

DM de physique n° 15

Exercice : Filtre RLC

On considère le filtre ci-contre.

1. Exprimer sa fonction de transfert sous la forme $\underline{H} = \frac{H_0}{1 + \frac{j\omega}{Q\omega_0} - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$.

Identifier H_0 , ω_0 et Q .

2. Tracer l'allure du diagramme de Bode asymptotique en gain et en phase.
Expliquer le rôle du facteur de qualité dans l'allure du diagramme en gain réel.

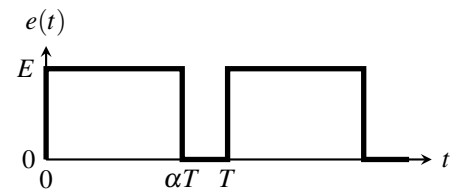
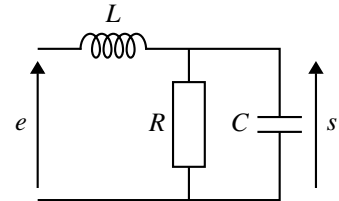
3. Montrer que pour une valeur bien choisie du facteur de qualité le gain est de la forme $G(x) = 1/\sqrt{1+x^4}$ avec $x = \omega/\omega_0$. On prend par la suite cette valeur de Q .

4. Le signal d'entrée $e(t)$ a l'allure ci-contre, avec $0 < \alpha < 1$ et $T \ll 2\pi\sqrt{LC}$.

a) Tracer l'allure du signal de sortie $s(t)$.

b) La composante fondamentale de la tension d'entrée $e(t)$ a pour amplitude $A_1 = \frac{E}{\pi} \sin(\alpha\pi)$.

Exprimer l'amplitude A'_1 de la composante fondamentale de $s(t)$. Faire l'application numérique pour $E = 5\text{ V}$, $L = 15\text{ mH}$, $C = 0,5\text{ }\mu\text{F}$, $\alpha = 0,8$ et $T = 10\text{ }\mu\text{s}$. Conclure.



DM de physique n° 15

Exercice : Filtre RLC

On considère le filtre ci-contre.

1. Exprimer sa fonction de transfert sous la forme $\underline{H} = \frac{H_0}{1 + \frac{j\omega}{Q\omega_0} - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$.

Identifier H_0 , ω_0 et Q .

2. Tracer l'allure du diagramme de Bode asymptotique en gain et en phase.
Expliquer le rôle du facteur de qualité dans l'allure du diagramme en gain réel.

3. Montrer que pour une valeur bien choisie du facteur de qualité le gain est de la forme $G(x) = 1/\sqrt{1+x^4}$ avec $x = \omega/\omega_0$. On prend par la suite cette valeur de Q .

4. Le signal d'entrée $e(t)$ a l'allure ci-contre, avec $0 < \alpha < 1$ et $T \ll 2\pi\sqrt{LC}$.

a) Tracer l'allure du signal de sortie $s(t)$.

b) La composante fondamentale de la tension d'entrée $e(t)$ a pour amplitude $A_1 = \frac{E}{\pi} \sin(\alpha\pi)$.

Exprimer l'amplitude A'_1 de la composante fondamentale de $s(t)$. Faire l'application numérique pour $E = 5\text{ V}$, $L = 15\text{ mH}$, $C = 0,5\text{ }\mu\text{F}$, $\alpha = 0,8$ et $T = 10\text{ }\mu\text{s}$. Conclure.

