



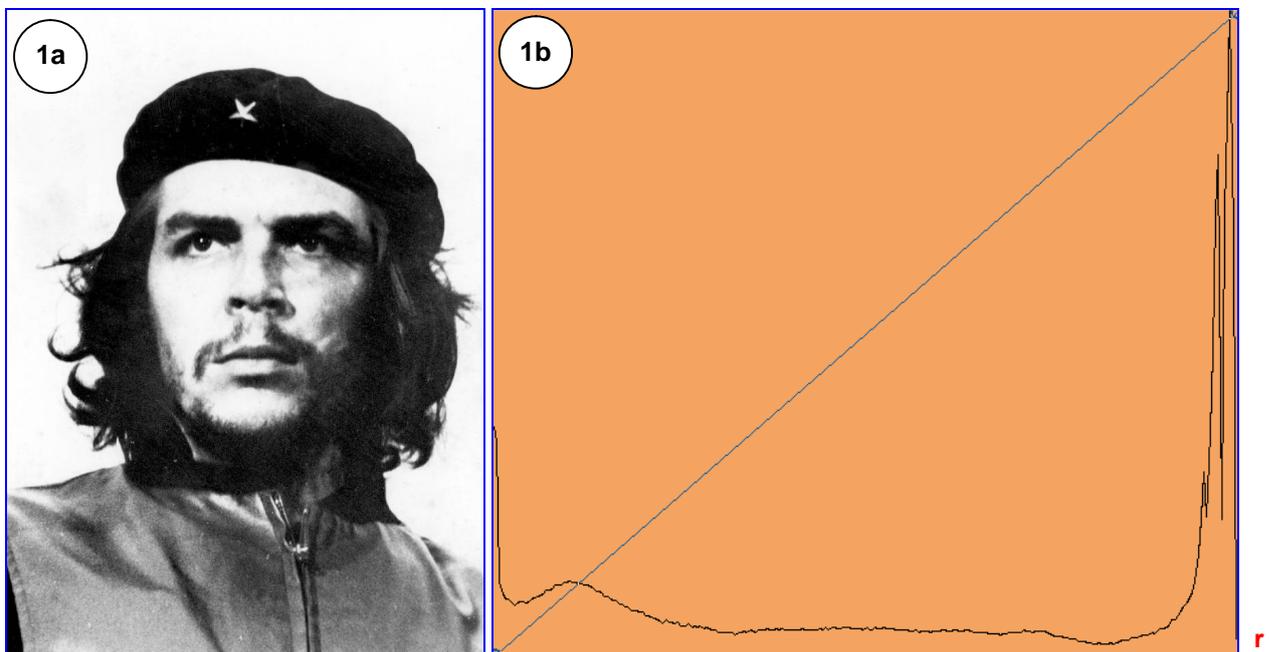
EXAMEN

Année 2013-2014

On répondra directement sur les feuilles d'examen en indiquant en pied de page ses NOM et Prénom. L'usage de documents n'est pas autorisé.

1. Description statistique d'une image

Soit l'image de Che Guevara prise le 6 mars 1960 par Alberto KORDA ([http://fr.wikipedia.org/wiki/Che\\_Guevara](http://fr.wikipedia.org/wiki/Che_Guevara)). Les pixels de cette image sont codés en 8-bits non signés. L'histogramme de cette image originale figure en 1b.



1

a. Graduer précisément l'axe des abscisses (horizontal) de l'histogramme. A quoi correspond cet axe ?

1

b. Que pouvez-vous dire de cette image d'un point de vue d'analyse statistique.

3

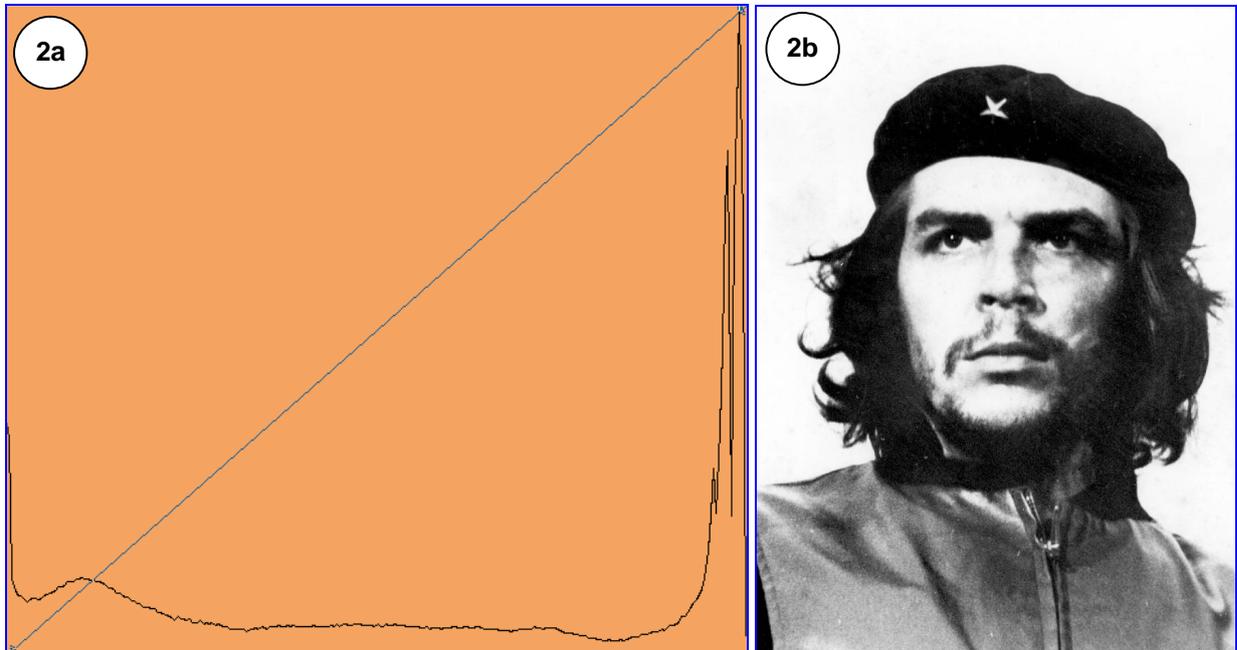
NOM : ..... Prénom : .....



## 2. Stretching automatique

Le stretching automatique à 2% à gauche et 2% à droite est illustré en figure 2a par la « fonction de stretching linéaire » (dessinée en bleue) superposée à l'histogramme de l'image originale.

En appliquant ce stretching linéaire, on obtient l'image 2b.



a. Quelle sont les bornes a et b de ce stretching linéaire ?

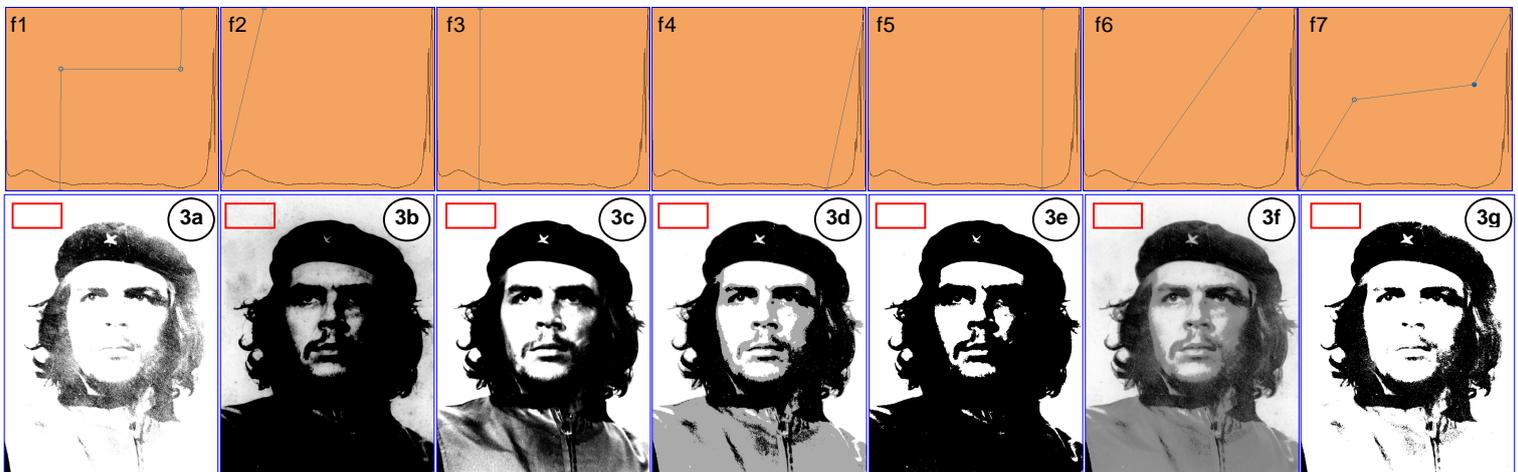
0,5

b. Pourquoi le stretching automatique ne fournit-il pas de bons résultats sur cette image ?

1

## 3. Retrouver le traitement

Les sept (7) « fonctions de LUT » f1 à f7 sont illustrées par le tracé en bleu sur l'histogramme de l'image originale.



3,5

a. Pour chaque image, indiquer dans le cadre rouge la fonction ayant produit cette image.



0,5

b. Comment s'appellent les fonctions  $f_3$  ou  $f_5$  ?

0,5

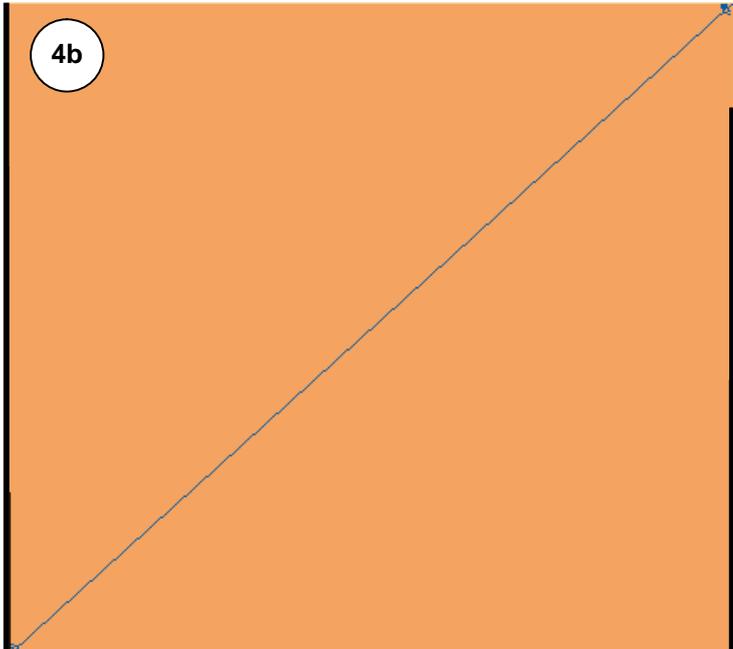
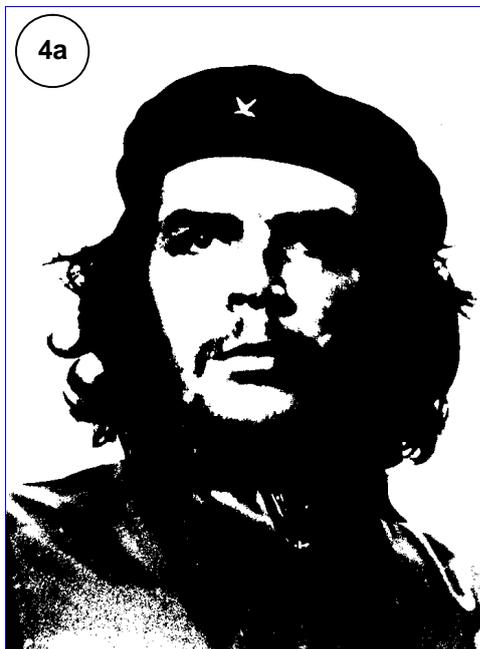
c. Comment s'appellent les fonctions  $f_2$ ,  $f_4$  ou  $f_6$  ?

0,5

d. Comment s'appellent les fonctions  $f_1$  ou  $f_7$  ?

#### 4. Calcul de statistiques à partir de l'histogramme

Soit le seuillage à 175 ayant produit l'image 4a ci-dessous dont l'histogramme est fourni en 4b.



0,5

a. Comment s'appelle ce type d'image ? Expliquer pourquoi.

Sachant que les valeurs de l'histogramme sont toutes à zéro à l'exception de  $H[0]=2\ 311\ 687$  et  $H[255]=1\ 945\ 913$ ,

b. Calculer en détaillant les calculs le nombre  $P$  total de pixels dans l'image.

1

c. Calculer en détaillant les calculs la moyenne  $m$  de l'image.

1

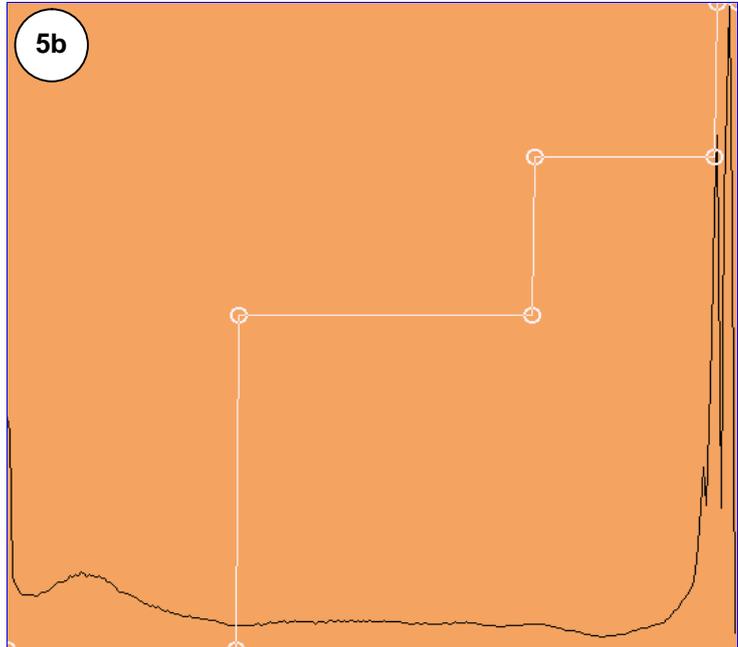
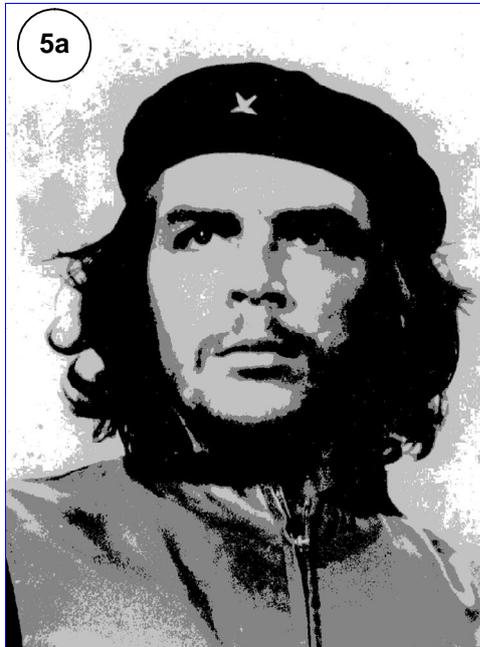
d. Calculer en détaillant les calculs l'écart-type  $\sigma$  de l'image.

1



## 5. Calcul de l'histogramme cumulé

La fonction par paliers illustrée en figure 5b au dessus de l'histogramme de l'image initiale a produit l'image 5a.



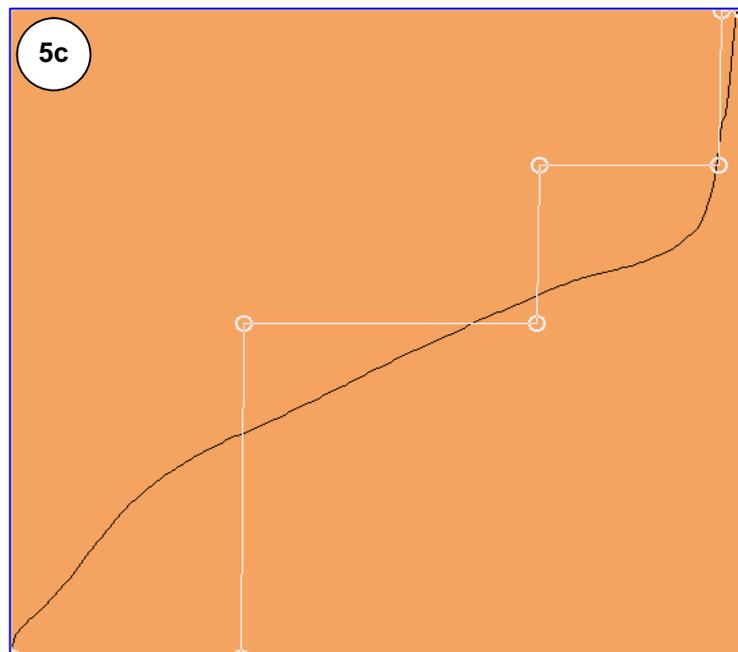
- a. Estimer les coordonnées des points  $(r, f(r))$  définissant la fonction de LUT dans la figure 5b.

2

La figure 5c présente la même fonction qu'en 5b mais cette fois superposée sur l'histogramme cumulé de l'image originale.

1

- b. Graduer l'axe vertical  $H_C(r)$  en pourcentage et retrouver le pourcentage cumulé pour les différentes valeurs de seuil  $r_1$ ,  $r_2$  et  $r_3$ .



2

- c. En déduire les valeurs de l'histogramme  $H'$  de l'image produite 5a.