

Chimie Théorique..
LP 30, Filtrages.

Exercice 3: niveau: L2

A 

- Prérequis: analyse spectrale (T0)
circuits électriques RC-RLC (L1)
expression d'un signal sinusoïdal, lien entre f et ω (L1)
RSE (L2)
Notation complexe (L2)

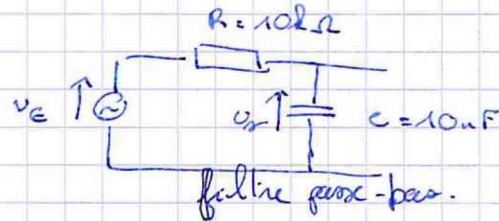
Difficultés: - Traitement mathématiques complexes
- Distinction entre grandeurs complexes (Fonction de transfert) et grandeurs réelles (gain, gain dB, ...) et leur signification.

Activité: - Construction d'un diagramme de Bode. \rightarrow étude asymptotique
- TP \rightarrow construction d'un diagramme de Bode.
- Documentaires (AD) \rightarrow étude du fonctionnement d'un amortisseur de voiture.

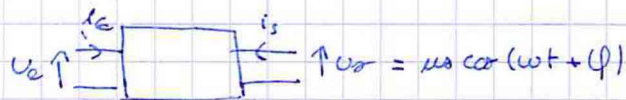
Introduction: filtrage des ondes radio.

Def: dispositif qui agit tout ou partie du signal d'entrée (acoustique, mécanique, optique...)

Ici, filtrage électrique.



- I) Fonction de transfert
a) hypothèses:
 \rightarrow circuit linéaire
 \rightarrow notion de quasicircuits
 $u_s = u_e \cos(\omega t + \phi)$



b) Fonction de transfert harmonique.

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{u_s}{u_e} \Rightarrow \text{formule des diviseurs de tension: } u_s = \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}} \cdot u_e$$

$$\Rightarrow \underline{H}(j\omega) = \frac{1}{1 + Rj\omega C} \quad \text{posons } x = \frac{\omega}{\omega_0} \quad \text{la relation propre du circuit.}$$

$$\underline{H}(x) = \frac{1}{1 + jx} \quad x = \frac{\omega}{\omega_0}$$

c) Traçé du diagramme de Bode.

$$\text{Gain} = |\underline{H}(j\omega)| = \sqrt{\left| \frac{1}{1+jx} \right| \left| \frac{1}{1-jx} \right|} = \sqrt{\frac{1}{1+x^2}} \Rightarrow G_{dB} = 20 \log \left(\frac{1}{1+x^2} \right) = -10 \log(1+x^2)$$

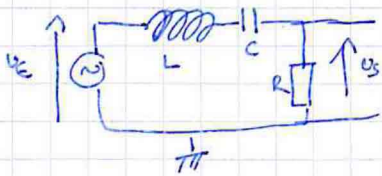
$$\text{tan } \phi(\omega) = \frac{\text{Im}(\underline{H}(j\omega))}{\text{Re}(\underline{H}(j\omega))}$$

$$\Rightarrow \phi(\omega) = -\arctan(x)$$

Conditions :	Fonction de transfert asymptotique	Gain Gains	Phase
$\omega \ll \omega_0$ $\omega \ll \omega_0$	$ H(j\omega) \sim 1$	Gain ≈ 1 $G_{dB} = 0$	tend vers 0
$\omega = \omega_0$		$G = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $G_{dB} = G - 3dB$	$\varphi = -\frac{\pi}{4}$
$\omega \gg \omega_0$ $\omega \gg \omega_0$	$ H(j\omega) \sim \frac{1}{j\omega}$	$G(\omega) \rightarrow 0$ $G_{dB} = -20 \log_{10}(\omega)$	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$

Bande passante : fréquences au-dessous de ω_0 la fréquence de coupure.
 pulsation de coupure : $G(\omega_c) = \frac{G_{max}}{\sqrt{2}} = G_{dB}(\omega_c) = G_{max} - 3dB$

II) Filtrage passe-bande :



$$H(j\omega) = \frac{jR\omega}{1 + jR\omega + j^2LC\omega^2}$$

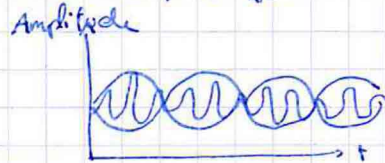
niveau : BCPST 2^e année

TP : filtrage d'ondes radio ? pas au programme de BCPST2
 => diagramme de Bode et séparation de signaux plus sur les filtres d'ordre 1 au début.

Analogie mécanique - électrique. entre amateur et signal électrique.

AM : modulation d'amplitude. la fréquence d'une porteuse.

signal sonore complexe modélisé par f_0



besoin d'un oscilloscope ? => possibilité de voltmètre pour u_s et un phase-mètre.

$$H(j\omega) = \frac{jR\omega}{1 + jR\omega + j^2LC\omega^2}$$

$$G_{dB} = G_{max} - 3dB$$

=> Q et ω_c comment G influence la réponse !

=> mesurer les L, R, C et mesurer pas sur GBF. oscillos.

3.59% atomique
 15.89%
 9.51%
 9.51%