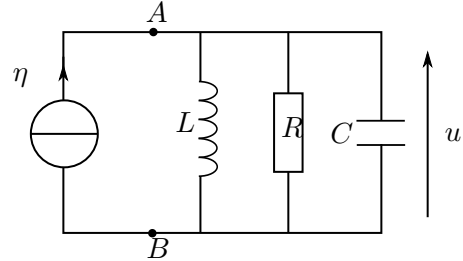


Résonance RLC parallèle

Ce sujet comporte 2 pages et doit être traité en intégralité. Comme pour tous DMs, vous pouvez vous entraider pour les questions les plus difficiles. Cependant, **la rédaction doit rester personnelle.**

Le circuit ci-contre est constitué d'une source idéale de courant de c.e.m. $\eta(t) = \eta_0 \cos(\omega t)$. Cette source alimente une association parallèle constituée d'un condensateur, d'une bobine et d'une résistance. La tension aux bornes de cette association est $u(t) = U_0 \cos(\omega t + \phi)$. On note $\underline{U}_0 = U_0 e^{j\phi}$ l'amplitude complexe de $u(t)$.



I Étude de l'amplitude et de la phase

1. Exprimer l'impédance équivalente \underline{Z} du dipôle AB .
2. Montrer que l'amplitude complexe de la tension u se met sous la forme :

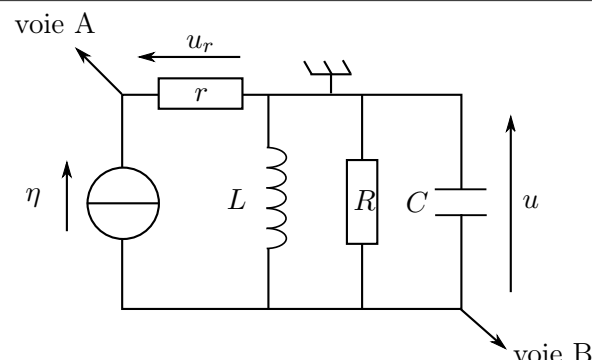
$$\underline{U}_0 = \frac{R\eta_0}{1 + jQ \left(x - \frac{1}{x} \right)} \quad \text{avec } x = \omega/\omega_0$$

Exprimer Q et ω_0 en fonction de R , L et C . Comment s'appellent ces deux constantes ?

3. Exprimer l'amplitude réelle U_0 de la tension u en fonction de R , η_0 , Q et x .
4. Y-a-t-il résonance en tension ? Si oui, préciser la valeur de x à la résonance. En déduire la valeur de ω à la résonance.
5. Comment définit-on la bande passante $\Delta\omega$? Montrer que $\Delta\omega = \omega_0/Q$.
6. Faire l'étude asymptotique de la fonction $U_0(x)$. Tracer l'allure de U_0 en fonction de x .
7. Exprimer la phase ϕ en fonction de Q et x . Préciser le domaine de variation de ϕ .
8. Faire l'étude asymptotique de la fonction $\phi(x)$. Tracer l'allure de ϕ en fonction de x .

II Expérience

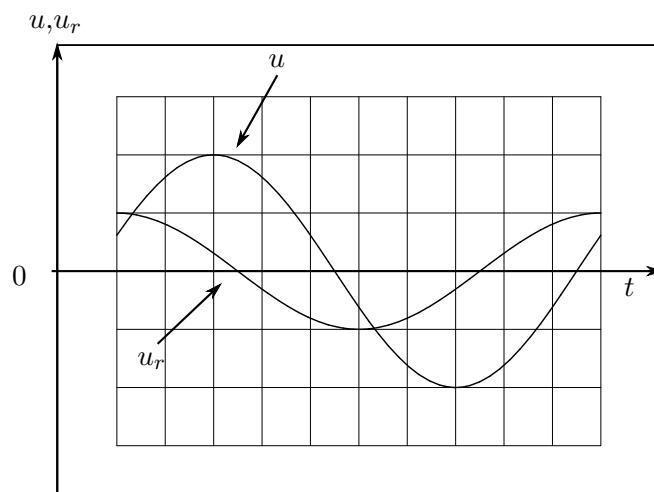
Pour tracer les graphiques U_0 et ϕ en fonction de ω , il faut pouvoir observer simultanément le courant $\eta(t)$ et la tension $u(t)$. On ajoute une résistance r en série avec le générateur de courant afin de visualiser le courant $\eta(t)$ par l'intermédiaire de la tension $u_r(t)$. On propose le montage ci-contre.



9. Le montage proposé est-il valable ? Si oui, à quelle condition ?

10. Quelle tension visualise-t-on sur la voie A ? sur la voie B ? Que faut-il faire pour visualiser $\eta(t)$ et $u(t)$?

La figure suivante montre une acquisition des tensions u_r et u faite pour une pulsation ω donnée. Le calibre est de 1 V sur les deux voies.



11. La tension u est-elle en avance ou en retard par rapport au courant η ?
12. Déterminer la valeur de la phase ϕ de la tension u par rapport au courant η . On donnera sa valeur en degré.
13. Que vaut l'amplitude U_0 de la tension u ?
14. Définir mathématiquement la valeur efficace s_{eff} d'un signal $s(t)$ périodique de période T .
15. Soit un signal $s(t)$ sinusoïdal de période T , d'amplitude S_0 et de phase à l'origine nulle. Exprimer sa valeur efficace s_{eff} en fonction de S_0 . On établira cette relation.
16. En déduire la valeur efficace de la tension $u(t)$. On donne $\sqrt{2} = 1,4$.