

CHAPITRE OS11 – DOCUMENTS

Filtrage analogique du signal

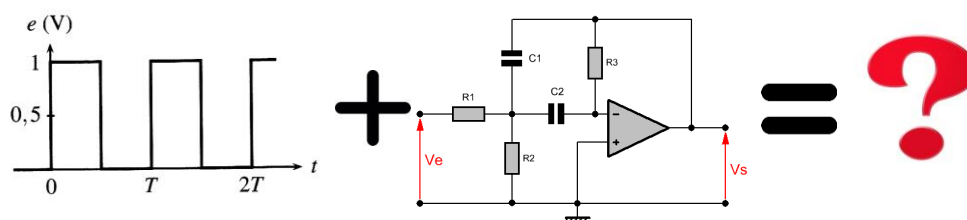


FIGURE 1 : Passage d'un signal carré à travers un filtre

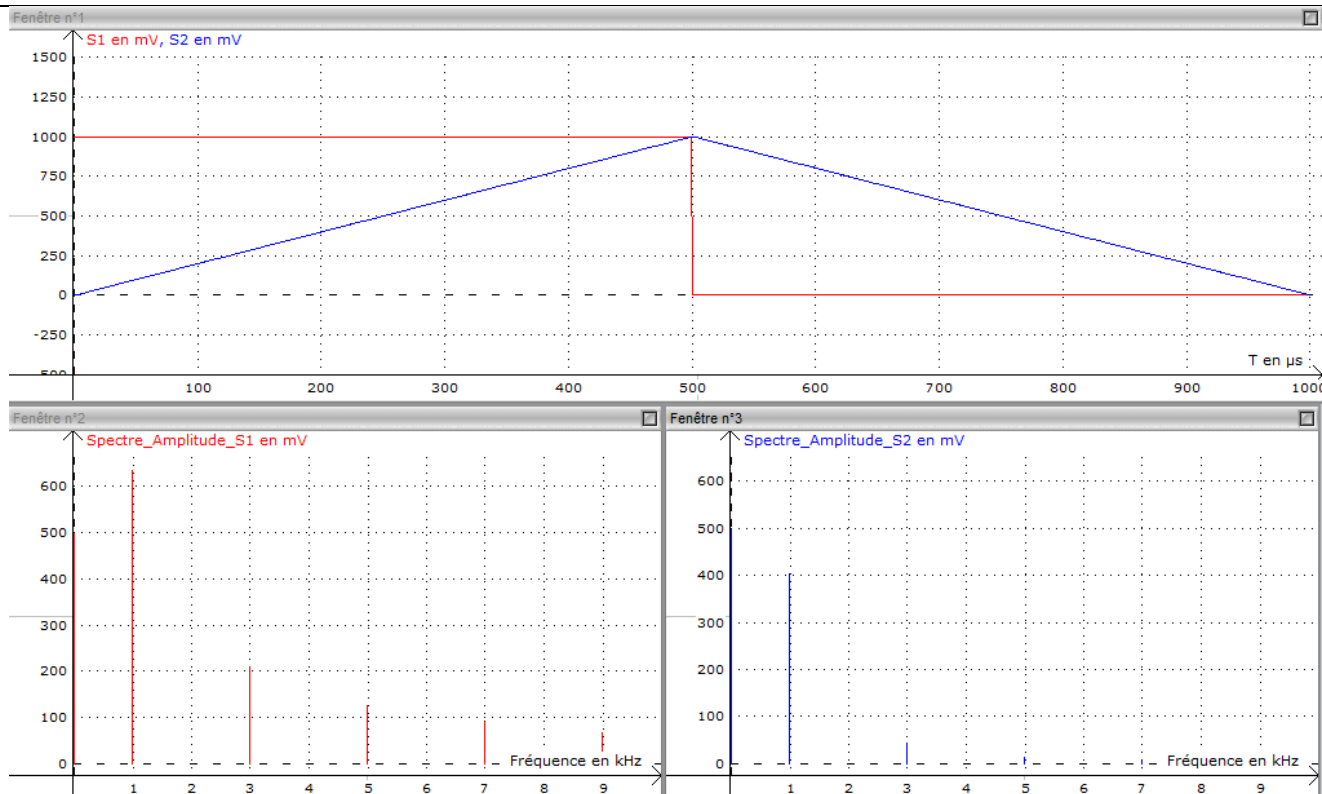


FIGURE 2 : Spectres des signaux carrés et triangulaires

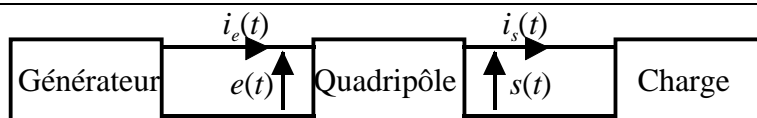
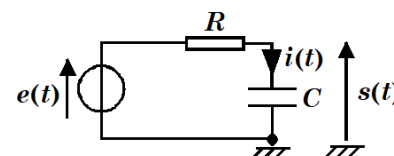


FIGURE 3 : Quadripôle inséré entre un générateur et une charge

➤ Exercice d'application 1

1. Déterminer la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega) = \frac{s(t)}{e(t)}$ du circuit RC

série ci-contre à partir du circuit étudié directement en notation complexe.



2. Déterminer les expressions du gain et de la phase de la fonction de transfert.
3. Retrouver l'équation différentielle à partir de la fonction de transfert. Préciser l'ordre du filtre.

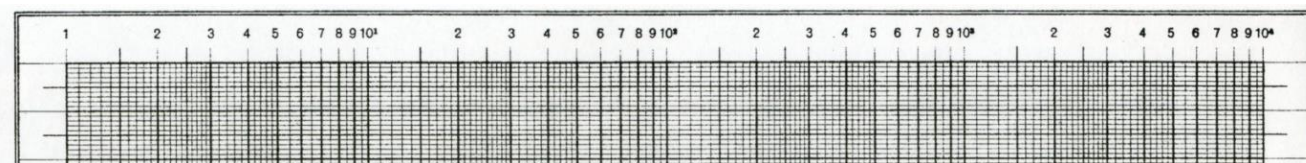


FIGURE 4 : Exemple de papier semi-logarithmique à 4 décades

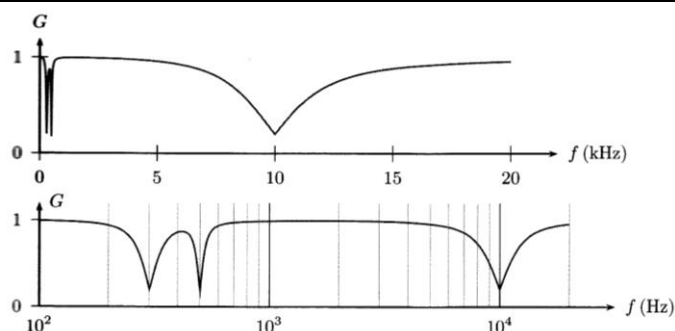
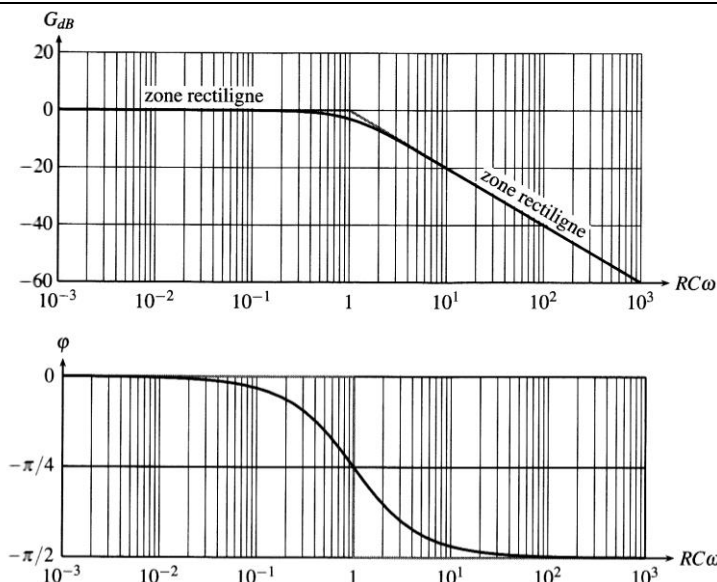

 FIGURE 5 : Courbe de gain $G(f)$ tracée en échelle linéaire (en haut) et en échelle logarithmique (en bas)


FIGURE 6 : Courbes de gain et de phase du circuit RC

➤ Exercice d'application 2

Tracer le diagramme de Bode asymptotique du filtre dont la fonction de transfert est

$$\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_c}} \text{ avec } H_0 = 5 \text{ puis avec } H_0 = -\frac{1}{5}. \text{ Esquisser l'allure des courbes réelles.}$$

➤ Exercice d'application 3

Tracer le diagramme de Bode asymptotique du filtre dont la fonction de transfert est

$$\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{j \frac{\omega}{\omega_1}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_1}} \text{ avec } H_0 = -2. \text{ Esquisser l'allure des courbes réelles.}$$

➤ Exercice d'application 4

Montrer que la bande passante $\Delta\omega$ du filtre passe-bande s'écrit : $\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$.

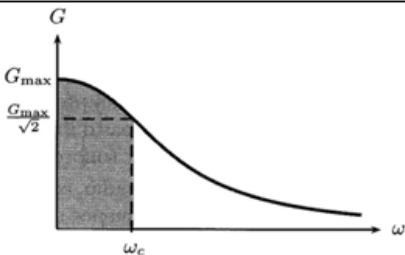
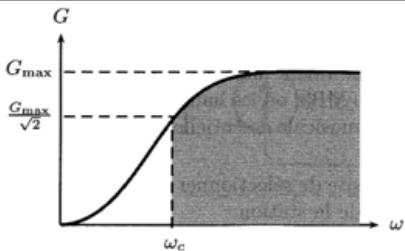
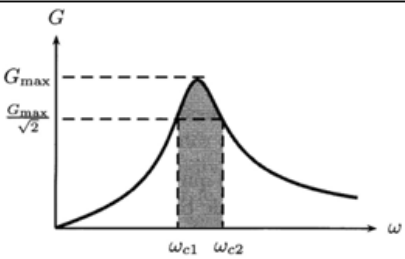
Filtre passe-bas		
Courbe de gain		
Comportement aux limites	BF :	HF :
Bande passante		
Filtre passe-haut		
Courbe de gain		
Comportement aux limites	BF :	HF :
Bande passante		
Filtre passe-bande		
Courbe de gain		
Comportement aux limites	BF :	HF :
Bande passante		

FIGURE 7 : Caractéristiques des filtres (bande passante en gris)

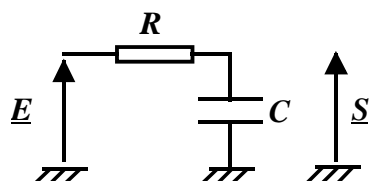


FIGURE 8 : Exemple de circuit réalisant un filtre passe-bas du 1^{er} ordre

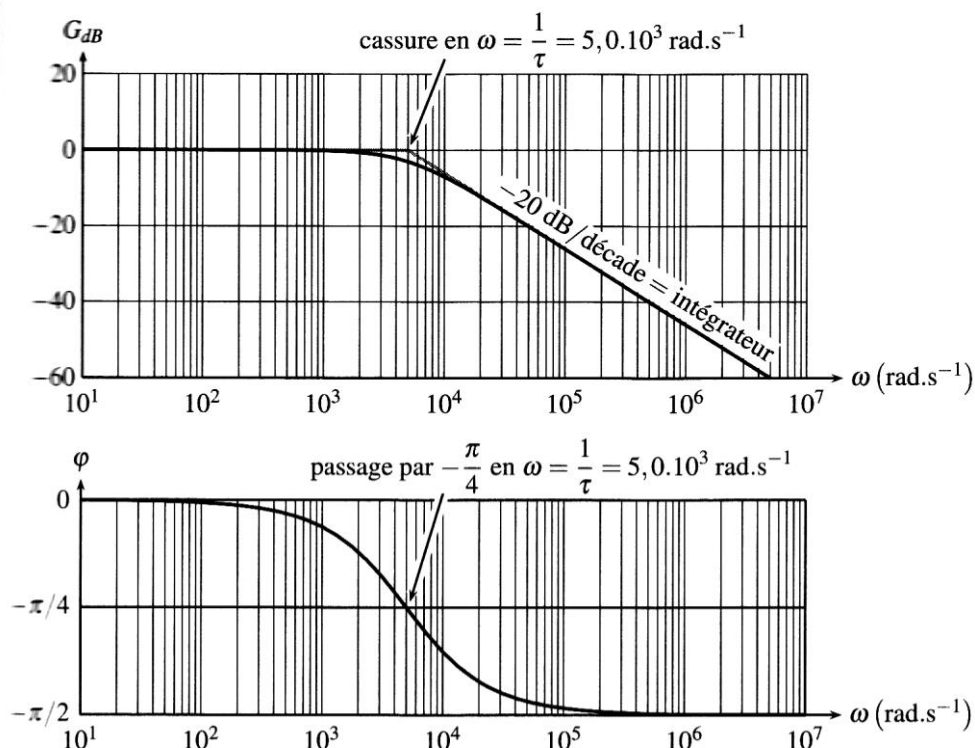


FIGURE 9 : Diagramme de Bode d'un filtre passe-bas du 1^{er} ordre (avec $\tau = 2,0 \cdot 10^{-4}$ s)

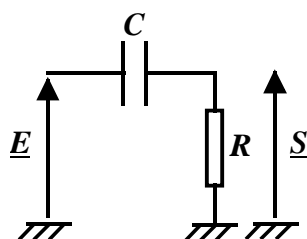


FIGURE 10 : Exemple de circuit réalisant un filtre passe-haut du 1^{er} ordre

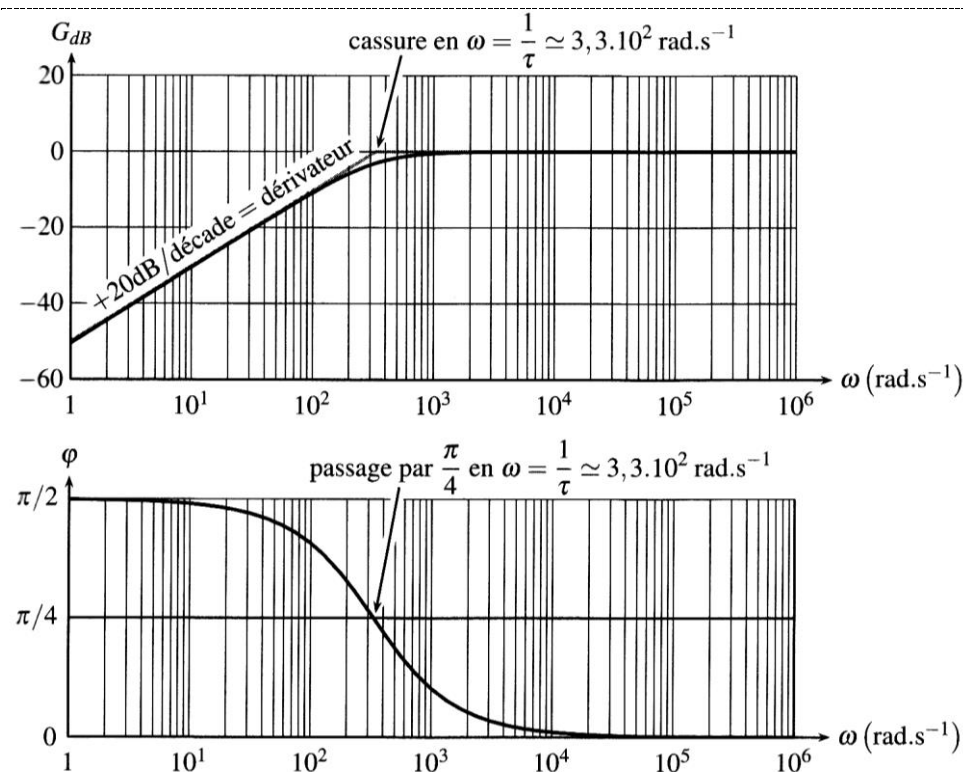


FIGURE 11 : Diagramme de Bode d'un filtre passe-haut du 1^{er} ordre (avec $\tau = 3,0 \cdot 10^{-3}$ s)

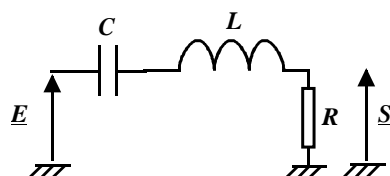
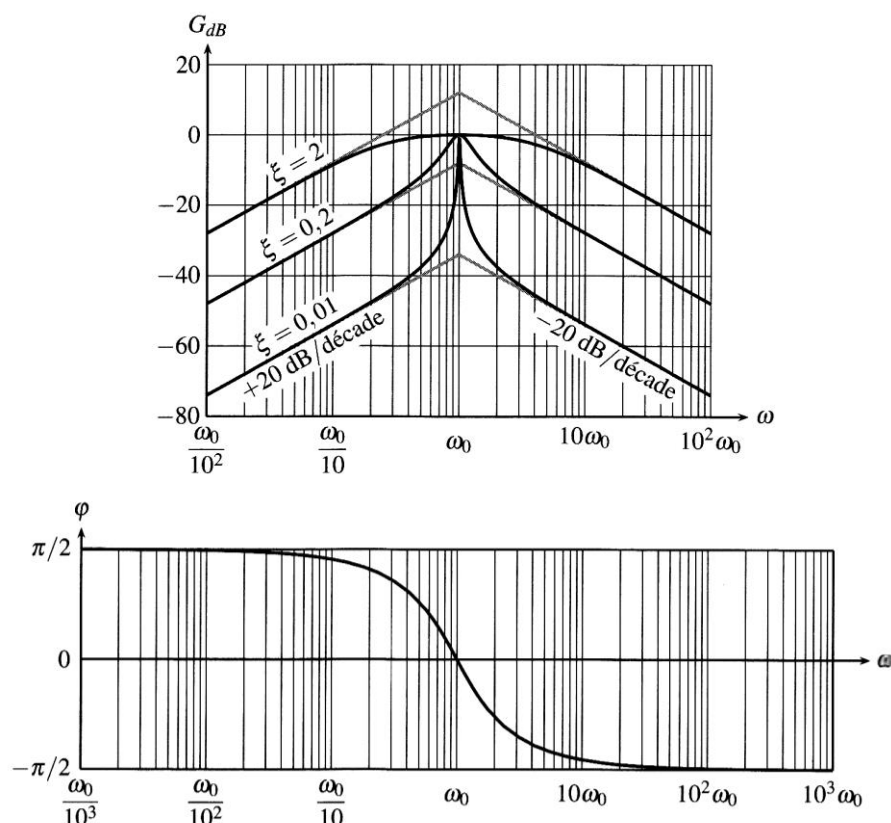
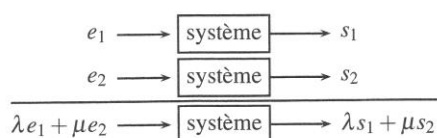

 FIGURE 12 : Exemple de circuit réalisant un filtre passe-bande du 2^{ème} ordre

 FIGURE 13 : Diagramme de Bode d'un filtre passe-bande du 2^{ème} ordre


FIGURE 14 : Linéarité d'un système

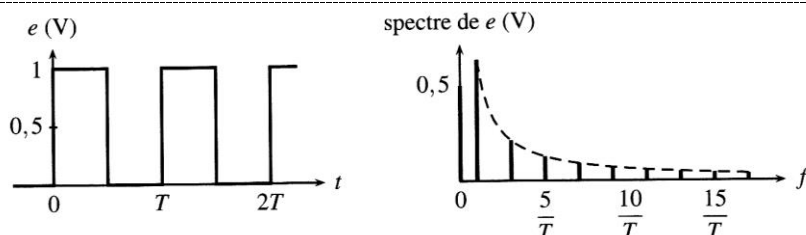
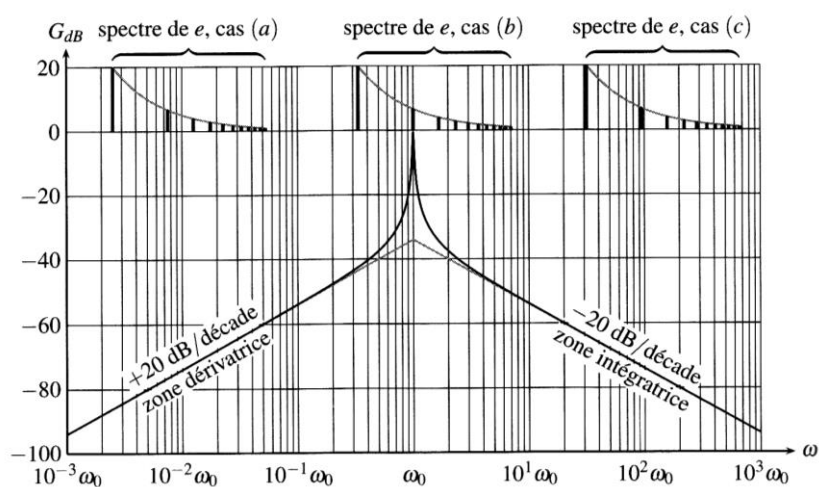
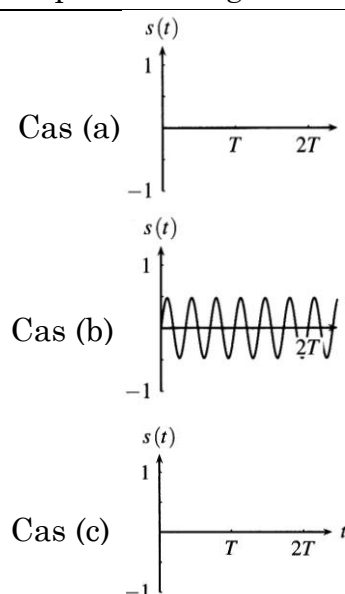

 FIGURE 15 : Forme d'onde et spectre du signal d'entrée $e(t)$


FIGURE 16 : Courbe de gain d'un filtre passe-bande et spectre du signal d'entrée


 FIGURE 17 : Allures de la réponse $s(t)$ dans les cas (a), (b) et (c)