

TP 2 : Imagerie échographique (Partie 1)

I. Calcul d'une image échographique à partir de l'image RF

1. Des données de simulation échographique sont contenues dans le fichier **scatters.mat**.
 - A. Charger ces données avec la commande **load** de Matlab.
 - B. En utilisant la commande **imagesc**, visualiser l'image (en niveau de gris, **colormap(gray)**) que vous venez de charger.
 - C. En utilisant la fonction **plot**, afficher une des colonnes de l'image qui passe par l'objet à son centre.
 - Que représente ce profil axial, à quoi correspond sa taille ?
 - D. En déduire la nature de l'image affichée en 1.B.
2. Exécuter la commande **y=abs(hilbert(x))**, où le vecteur **x** représente la colonne de l'image sélectionnée précédemment.
 - A. Afficher (avec la commande **plot et hold**) les vecteurs **x** et **y** sur la même figure mais avec une couleur différente.
 - B. En déduire ce que représente **y** par rapport à **x**.
3. Exécuter la même commande que pour la question 2, mais cette fois-ci avec **x** représentant toute l'image.
 - A. Afficher le résultat. Que représente cette image ?
 - B. Visualiser l'histogramme de cette image (commande **hist(y(:))** de Matlab) en utilisant 64 bins. Faites un **help hist** au préalable pour comprendre le fonctionnement de hist. Que peut-on en déduire ?
 - C. Faire une compression logarithmique de cette image et afficher l'image en niveaux de gris.
 - D. Visualiser l'histogramme de l'image après la compression logarithmique. Conclure sur l'intérêt de cette compression log.
4. Les données d'une acquisition échographique sont contenues dans le fichier **us.mat**.
 - A. Charger ces données et visualiser l'image correspondante en niveau de gris.
 - B. Afficher une des colonnes de cette image puis en déduire la nature de cette image.
 - C. Déduire la profondeur d'exploration en sachant que la taille axiale d'un pixel est de ~0.013 mm.
5. Exécuter la commande Matlab suivante **y=abs(hilbert(x))**, où le vecteur **x** représente une colonne de l'image **us**. Afficher les vecteurs **x** et **y** sur la même figure mais avec une couleur différente.
6. Exécuter la même commande que pour la question 5, mais cette fois-ci avec **x** représentant toute l'image.
 - A. Afficher le résultat. Que représente cette image ?
 - B. Visualiser l'histogramme de cette image en utilisant 64 bins.
 - C. Faire une compression logarithmique de cette image et afficher l'image en niveaux de gris.
 - D. Visualiser l'histogramme de l'image après la compression logarithmique.
 - E. Modifier le contraste de cette image en jouant sur la compression logarithmique (**log(A+B*y)**) (sur les paramètres A et B) et visualiser de nouveau l'histogramme.
7. On considère que l'image obtenue après la compression log est bruitée. Débruiter cette image à l'aide d'un filtrage linéaire Gaussien 2D en utilisant les fonctions **fspecial** ou **imgaussfilt** de Matlab.