**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**.
   1. Charger ces données avec la commande **load** de Matlab.
   2. En utilisant la commande **imagesc**, visualiser l’image (en niveau de gris, **colormap(gray)**) que vous venez de charger.
   3. 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, a quoi correspond sa taille ?
  1. En déduire la nature de l’image affichée en 1.B.

1. Exécuter la commande **y=abs(hilbert(x))**, où le vecteur **x** représente la colonne de l’image sélectionnée précédemment.
   1. Afficher (avec la commande **plot et hold**) les vecteurs **x** et **y** sur la même figure mais avec une couleur différente.
   2. En déduire ce que représente **y** par rapport à **x**.
2. Exécuter la même commande que pour la question 2, mais cette fois-ci avec **x** représentant toute l’image.
   1. Afficher le résultat. Que représente cette image ?
   2. 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 ?
   3. Faire une compression logarithmique de cette image et afficher l’image en niveaux de gris.
   4. Visualiser l’histogramme de l’image après la compression logarithmique. Conclure sur l’intérêt de cette compression log.
3. Les données d’une acquisition échographique sont contenues dans le fichier **us.mat**.
   1. Charger ces données et visualiser l’image correspondante en niveau de gris.
   2. Afficher une des colonnes de cette image puis en déduire la nature de cette image.
   3. Déduire la profondeur d’exploration en sachant que la taille axiale d’un pixel est de ~0.013 mm.
4. 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.
5. Exécuter la même commande que pour la question 5, mais cette fois-ci avec **x** représentant toute l’image.
   1. Afficher le résultat. Que représente cette image ?
   2. Visualiser l’histogramme de cette image en utilisant 64 bins.
   3. Faire une compression logarithmique de cette image et afficher l’image en niveaux de gris.
   4. Visualiser l’histogramme de l’image après la compression logarithmique.
   5. 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.
6. 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.