

Université Libanaise

Faculté de Génie

Branche I

Département Electricité Electronique

Laboratoire de télécommunications I

TP No : 1

Modulations et Démodulations Linéaires en MATLAB.

Semestre VII

2020- 2021

Université Libanaise, Faculté de Génie I,

Campus Mont Michel, Al Haykaliyeh,

El Kourah - LIBAN.

TP 1 : Modulations et Démodulations Linéaires en MATLAB

A lire Attentivement :

Organisation des TP du Laboratoire de télécommunications.

Les TP doivent être préparées avant la séance pour pouvoir être effectués avec efficacité.

1- En début de séance, vous devrez (chaque groupe) présenter une feuille sur laquelle vous donnerez votre analyse de la manipulation à effectuer (que va – t on faire, pourquoi, calculs préliminaires et ce que l'on va observer qualitativement) (Maximum une page).

2- Réalisation du travail durant le créneau horaire prévu.

3-A la fin de la séance, vous devrez rendre un compte-rendu (Max 4 pages) contenant vos résultats et vos commentaires.

TP No :1

Objectifs:

Familiariser les étudiants avec le logiciel MATLAB et son utilisation en traitement du signal. A la fin de cette manip. Vous devez être capable de :

- Définir un axe de temps.
- Définir un axe de fréquence.
- Calculer la transformée de Fourier d'un signal.
- Concevoir un filtre avec l'instruction « butter »
- Filtrer un signal par un filtre avec l'instruction « filter ».
- Simulation des modulations et démodulations linéaires en utilisant le logiciel MATLAB

N.B. Tout votre travail doit être effectué dans un fichier TC1.m.

I. Initialisation

- a. En utilisant une des fonctions de recherche de MATLAB, étudier la fonction “linspace”.
- b. Créer une variable t (représentant le temps pour les signaux de ce TP) qui varie entre $t_{min} = -1$ et $t_{max} = +1$ avec un nombre de points nb.
- c. Soit $m(t) = \sin(6\pi t)$ et $p(t) = \cos(50\pi t)$.

c.1 Tracer $m(t)$ et $p(t)$ sur des figures différentes pour $n_b = 64, 256$ et 512 et 1024 . Commenter votre résultat. Pourquoi à votre avis on prend n_b puissance de 2 ?

Dans la suite on prend $n_b = 1024$.

d. Définir un axe de fréquence et calculer et tracer les modules de transformées de Fourier des signaux $m(t)$ et $p(t)$.

N.B.: Pour le calcul de la Transformée de Fourier, utiliser les fonctions `fft` et `fftshift`.

II. Modulation d'amplitude avec porteuse.

Soit le signal modulant $m(t) = 2\cos(8\pi t) + \sin(17\pi t) + 0.5\cos(20\pi t)$ et soit une porteuse $p(t) = 3\cos(200\pi t)$;

a/ Générer $s(t)$ la modulation d'amplitude avec porteuse avec un indice de modulation η .

b/ Afficher $s(t)$ pour $\eta = 0, 0.5, 1$ et 1.5 .

c/ Afficher l'enveloppe du signal modulé dans chaque cas.

d/ Tracer $s(t)$ en fonction de $m(t)$ et expliquer comment peut-on calculer l'indice de modulation à partir de ce graphe.

e/ Calculer et tracer le spectre $S(f)$.

f/ Démodulation du signal $s(t)$ par détection d'enveloppe.

f1. Ecrire le code d'une détection d'enveloppe.

f2. Tracer le signal à la sortie du redresseur pour $\eta = 0.5$ et 1.5 .

f3. Calculer et tracer le spectre de ce signal.

f4. Concevoir un filtre en utilisant l'instruction « `butter` » permettant de démoduler le signal $s(t)$, puis filtrer le signal obtenu en f.2 avec l'instruction « `filter` ».

f5. Tracer le signal $m(t)$ et le signal démodulé sur **la même figure** pour $\eta = 0.5$ et 1.5 . Commenter votre résultat.

III. Modulation double bande sans porteuse.

a/ Générer $s_1(t)$ la modulation d'amplitude sans porteuse.

b/ Calculer et tracer le spectre $S_1(f)$.

c/ Démodulation Cohérente du signal double bande sans porteuse:

c.1. Tracer la sortie du multiplieur pour $\alpha = 0, 45$ et 90 degrés. (α étant le déphasage entre la porteuse et l'oscillateur local).

c.2. Tracer sur **la même figure** le signal démodulé pour $\alpha = 0^\circ, 45^\circ$ et 90° . Commenter votre résultat.

IV. Modulation d'amplitude à bande latérale unique.

- a/ Générer $s_2(t)$ la modulation d'amplitude BLU en utilisant le transformé d'Hilbert.
- b/ Calculer et tracer le spectre $S_2(f)$.
- c/ Démodulation Cohérente du signal BLU:
 - c.1. Tracer la sortie du multiplieur pour $\phi = 0^\circ, 45^\circ$ et 90° . (ϕ étant le déphasage entre la porteuse et l'oscillateur local).
 - c.2. Tracer sur **la même figure** le signal démodulé pour $\phi = 0^\circ, 45^\circ$ et 90° . Commenter votre résultat.

V. Génération d'une modulation d'amplitude en utilisant une non linéarité :

Soit le schéma de la figure1.

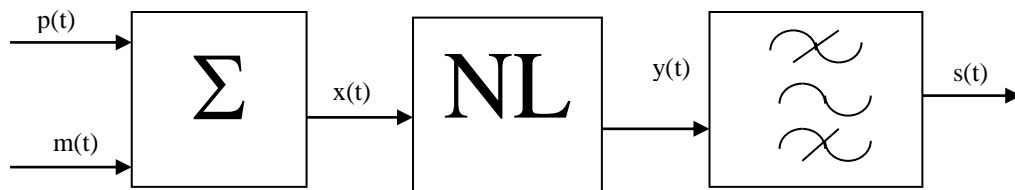


Figure 1

Nous allons étudier deux non linéarités :

- 1- La non linéarité est une diode.
- 2- La non linéarité est $()^2$.

Dans les 2 cas :

- a. Générer $s(t)$ suivant ce schéma.
- b. Tracer $x(t)$, $y(t)$ et $s(t)$.
- c. Calculer et tracer le spectre $Y(f)$. Justifier le choix du filtre passe bande et calculer sa bande passante.