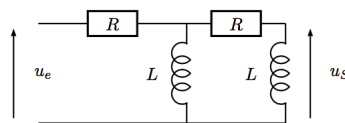


Version numérique (PDF de moins de 4Mo) à déposer l'ENT en utilisant le cahier de texte. Ce devoir assez court de démarrage est déposé à la date du jeudi 5 et doit être rendu mardi 10

1. Etude d'un filtre passif : filtrage ADSL

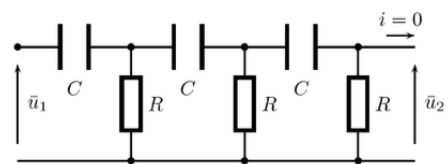
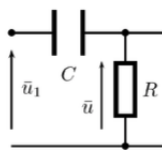
Les signaux transmis sur une ligne téléphonique utilisent une large gamme de fréquences divisée en deux parties : les signaux vocaux (transmettant la voix, entre 0 et 4 kHz) et les signaux ADSL (pour Internet ou la VoIP, entre 25 kHz et 2MHz). On considèrera dans ce second cas que les signaux ADSL utilisent toutes les fréquences supérieures à 25 kHz.

1. 1 Quels types de filtre faut-il utiliser pour récupérer chacun des deux types de signaux ? On précisera les éventuelles fréquences de coupure.
1. 2 On réalise le filtre suivant. Déterminer sa nature grâce aux schémas équivalents et sans calculs. Quels signaux va-t-il permettre de récupérer ?



1. 3 En posant $x = \frac{\omega}{\omega_0}$, déterminer ω_0 pour que H se mette sous la forme $H(x) = \frac{-x^2}{1 + 3j \cdot x - x^2}$
1. 4 Tracer le diagramme de Bode asymptotique et ajouter l'allure du tracé réel
1. 5 On prend $R = 100\Omega$, quelle valeur de L faut-il choisir pour réaliser le filtre voulu ? On considèrera que la fréquence de coupure retenue est associée à la pulsation ω_0 et vaut 10kHz.
1. 6 Un signal carré de fréquence fondamentale $f_0 = 3\text{kHz}$ est envoyé à l'entrée du filtre. Quelles seront les harmoniques présentes à la sortie ?

2. Filtre (**)



2. 1 Sur le schéma de gauche, on a un filtre RC simple. Rappeler la nature du filtre ainsi que la fonction de transfert $H_1 = \frac{u}{u_1}$
2. 2 Tracer le diagramme de Bode correspondant
2. 3 Sur le schéma de droite, on associe d'autres R et C pour aboutir à ce "triple RC". Déterminer la fonction de transfert $H_3 = \frac{u_2}{u_1}$
2. 4 Donner l'allure du diagramme de Bode asymptotique correspondant (en gain et en phase).
2. 5 La résolution numérique de l'équation $1 + 5x + 6x^2 + x^3 = 0$ fournit les trois solutions $x_1 = -5,049$, $x_2 = -0,643$ et $x_3 = -0,308$. On impose à l'entrée du dispositif un échelon montant de tension ($u_1(t)$ est nul pour $t \leq 0$, et constant égal à $E_0 > 0$ pour $t > 0$). Déterminer la forme de $u_2(t)$. Expliciter les spectres de Fourier d'entrée et de sortie.