

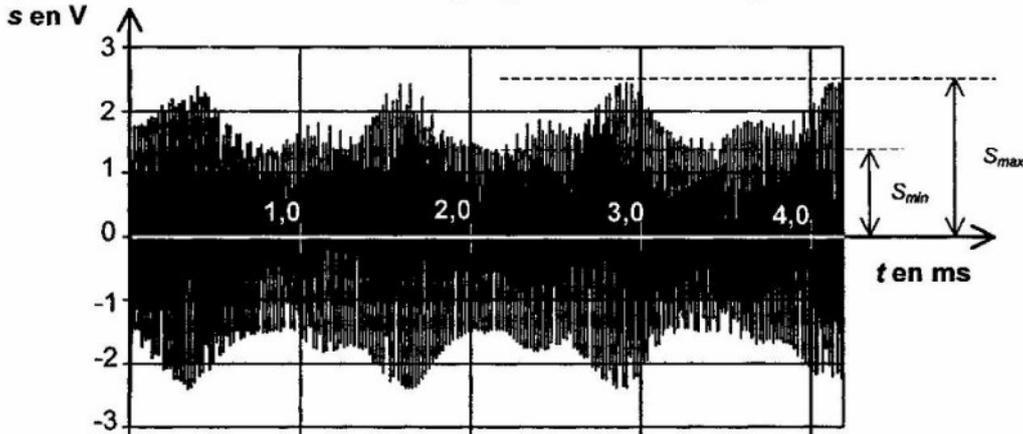
Exercice 1

On souhaite réaliser une modulation d'amplitude à l'aide de deux tensions alternatives et périodiques : l'une $u_1(t)$ tension sinusoïdale provenant d'un GBF, l'autre $u_2(t)$ provenant d'un microphone M muni d'un amplificateur, devant lequel on joue la note « sol » de la flûte.

On donne les caractéristiques de $u_1(t)$: amplitude voisine de 2V fréquence 100kHz.

1) Parmi les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ quelle est celle appelée porteuse ? Justifier.

2) On obtient la tension modulée $s(t)$ représentée sur l'enregistrement ci-dessous:



Où retrouve-t-on le signal modulant sur l'enregistrement de la tension modulée en amplitude ?

3) Le taux de modulation, pour les valeurs positives de $s(t)$, est défini par $m = \frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max} + S_{min}}$. Les grandeurs S_{max} et S_{min} sont représentées sur l'enregistrement.

La modulation est de bonne qualité si ce taux de modulation est inférieur à 1.

Calculer m et conclure sur la qualité de la modulation.

4-Démodulation

On souhaite réaliser une démodulation, de façon à obtenir le signal modulant issu de la flûte.

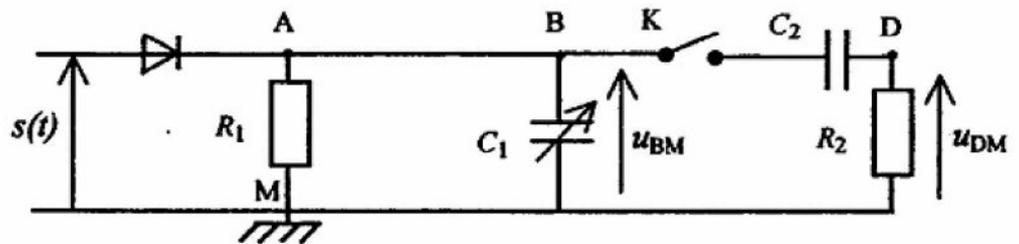
On réalise le montage suivant:

$R_1 = 15 \text{ k}\Omega$ ou $150 \text{ k}\Omega$

$C_1 = 1,0 \text{ nF}$

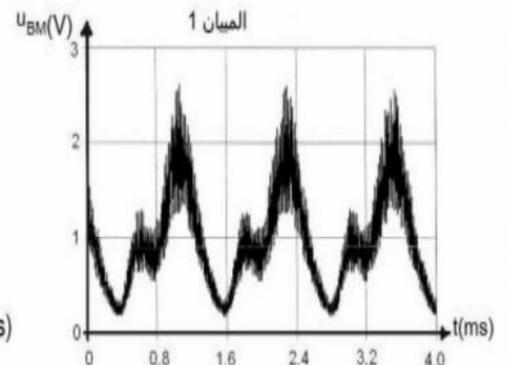
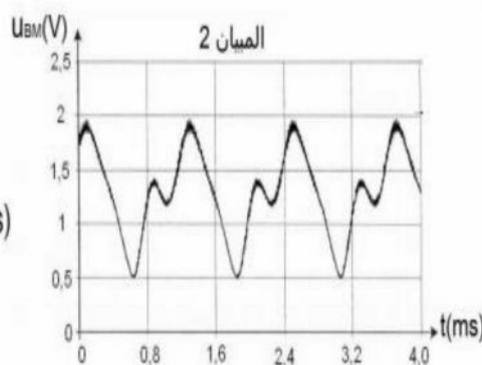
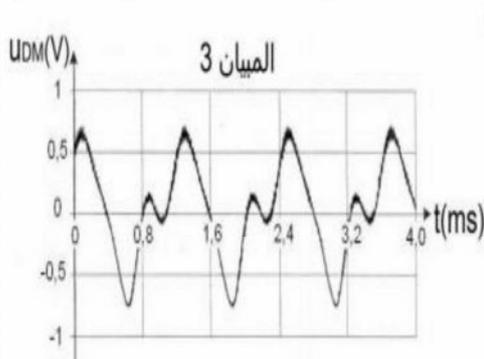
$C_2 = 0,1 \mu\text{F}$

$R_2 = 1,0 \text{ M}\Omega$



Une interface reliée à un ordinateur permet d'enregistrer successivement les tensions suivantes:

- la tension $u_{BM}(t)$ pour des valeurs différentes de la résistance R_1 , l'interrupteur K étant ouvert (courbes 1 et 2),
- la tension $u_{DM}(t)$ avec la valeur de R_1 qui donne une démodulation correcte, l'interrupteur K étant fermé (courbe 3). Les courbes 1, 2 et 3 sont représentées ci-dessous.



4.1) L'interrupteur K est ouvert. Etude du circuit ABMA appelé détecteur de crête ou d'enveloppe.

Lorsque la tension modulée $s(t)$ augmente, à partir d'une valeur suffisante, la diode est passante, le condensateur de capacité C_1 se charge jusqu'à ce que $u_{BM} = s_{max}$ puis $s(t)$ diminue et la diode est bloquée

4.1.1) Que se passe-t-il dans le circuit ABMA lorsque la diode est bloquée ?

4.1.2) Donner l'expression littérale du temps caractéristique τ_1 de l'évolution de la tension u_{BM} lorsque la diode est bloquée.

4.1.3) Pour chacune des valeurs données à R_1 , calculer la valeur de τ_1 correspondante.

4.1.4) Dire quelle propriété doit posséder ce temps caractéristique τ_1 par rapport à la période T_p de la porteuse pour avoir une bonne qualité de démodulation. Par observation des courbes 1 et 2, attribuer à chacune d'elles la valeur de R_1 qui lui correspond.

4.2) L'interrupteur K est fermé. La tension u_{DM} obtenue après la démodulation correcte est une tension alternative périodique représentant le signal modulant.

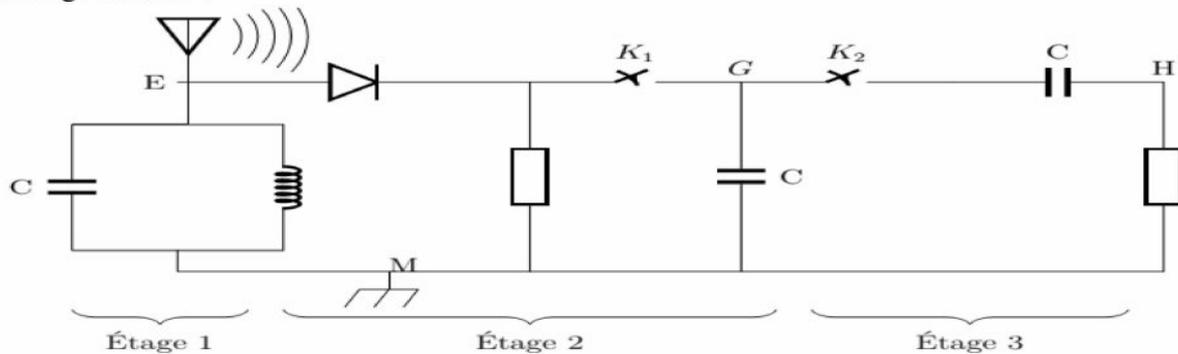
En comparant les courbes 2 et 3 représentées ci-dessus, expliquer le rôle de l'ensemble $\{R_2-C_2\}$ série.

Exercice 2

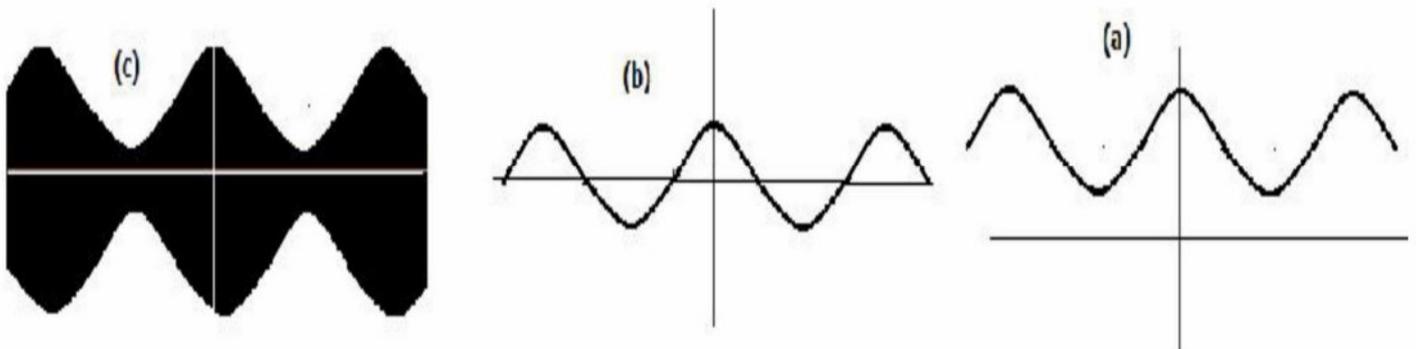
Pour détecter l'enveloppe d'une tension modulée de la forme suivante :

$$u(t) = k.[0,5\cos(10^3 \cdot \pi \cdot t) + 0,7]\cos(10^4 \cdot \pi \cdot t)$$

On utilise le conducteur ohmique de résistance $R = 100\Omega$ et le condensateur de capacité $C = 1,0\mu F$ dans le circuit du détecteur d'enveloppe qui correspond à l'une des étages du montage suivant :



1. En exploitant le montage ci-dessus, indiquer l'étage correspondant à le circuit détecteur d'enveloppe.
2. Montrer que le dipôle RC utilisé est un bon détecteur d'enveloppe
3. On considère que les deux interrupteurs K_1 et K_2 sont fermés, Les courbes visualisées sur l'écran d'un oscilloscope représentent les tensions u_{EM} , u_{GM} , et u_{HM} (voir figure ci-dessous) . Indiquer, en justifiant votre réponse, la courbe correspondante à la tension au sortie du circuit détecteur d'enveloppe.



Exercice 3

L'expression d'une tension modulé est :

$$u(t) = 4 \times [1 + 0,8\cos(1,6 \cdot 10^2 \cdot t)]\cos(2,5 \cdot 10^4 \cdot t)$$

1. Cette tension est-elle modulée en amplitude, en fréquence ou en fréquence ?
 2. Quelles sont les fréquences de porteuse F_p et du signal modulant f ?
 3. En se basant sur l'amplitude de la tension modulé $U_m(t)$. Déterminer la valeur du taux de modulation.
- Conclure .