

### 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.

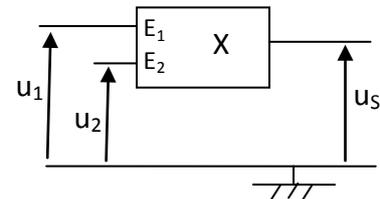


Figure -1-

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.

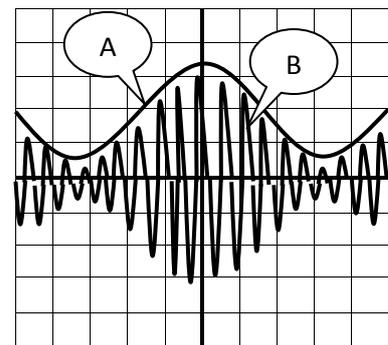


figure-2-

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.

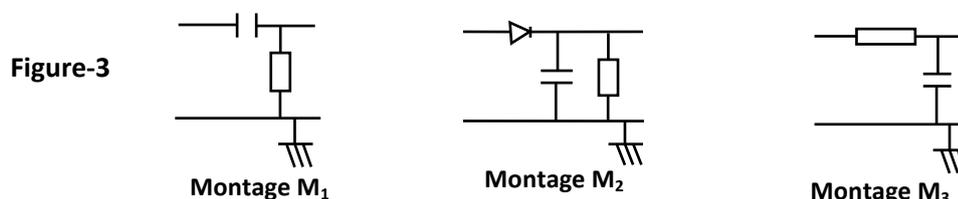
2/ La fréquence du signal modulant est  $N=2\text{kHz}$ . Déterminer la valeur de la fréquence  $N_p$  du signal modulé.

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).

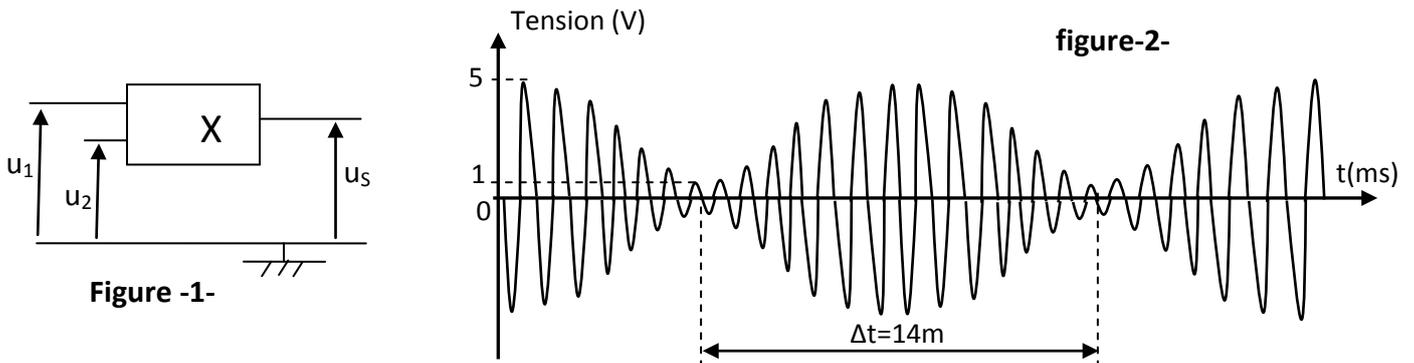
b. Représenter le montage permettant de réaliser cette opération de démodulation.

## 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

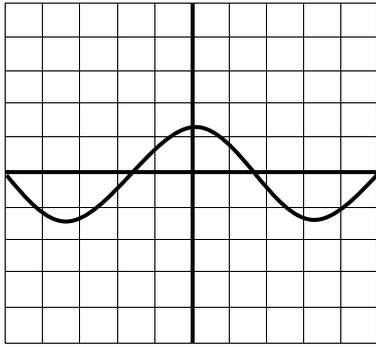


a. Lequel des deux montages  $M_1$  et  $M_2$  permet la détection du signal et celui qui permet l'élimination de la composante continue ?

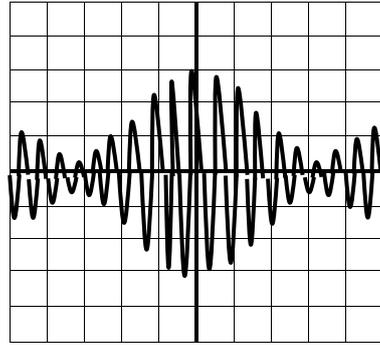
b. La réalisation d'une bonne modulation, la constante de temps  $\tau'$  du dipôle  $R'C'$  doit satisfaire la condition :  $T_p \ll \tau' < T$ .

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

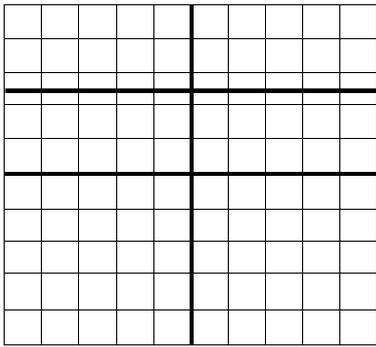
Choisir parmi les condensateurs ( $C_1 = 1\mu F$  ;  $C_2 = 20\mu F$ ) et les résistors ( $R_1 = 500\Omega$  ;  $R_2 = 1K\Omega$ ) la où les couples ( $R'$ ,  $C'$ ) adéquats permettant de réaliser une bonne démodulation.



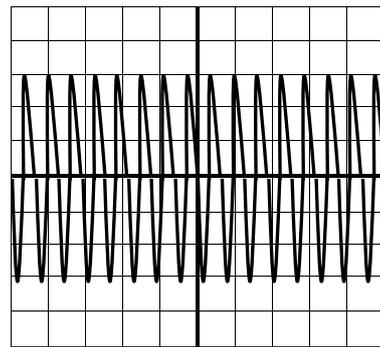
Signal modulant



Signal modulé



Tension de décalage



Signal porteur