup>ème</sup>).



- b) En dérivant cette expression et en utilisant le torseur de vitesse, retrouvez l'expression de l'équation fondamentale de la perception du mouvement.

## MOTION II :

Dans les cas suivants expliquez quelle méthode de d'estimation du mouvement vous choisiriez, et justifiez votre en choix en exposant ses avantages et ses inconvénients :

- a) Détection de personnes dans un couloir ou compter les voitures sur une route.
- b) Caractérisation du mouvement d'un véhicule.
- c) Caractérisation du mouvement d'une personne en train de marcher.

## MOTION III :

On vous rappelle que la description de l'équation du flot optique est :

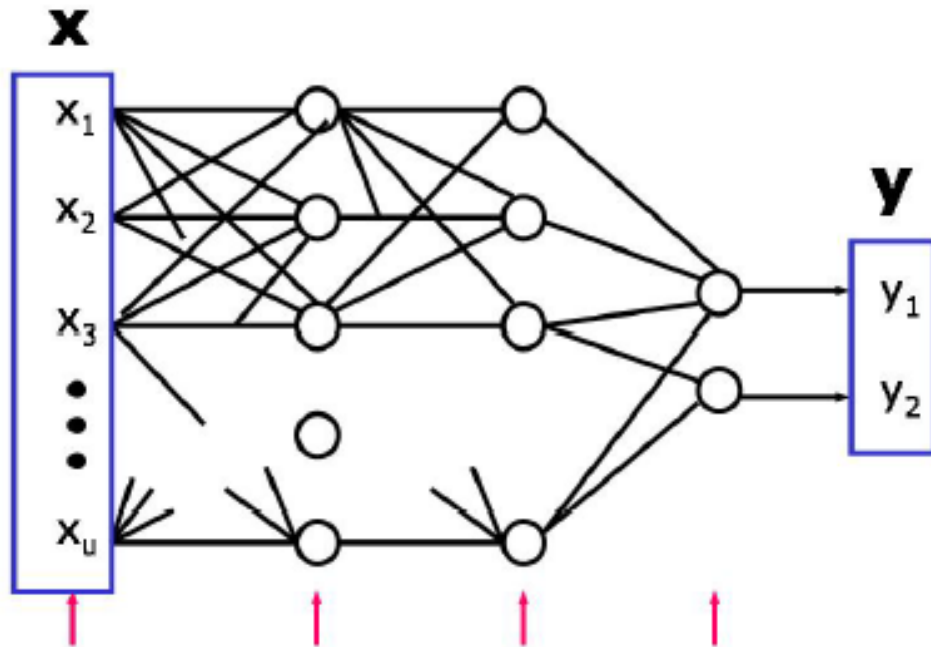
$$(\nabla I)^T v + I_t = 0$$

où  $I$  est l'intensité lumineuse.

- a) Rappelez les 2 hypothèses sur lesquelles se base le calcul du flot optique
- b) Citez le problème le plus connu lié au calcul du flot optique (si vous pouvez rajouter un schéma c'est encore mieux). Donnez, quelques solutions qui sont utilisées pour le contourner.
- c) Pouvez-vous citer 2 algorithmes classiques de calcul du flot optique et en quoi les approches diffèrent.

## LEARNING I :

Mettez la légende sous les flèches rouges sous le schéma.



## LEARNING II :

- Que signifie le terme « apprentissage supervisé » ?
- Expliquez le principe du Boosting ET donnez un exemple.
- Lors de la phase d'apprentissage d'un algorithme de boosting, que cherche-t-on à apprendre ?

## LEARNING III :

- Quelle est la technique de minimisation commune aux algorithmes de boosting et de réseau de neurones ?
- Pour pouvoir appliquer cette technique on substitue à la fonction de seuillage de chaque neurone, une fonction continue. Pouvez-vous donner un exemple de cette fonction  $S$ , ou au moins dessiner la forme de la fonction et donner ses caractéristiques ?

