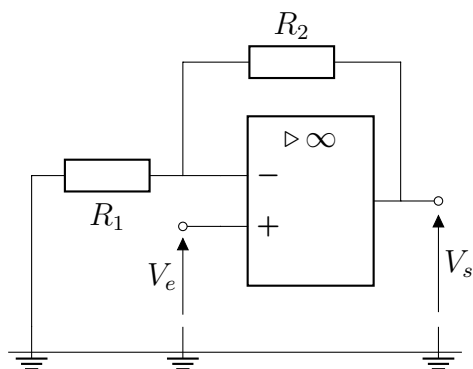


Sujet n°1

TP

Détailler le protocole de mesure du déphasage entre deux signaux sinusoïdaux de même fréquence.

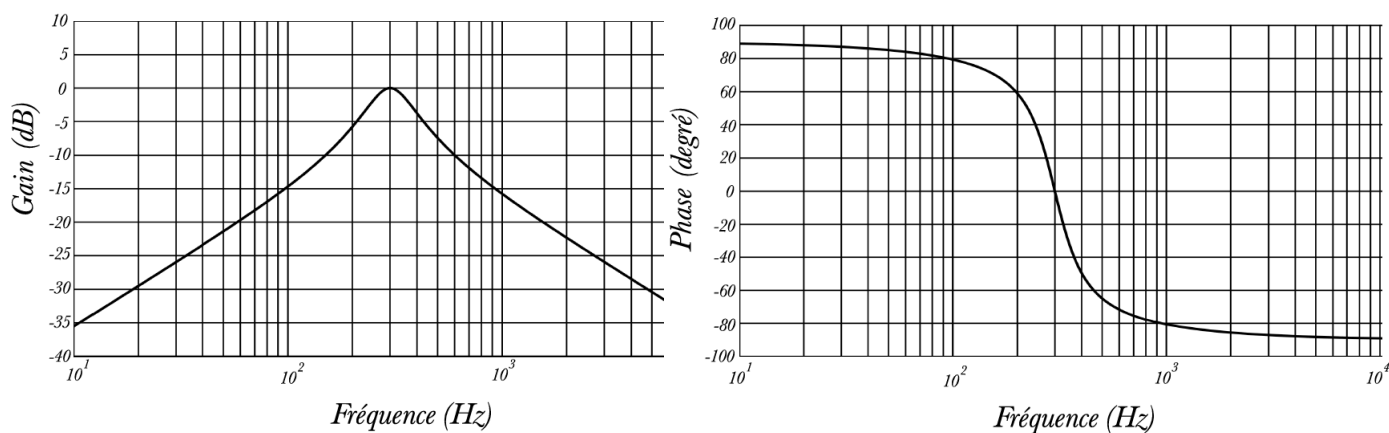
Question de cours



- 1 - Donner le modèle de l'ALI idéal.
- 2 - Pourquoi peut-on envisager le fonctionnement linéaire ? En donner la conséquence.
- 3 - Établir la relation entrée-sortie.
- 4 - Établir l'expression de l'impédance d'entrée du montage. Commenter.

Exercice n°1 Étude d'un filtre

On étudie un filtre constitué d'un condensateur de capacité C , d'une bobine d'inductance L et d'un résistor de résistance R associés en série. Le diagramme de Bode en gain et en phase de ce filtre est représenté ci-dessous.



- 1 - A partir de la lecture du diagramme de Bode :
 - a) Justifier la nature de ce filtre et représenter le schéma du circuit.
 - b) Évaluer la fréquence de résonance, les fréquences de coupure et le facteur de qualité.
 - c) Sachant que $R = 100\Omega$, calculer L et C .
- 2 - On envoie en entrée du filtre un signal :

$$e(t) = E(\cos(0.1\omega t) + \cos(\omega t) + \cos(10\omega t)) \text{ avec } \omega = 1885 \text{ rad.s}^{-1}$$

Exprimer le signal de sortie $s(t)$.

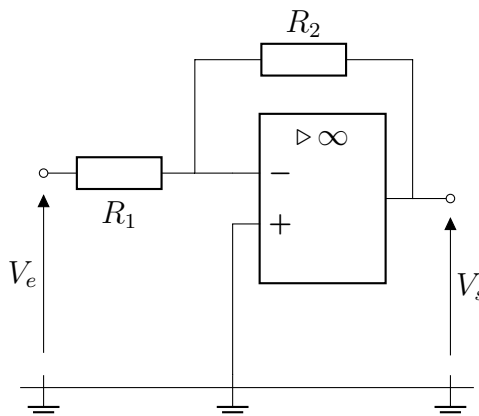
- 3 - Déterminer la fonction de transfert.
- 4 - Déterminer les équations des asymptotes au diagramme de Bode.

Sujet n°2

TP

Pour tracer expérimentalement le diagramme de Bode d'un filtre passe-bande de fréquence propre 1 kHz, comment devez-vous répartir les mesures en terme de fréquence ?

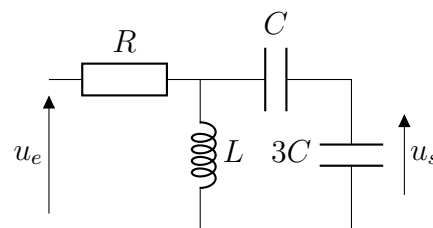
Question de cours



- 1 - Donner le modèle de l'ALI idéal.
- 2 - Pourquoi peut-on envisager le fonctionnement linéaire ? En donner la conséquence.
- 3 - Établir la relation entrée-sortie.
- 4 - Établir l'expression de l'impédance d'entrée du montage. Commenter.

Exercice n°1 Filtre de Colpitts

On considère le quadripôle suivant, où C est une capacité, R une résistance et L une inductance. Il est utilisé en régime sinusoïdal forcé.



- 1 - Étudier qualitativement le comportement de ce quadripôle en haute fréquence et en basse fréquence. De quel type de filtre s'agit-il ?
- 2 - Déterminer la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{u_s}{u_e}$ et la mettre sous l'une des deux formes équivalentes :

$$\underline{H} = \frac{A}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)} = \frac{j \frac{A}{Q} \frac{\omega}{\omega_0}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j \frac{\omega}{Q \omega_0}}$$

En introduisant des constantes A , ω_0 et Q dont on précisera les expressions en fonction de R , C et L .

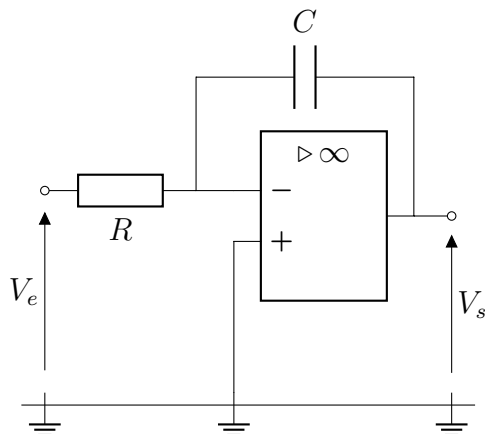
- 3 - Tracer le diagramme de Bode de ce quadripôle, en prenant la valeur $Q = 0.1$. On cherchera tout d'abord les équations des asymptotes des deux courbes, et on fera apparaître les valeurs correspondant à $\omega = \omega_0$.
- 4 - Un circuit multiplieur fournit le signal d'entrée $u_e(t) = 2A \cos(100\omega_0 t) \cos(101\omega_0 t)$.
Écrire $u_e(t)$ sous forme d'une somme de cosinus.
En déduire le signal obtenu à la sortie de ce filtre.

Sujet n°3

TP

Comment repère-t-on précisément le passage en phase (ou en opposition de phase) de deux signaux sinusoïdaux à l'oscilloscope ?

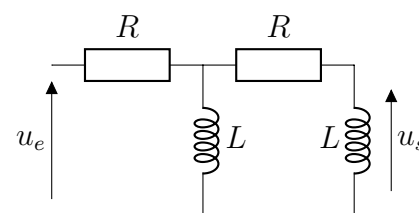
Question de cours



- 1 - Donner le modèle de l'ALI idéal.
- 2 - Pourquoi peut-on envisager le fonctionnement linéaire ? En donner la conséquence.
- 3 - Établir la relation entrée-sortie.
- 4 - Établir l'expression de l'impédance d'entrée du montage. Commenter.

Exercice n°1 ADSL

Un ingénieur, plus doué en électronique qu'en informatique, vient de casser son filtre ADSL. Il souhaite du coup en fabriquer un lui-même. Les signaux transmis par une ligne téléphonique utilisent une très large gamme de fréquences divisée en deux parties : les signaux téléphoniques (transmettant la voix) utilisent les fréquences de 0 à 4 kHz ; les signaux informatiques (Internet) utilisent les fréquences de 25 kHz à 2 MHz .



- 1 - Quel type de filtre faut-il utiliser pour récupérer seulement les signaux téléphoniques ? Les signaux informatiques ? Quelle fréquence de coupure f_c peut-on choisir ?
- 2 - Déterminer la nature du filtre grâce à son comportement asymptotique. En déduire pour quels signaux il peut être utilisé.
- 3 - Montrer que la fonction de transfert de ce filtre peut se mettre sous la forme : $\underline{H}(x) = \frac{-x^2}{1 + 3jx - x^2}$ avec $x = \frac{\omega}{\omega_0}$ et ω_0 à déterminer en fonction de R et L .
- 4 - Tracer le diagramme de Bode asymptotique de ce filtre, puis esquisser l'allure de la courbe réelle de gain en la justifiant.
- 5 - L'ingénieur possède des résistances de 100Ω . Quelle valeur d'inductance doit-il choisir pour réaliser le filtre souhaité ?
- 6 - Déterminer le signal de sortie si $u_e(t) = E \cos(0,01\omega_0 t) + E \cos(100\omega_0 t)$.