

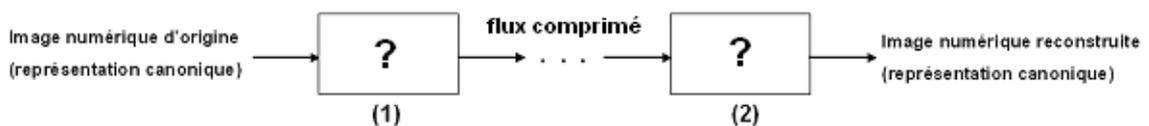
Chapitre 1 – Introduction au traitement d’images numériques

TEST

1 – Dans le tableau suivant, indiquez par OUI ou par NON si l’ « *Objectif* » est concerné par le « *Domaine* » du traitement d’image indiqué.

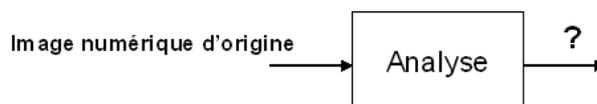
<i>Domaine</i> <i>Objectif</i>	Codage avec compression d’information	Synthèse d’images	Amélioration et restauration d’images	Analyse d’images
Mesurer la taille d’un objet				
Visualiser l’image d’un objet				
Réduire le bruit				
Réduire le débit binaire				
Déterminer la couleur d’un objet				
Accroître le contraste d’une image				
Reconnaître une forme dans une image				

2 – Le schéma suivant représente, très synthétiquement, une application de compression d’images ou de vidéos numériques :



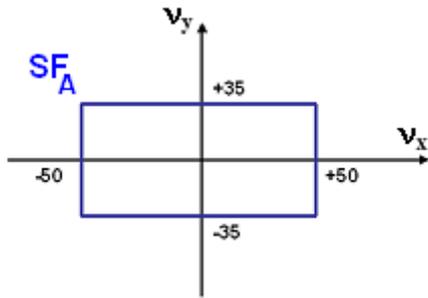
Quel est l’objet de chacune des deux grandes fonctions (boîtes noires (1) et (2)) ?

3 – Pour une application d’analyse d’images, donnez deux exemples de données à la sortie du bloc Analyse.



4 – Échantillonnage

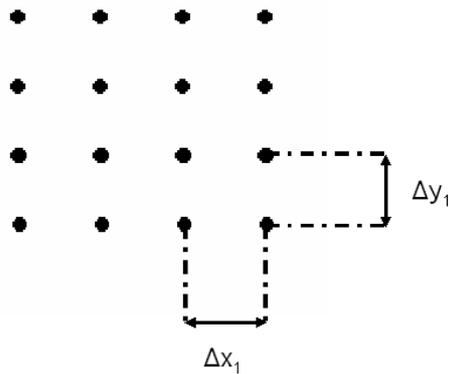
Soit une image analogique I_A (signal d'image $f_A(x, y)$) dont le spectre d'amplitude F_A est de support donné par $SF_A(v_x, v_y)$ tel que :



- v_x, v_y : fréquences spatiales horizontale et verticale, respectivement.

On échantillonne cette image I_A par une structure d'échantillonnage carrée E_1 avec trois valeurs de pas ($\Delta x_1, \Delta y_1$) :

- a) $\Delta x_1 = \Delta y_1 = 1/40$
- b) $\Delta x_1 = \Delta y_1 = 1/80$
- c) $\Delta x_1 = \Delta y_1 = 1/120$

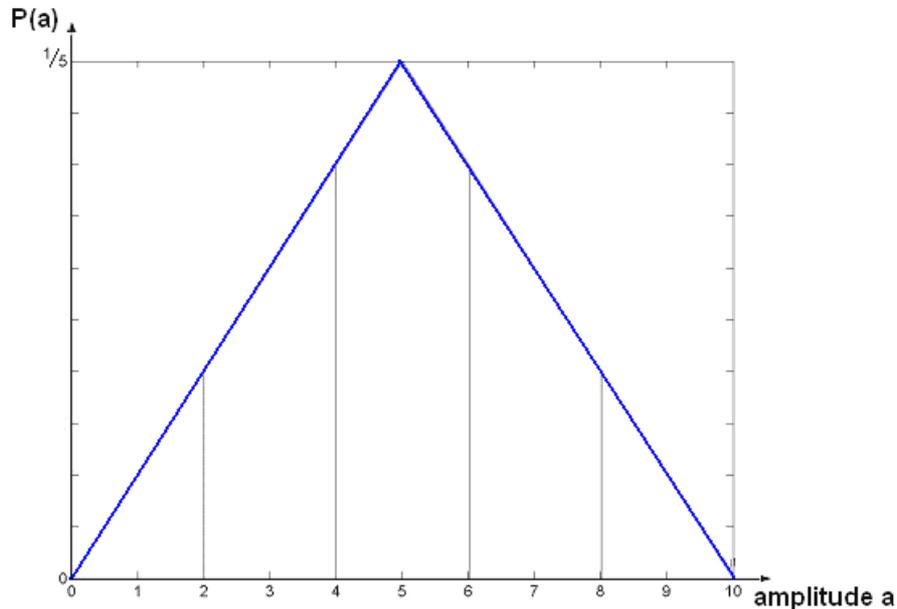


Pour chacun des cas a), b), et c), indiquez s'il existe un effet d'*aliasing* dans la structure horizontale ? dans la structure verticale ? justifiez à chaque fois votre réponse.

Qu'en concluez vous sur les différences avec l'échantillonnage de signaux purement temporels ?

5 – Quantification

Soit une image monochrome échantillonnée, dont la luminance suit la distribution de probabilité suivante :



Il s'agit d'une loi linéaire symétrique par rapport à 5.

On veut quantifier la luminance sur 5 niveaux. Pour cela, on fixe à priori les 4 seuils de décision t_i de façon à ce que les 5 intervalles $[t_i, t_{i+1}[$ soient de même mesure. On a donc : $t_0=0$; $t_1=2$; $t_2=4$; $t_3=6$; $t_4=8$; $t_5=10$.

a) Pour chacun des 5 intervalles $[t_i, t_{i+1}[$; $i = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ déterminez le niveau de quantification r_i optimal qui minimise l'erreur quadratique de reconstruction.

b) À partir de ces 5 valeurs r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 optimales de quantification, quelles seraient les valeurs optimales des 4 seuils de décision t_1, t_2, t_3, t_4 ?

On peut remarquer qu'il suffirait de réitérer cet ensemble de 2 phases pour aboutir finalement, après stabilisation des valeurs de quantification et de décision, à la loi de quantification optimale.