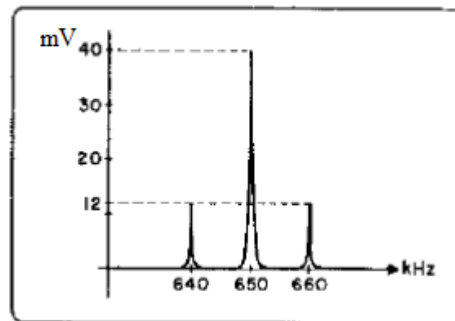


TD N°2 : Modulation AM

Exercice n°1:

Un analyseur de spectre permet d'obtenir la représentation d'un spectre sur un écran. Un signal AM branché à un analyseur de spectre est représenté ci-dessous.



Questions :

1. Quelle est la fréquence de porteuse ?
2. Quelle est la fréquence de l'onde modulante ?
3. Quelle est la bande de fréquence occupée par le signal AM ?
4. Quel est le taux de modulation ?
5. Écrire l'équation du signal en temporel
6. Quels sont les avantages de la modulation ?

Exercice n°2:

Soit le signal AM: $5 \cos(10^6 t) + 3.5 \cos(10^3 t) \cos(10^6 t)$.

Questions :

- a) Quelle est la fréquence de porteuse ?
- b) Quelle est la fréquence modulante ?
- c) Quel est le taux de modulation ?

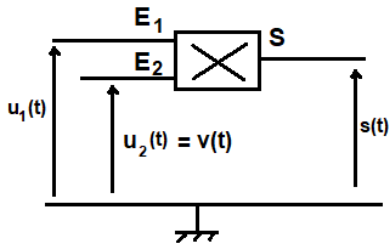
Exercice n°3:

Pour réaliser une modulation d'amplitude, On considère le montage schématisé ci-contre.

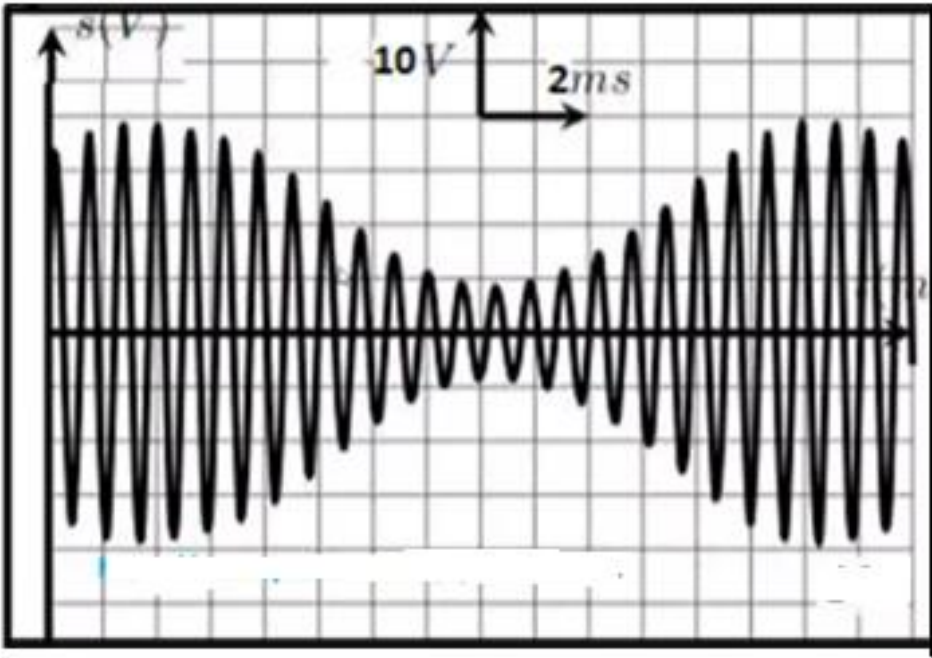
On applique, à l'entrée E1 un signal électrique $u_1(t) = u(t) + U_0$ avec $u(t) = U_m \cos(2\pi f t)$ représente la tension modulante (L'information qu'on veut transmettre), U_0 une composante continue (offset).

A l'entrée E2, un signal sinusoïdal, constitue la tension de l'onde porteuse : $u_2(t) = v(t) = V_m \cos(2\pi F t)$.

Le signal $s(t)$ obtenu à la sortie s'écrit sous la forme : $s(t) = k u_1(t) u_2(t)$, k est une constante qui dépend du multiplieur, On pose $s(t) = S_m \cos(2\pi F t)$.



- 1) Montrer que l'amplitude du signal modulé peut se mettre ainsi : $S_m = A[m \cdot \cos(2\pi ft) + 1]$, donner l'expression de A et m.
- 2) Le graphe de La figure ci-dessous, représente le signal modulé $s(t)$ en fonction du temps t. déterminer graphiquement ,F : la Fréquence de l'onde porteuse, f : La fréquence de l'onde modulante. $S_m(\min)$ et $S_m(\max)$ respectivement l'amplitude minimale et maximale du signal



- 3) Calculer le taux de modulation m.
- 4) Déterminer U_0
- 5) La puissance totale émise via une résistance $R=1\text{ohm}$ est 100w, calculer la puissance de la porteuse et celle d'une bande latérale

En ce qui concerne le choix économique, la modulation d'amplitude est moins coûteuse (car de complexité moindre) que les modulations angulaires.

Pour conclure, choisir une modulation est un compromis entre raison économique et choix techniques.

« «

On considère le circuit ci-contre avec $R = 1,0\text{ k}$ et $L = 10\text{ mH}$.

1 - Quel type de filtre ce circuit permet-il de réaliser ?

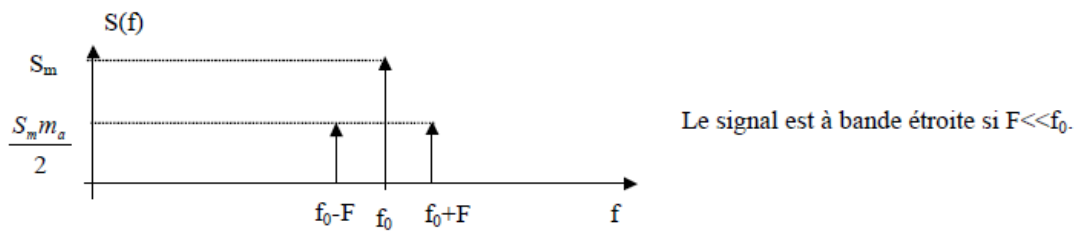
2 - Déterminer sa fonction de transfert et l'écrire sous la forme

$$H = H_0 \frac{j\frac{\omega}{\omega_c}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_c}}$$

3 - Déterminer les pentes des asymptotes en gain dans les limites haute et basse fréquence, ainsi que leur ordonnée « à l'origine » en $x = 1$.

Construire le diagramme de Bode asymptotique en gain

« « « « « « « « « « « «



Répartition des puissances :

$$s(t) = S_m \cos(\omega_0 t) + \frac{S_m m_a}{2} [\cos(\omega_0 + \Omega)t + \cos(\omega_0 - \Omega)t]$$

$$\text{donc, } S_{\text{eff}}^2 = \frac{S_m^2}{2} + \frac{(\frac{S_m m_a}{2})^2}{2} + \frac{(\frac{S_m m_a}{2})^2}{2} = \frac{S_m^2}{2} + \frac{(S_m m_a)^2}{4}$$

Pour $m_a=1$, $\frac{2}{3}$ de la puissance pour émettre la porteuse, et $\frac{1}{3}$ de la puissance pour émettre le signal.

⇒ La modulation avec porteuse nécessite une puissance importante d'émission de la porteuse.
(mais démodulation simple).

ROLE

Il n'est pas un système électronique qui ne fasse appel à, au moins, un filtre. La plupart en comporte en grande quantité.

Le filtrage est une forme de traitement de signal, obtenu en envoyant le signal à travers un ensemble de circuits électroniques, qui modifient son spectre de fréquence et/ou sa phase et donc sa forme temporelle.

Il peut s'agir soit :

- d'éliminer ou d'affaiblir des fréquences parasites indésirables
- d'isoler dans un signal complexe la ou les bandes de fréquences utiles.

Applications :

- systèmes de télécommunication (téléphone, télévision, radio, transmission de données...)
- systèmes d'acquisition et de traitement de signaux physiques (surveillance médicale, ensemble de mesure, radars...)
- alimentation électrique....

Un filtre est un circuit électronique qui réalise une opération de traitement du signal. Autrement dit, il atténue certaines composantes d'un signal et en laisse passer d'autres.

Il existe plusieurs type de filtres, dont les plus connus sont :

- filtre passe-haut
- filtre passe-bas
- filtre passe-bande
- filtre réjecteur de bande