Sujet réalisé par J.-C. Pesquet
http://www-syscom.univ-mlv.fr/~pesquet/

Transformée de Fourier : propriétés de base

1. Télécharger le signal du jour. Observer l'allure de ce signal.
2. Calculer numériquement la TF du signal. Si `x` est le vecteur d'échantillons de longueur `N`, le vecteur `X` des valeurs de sa transformée de Fourier aux fréquences `f = (-N/2:N/2-1)/N` peut être obtenu de manière approchée par la commande `X=fft(x,-1)`.
3. Visualiser la partie réelle de la TF en utilisant la commande

   `plot2d(f,fftshift(real(X)))`.

   Notez la nécessité d'utiliser la commande `fftshift` dès qu'on doit *représenter graphiquement* les résultats produits par la fonction `fft`. Effectuer la même opération pour la partie imaginaire, le module et la phase de la TF. Utiliser la commande `subplot` pour placer ces quatres tracés sur la même fenêtre graphique. Quelles symétries observe-t-on ? Comment s'expliquent-elles ?
4. La TF inverse de `X` peut être calculée à l'aide de la commande `real(fft(X,1))`. Observer les signaux reconstruits si l'on met à
   - zéro la partie imaginaire de la TF ;
   - zéro la partie réelle de la TF ;
   - zéro la phase de la TF ;
   - un le module de la TF.
5. On définit le signal `y = %i*x`. Calculer sa TF. Comparer ses parties réelle et imaginaire à celles de `X`. Donner une justification théorique.
6. On considère le signal `z = [zeros(1,2) x(1:N-2)]`. Calculer sa TF. Comparer son module et sa phase à celles de `X` (on pourra calculer le module et la phase du rapport de ces deux TF). Justifier théoriquement.
7. On considère maintenant le signal `u = exp(%i*2*%pi*0.1*(0:N-1)).*x`. Calculer sa TF et la comparer à `X`. Justifier théoriquement.