

Option : Electronique Analogique II

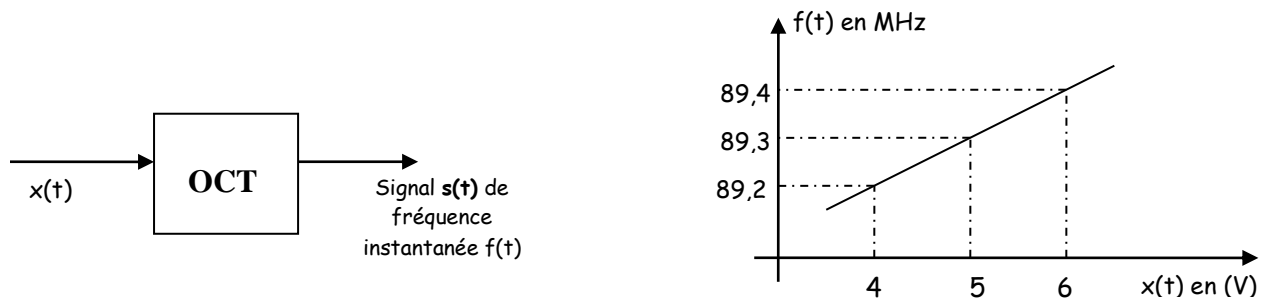
Série n° 6

Exercice 1

La fréquence instantanée maximale d'un signal FM est 105,525 MHz et la fréquence de la porteuse est 105,45MHz. Sachant que la fréquence modulante est de 2,5 kHz, calculez l'excursion de fréquence, l'indice de modulation ainsi que la bande de fréquences occupée par ce signal.

Exercice 2

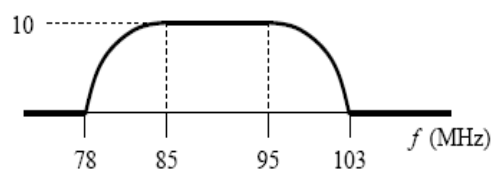
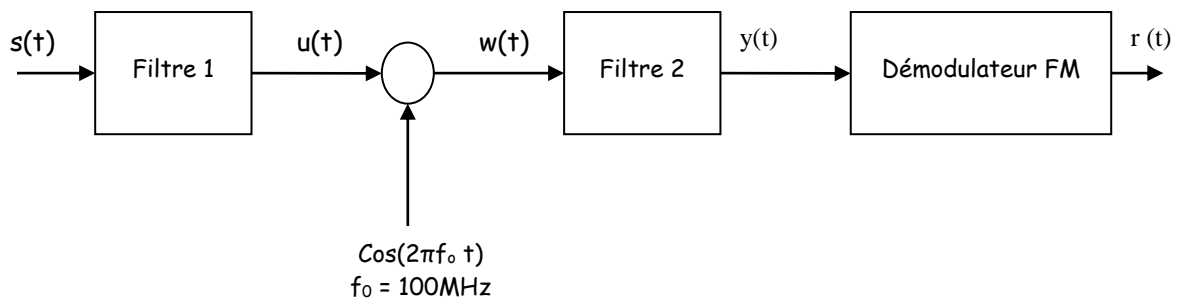
Un OCT (Oscillateur Commandé en Tension) fournit un signal de sortie dont la fréquence varie linéairement avec le signal d'entrée  $x(t)$ . On utilise un OCT ayant la caractéristique représentée ci-dessous.



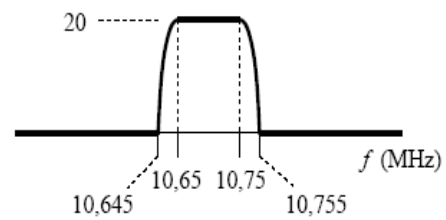
Le signal  $x(t)$  appliqué à l'entrée de cet OCT est de la forme  $x(t) = 5 + m(t)$

- 1) Calculer la fréquence du signal  $s(t)$  lorsque  $m(t) = 0$ .
- 2) Donner l'expression de la fréquence instantanée du signal  $s(t)$  en fonction de  $m(t)$ .
- 3) Montrer que  $s(t) = A \cos \left( 2\pi F_p t + 2\pi k_f \int_0^t m(u) du \right)$ . Donner la valeur de  $F_p$  et  $k_f$ .
- 4) Lorsque  $m(t) = 0,5 \cos(20000\pi t)$ , Calculer l'excursion en fréquence, l'indice de modulation et la largeur de bande occupée par ce signal.
- 5) Tracer le spectre de  $m(t)$ .

6) Le signal  $s(t)$  est appliqué à l'entrée du récepteur décrit ci-dessous. Donner en justifiant votre réponse; l'expression des signaux  $u(t)$ ,  $w(t)$ ,  $y(t)$  et  $r(t)$ .

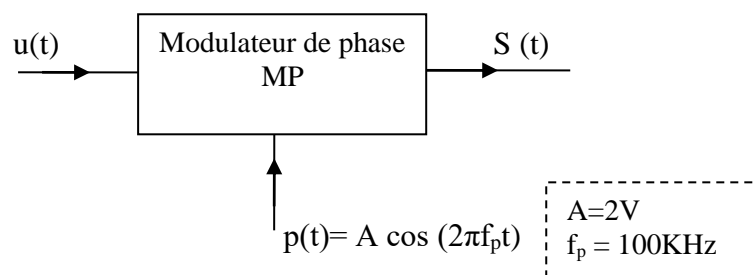


Réponse du filtre 1



### Exercice 3 :

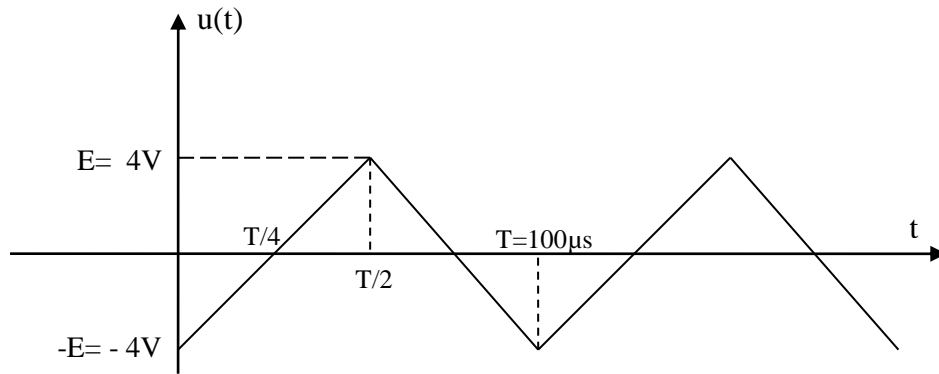
La tension d'entrée  $u(t)$  est appliquée à un modulateur de phase comme indiqué sur la figure ci-dessous.



L'expression du signal de sortie est la suivante :

$$S(t) = A \cos \{ \varphi_i(t) \} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} \varphi_i(t) = 2\pi f_p t + k u(t) \\ k = 2,36 \text{ rad/V} \end{cases}$$

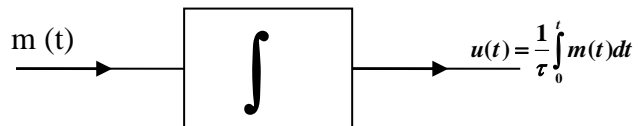
1) Soit le signal d'entrée suivant :



Donner l'expression de la fréquence instantanée,  $f_i(t)$  du signal PM pour

$$t \in \left] 0, \frac{T}{2} \right[ \quad \text{et} \quad t \in \left] \frac{T}{2}, T \right[$$

- 2) Représenter  $u(t)$  et  $S(t)$  sur le même graphe.
- 3) Le signal  $u(t)$  est maintenant fourni par un intégrateur :



Montrer que la fréquence instantanée du signal  $S(t)$  peut s'exprimer sous la forme suivante :

$$f_i(t) = f_p + K_0 \cdot m(t)$$

- 4) Le signal  $S(t)$  est donc modulé en fréquence par  $m(t)$ . Calculer la valeur de  $\tau$  pour obtenir  $K_0 = 10 \text{ KHz/V}$ .