



**EXAMEN**

**Année 2005-2006**

*On répondra directement sur les quatre feuilles d'examen en indiquant en pied de page ses NOM et Prénom. L'usage de tout document (exceptée la copie du voisin) est permis.*

**1. Calcul du skewness**

- a. Soit l'histogramme  $H(r)$ ,  $r=0..255$ , donné pour une image.  
Calculer l'expression mathématique du skewness en fonction de  $H(r)$ .

- b. Ecrire dans un langage symbolique la section de traitement permettant de calculer la moyenne, l'écart-type et le skewness en une seule passe sur une image de M lignes x N colonnes.

Attention : Contrairement à la question précédente, on suppose ici ne pas encore avoir calculé l'histogramme.

NOM : .....	Prénom : .....
-------------	----------------

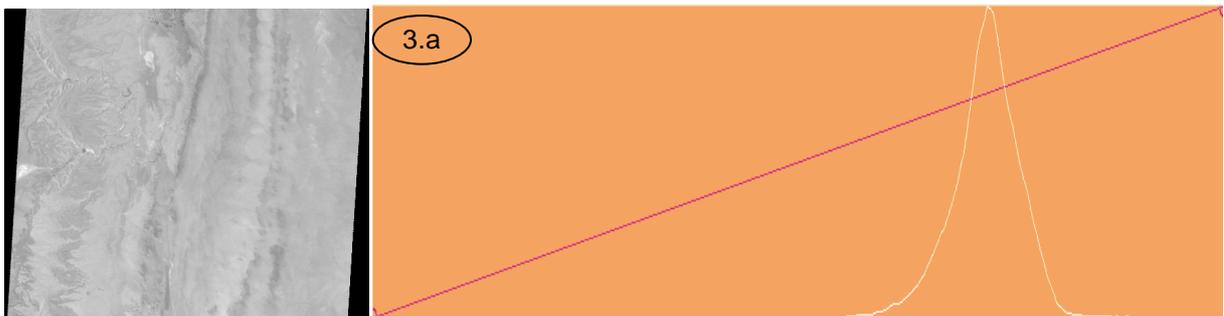


## 2. Résolution spatiale et résolution spectrale

S'agissant d'un instrument optique, expliquer la différence entre la résolution spatiale et la résolution fréquentielle. Expliquer pourquoi ces performances techniques sont antagonistes. On pourra illustrer son propos de figures.

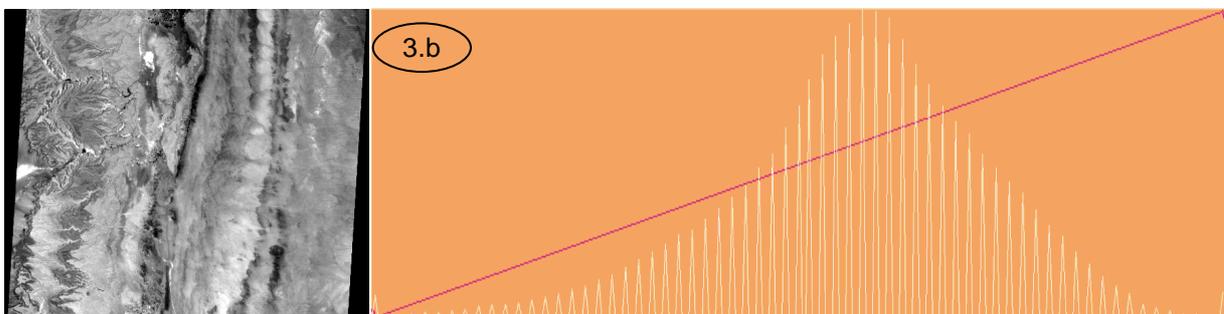
## 3. Retrouver le traitement

Soit l'image 8-bits non signés et son histogramme :



a. Quels commentaires vous inspirent cette image ?

Après un traitement radiométrique, l'image et son histogramme ont l'apparence suivante :

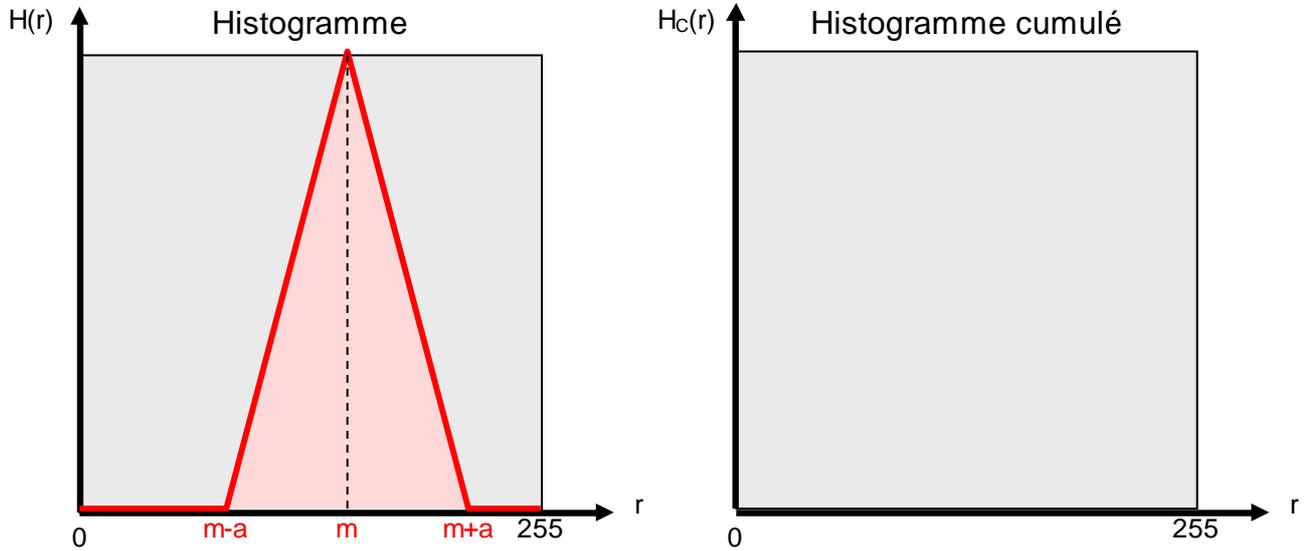


b. Quel traitement a été effectué ? On s'efforcera de retrouver les valeurs numériques des paramètres du traitement qu'on reportera sur la figure 3.a.



#### 4. Transformée « chapeau pointu »

On désire transformer la radiométrie d'une image afin d'adapter son histogramme selon la forme suivante :



- Dessiner ci-dessus l'histogramme cumulé  $H_C(r)$ .
- Ecrire dans un langage symbolique le programme permettant d'initialiser l'histogramme cumulé  $H_C(r)$  de la distribution « chapeau pointu » définie sur 256 valeurs.



- c. Une autre manière de calculer l'histogramme cumulé consiste à trouver son expression mathématique.  
Attention : cette question est indépendante de la question b précédente.

- d. Ecrire dans un langage symbolique la section de traitement permettant d'adapter l'histogramme  $H'(r)$  d'une image 16 bits non signés sur l'histogramme « chapeau pointu »  $H(r)$ . L'image traitée devra elle-aussi être représentée sur 16 bits non signés en gardant proportionnellement la forme du « chapeau pointu ».  
L'histogramme  $H'(r)$  de l'image est supposé avoir été calculé mais pas son histogramme cumulé  $H'_c(r)$ .  
L'histogramme cumulé  $H_c(r)$  du modèle « chapeau pointu » est supposé avoir déjà été calculé (voir 4.b).