Feuille de Td numéro 6

Exercice 1

Dans cet exercice nous allons apprendre à intégrer un système d'équations différentielles ordinaires (dépendantes du temps) avec MATLAB.
Les fichiers 'exemple_integration_ODE.m' et 'linearODE.m' vous servent d'exemple pour l'intégration d'une équation différentielle simple ($\dot{y}=k\,y$).

Nous considérerons un oscillateur amorti :

$$m\,\ddot{x}=-k\,x-\sigma\,\dot{x}$$

On prendra m=1, k=10, σ=1.

Matlab ne sait intégrer que des équations différentielles ordinaires du *premier ordre* (dérivée première par rapport au temps). Il faut donc transformer notre équation du *second ordre* en un *système d'équations du premier ordre*, puis se servir de l'exemple pour l'intégrer.

Exercice 2

Dans cet exercice, nous allons apprendre à faire un *fit paramétrique* avec MATLAB, de façon à pouvoir ajuster une *courbe théorique* sur des *données expérimentales*.

Nous allons utiliser les mêmes données ‘Nioh2raman.txt’ que dans la feuille 1.

On se propose de trouver la forme, la position et l’aire du pic de résonance présent dans ce spectre.

(1) Importer les données dans un tableau matlab à deux colonnes,comme dans la feuille 1.

(2) On utilise les 100 premiers points à gauche du pic pour déterminer la *ligne de base* et le *bruit*. La ligne de base est la *moyenne* des valeurs, et le bruit est caractérisé par leur déviation standard. En utilisant les fonctions mean et std, les calculer. Puis calculer leur rapport (rapport signal/bruit).

(3) Soustraire au signal la ligne de base.

(4) On vous fournit (toujours dans publicSTM/MATLAB) deux fichiers test_fit.m et fitfun.m qui montrent comment utiliser matlab come fonction de fit. Les copier dans votre répertoire et les tester. Essayez de comprendre comment ils fonctionnent. Le script test_fit.m appelle en fait la fonction fitfun.m.

(5) En utilisant le même principe, faites un fit lorentzien (http://fr.wikipedia.org/wiki/Fonction_lorentzienne) de nos données. On ajoutera à la Lorentzienne standard un facteur de normalisation libre. La forme de notre fonction de fit sera donc

$$N\frac{\Gamma/(2\pi)}{1+(\frac{x-x_O}{\Gamma/2})^2}$$

On a donc un fit à TROIS paramètres (x0, Γ, comme dans l'équation de la page wiki, et le facteur de normalisation N qui multiplie la fonction).

(6) Calculer l'aire sous le pic, d'une part en utilisant les données brutes, d'autre part en utilisant la fonction de fit.