

Travail à réaliser.

On demande d'écrire un programme Matlab permettant de réaliser les opérations ci-dessous. La réponse aux questions précédées d'un (*) doit figurer sous forme de commentaires dans le code.

1. Créer un vecteur de temps t de longueur $N = 4096$ échantillons obtenus avec la fréquence d'échantillonnage f_e donnée précédemment. Le premier échantillon doit correspondre à l'instant $t = 0$.
2. Générer les tensions x_m , x_p et x .
3. (*) Quelle est la durée (en secondes) de ces tensions ?
4. Représenter ces signaux sur des figures séparées (3 figures) en graduant le temps en secondes.
5. Effectuer l'analyse spectrale des trois tensions précédentes dans les meilleures conditions (avec un *zero-padding*). On notera X_m , X_p et X les spectres correspondant à x_m , x_p et x , respectivement.
6. Représenter ces spectres sur des figures séparées et en graduant l'axe des fréquences en Hz dans l'intervalle $[-f_e/2, f_e/2[$.
7. (*) Commenter les spectres X_m et X_p . Préciser notamment la position (fréquence) des pics principaux.
8. (*) Etudions la forme de X autour de la fréquence centrale f_p :
 - a) Combien y a-t-il de pics visibles dans cette zone ?
 - b) Quel est l'écart (en Hz) entre deux pics consécutifs ?
 - c) Quelle est la largeur de bande¹ du signal modulé autour de la fréquence f_p ?
9. Relancer le programme avec le réglage $\beta = 5$. (*) Comparer le spectre X avec celui obtenu pour $\beta = 10$.
10. Quelle est l'influence de l'indice de modulation sur la largeur de bande du signal modulé autour de la fréquence f_p ?
10. Refaire l'analyse spectrale du signal x dans les mêmes conditions que précédemment *mais* en remplaçant la fenêtre rectangulaire implicite par une fenêtre de Hamming (en multipliant x par $\text{hamming}(N)$). On notera le spectre obtenu X_2 .
11. Représenter X_2 sur une nouvelle figure en graduant l'axe des fréquences en Hz dans l'intervalle $[-f_e/2, f_e/2[$.
12. (*) Comparer X_2 au spectre X obtenu à la question 6 dans la zone fréquentielle autour de f_p .

1. La largeur de bande d'un signal est la différence entre les fréquences (positives) maximale et minimale du spectre du signal.