

Exercice n°1 :

AD633JN est un multiplieur de tension. On applique entre ces deux entrées E_1 et E_2 les tensions $u_1(t)=U_0+U_m\cos(2\pi Nt)$ et $u_2(t)=U_{pm}\cos(2\pi N_p t)$ comme l'indique le schéma du circuit de la figure-1.

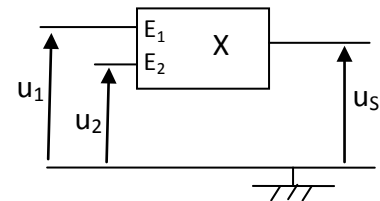


Figure -1-

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise sur la voie Y_1 le signal modulant et sur la voie Y_2 le signal modulé. On obtient les oscillogrammes A et B de la figure-2.

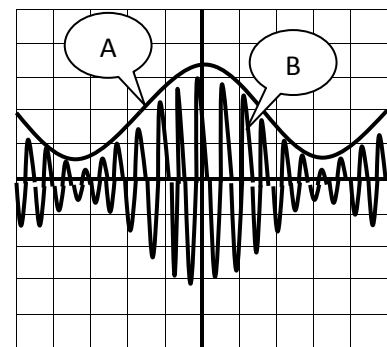


figure-2-

- 1/ a. Montrer que l'oscillogramme A représente le signal modulant $u_1(t)$.
- b. Reproduire le schéma de la figure-1 en indiquant les connexions à faire avec l'oscilloscope pour visualiser les oscillogrammes de la figure-2.
- c. Préciser en justifiant s'il s'agit d'une modulation d'amplitude ou de fréquence.

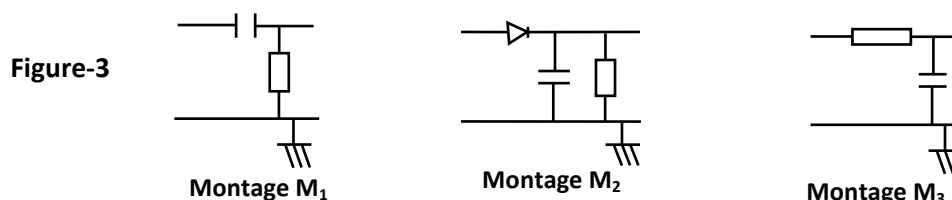
2/ La fréquence du signal modulant est $N=2\text{kHz}$. Déterminer la valeur de la fréquence N_p du signal modulé.

3/ La tension de sortie a pour expression : $u_S(t)=k.U_{pm}.U_0(1 + \frac{U_m}{U_0}\cos(2\pi Nt))\cos(2\pi N_p t)$ où k est une constante.

a. Montrer que le taux de modulation $m = \frac{U_m}{U_0}$.

b. Calculer la valeur de m et préciser si la modulation est de bonne qualité, nulle où il y a surmodulation.

4/ Dans le but de démoduler le signal de sortie $u_S(t)$, on réalise les trois montages M_1 , M_2 et M_3 de la figure-3.



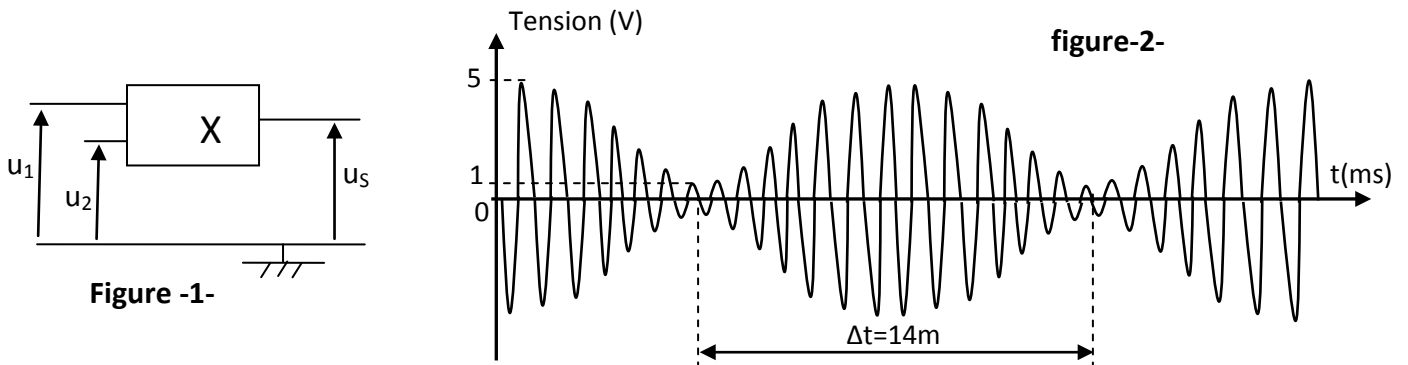
- a. Associer à chaque montage le rôle correspondant : (détection de l'enveloppe, lissage, l'élimination de la composante continue).
- b. Représenter le montage permettant de réaliser cette opération de démodulation.

Exercice n°2 :

On applique entre les deux entrées d'un multiplieur les tensions u_1 et u_2 comme l'indique la figure-1.

- $u_1(t) = U_0 + U_m \cos(2\pi Nt)$ est le signal modulant de fréquence N et d'amplitude U_m
- U_0 est la tension de décalage
- $u_2(t) = U_{pm} \cos(2\pi N_p t)$ est le signal modulé de fréquence N_p et d'amplitude U_{pm}

Un dispositif informatisé a permis de visualiser la tension de sortie $u_s(t)$, on obtient l'oscillogramme de la figure-2.



1/ a. Parmi les deux signaux u_1 et u_2 , lequel est le signal porteur ?

b. Préciser en justifiant s'il s'agit d'une modulation d'amplitude ou de fréquence.

2/ Déterminer, en exploitant l'oscillogramme de la figure-2, les fréquences N et N_p .

3/ La tension de sortie a pour expression : $u_s(t) = k \cdot U_{pm} \cdot U_0 \left(1 + \frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi Nt)\right) \cdot \cos(2\pi N_p t)$
où k est une constante.

a. Exprimer le taux de modulation m en fonction de $U_{Sm_{max}}$ et $U_{Sm_{min}}$. Calculer sa valeur.

b. En déduire la qualité de la modulation.

4/ Pour démoduler le signal de sortie $u_s(t)$, on réalise les deux montages M_1 et M_2 de la figure-3. L'un de ces montages réalise la détection du signal tandis que l'autre élimine de sa composante continue.

Figure-3

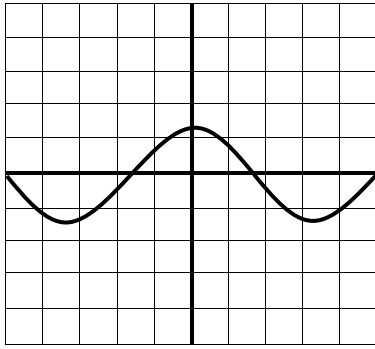


a. Lequel des deux montages M_1 et M_2 permet la détection du signal et celui qui permet l'élimination de la composante continue ?

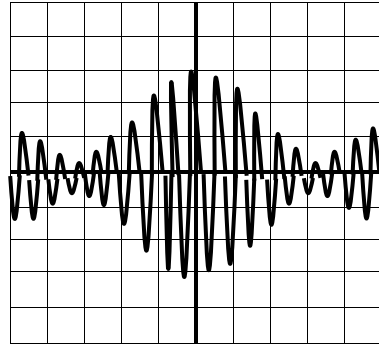
b. La réalisation d'une bonne modulation, la constante de temps τ' du dipôle $R'C'$ doit satisfaire la condition : $T_p \ll \tau' < T$.

où T_p et T désignent respectivement la période de la porteuse et du signal modulant.

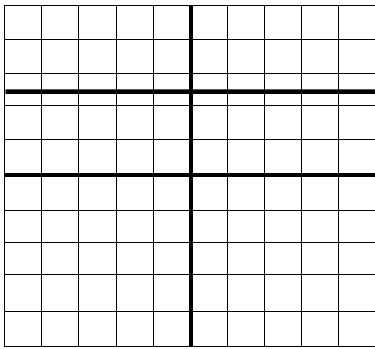
Choisir parmi les condensateurs ($C_1 = 1\mu F$; $C_2 = 20\mu F$) et les résistors ($R_1 = 500\Omega$; $R_2 = 1K\Omega$) la où les couples (R', C') adéquats permettant de réaliser une bonne démodulation.



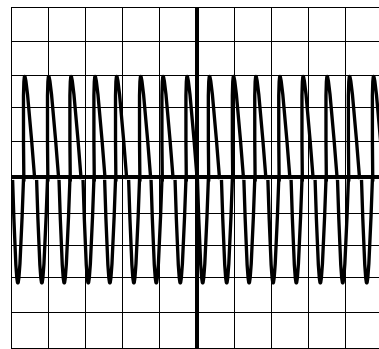
Signal modulant



Signal modulé



Tension de décalage



Signal porteur