

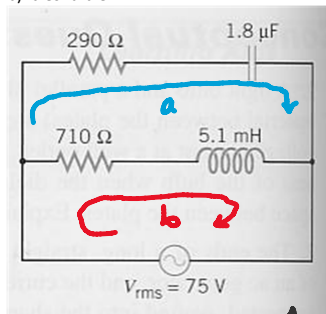
Entrainement oral 3

vendredi, 11 juin 2021 08:01

Problème :

Trouver l'intensité du courant qui circule dans le générateur lorsque la fréquence est :

- très grande
- très faible



ND: $V_{rms} = V_{eff} = \frac{V}{\sqrt{2}}$

On cherche les valeurs de I_{eff}

(a). Si: $f \rightarrow \infty$ (!) Les impédances évoluent de la manière suivante: $Z_L = \omega L \rightarrow \infty$ $Z_C = \frac{1}{\omega C} \rightarrow 0$

Donc le courant va passer dans la branche supérieure

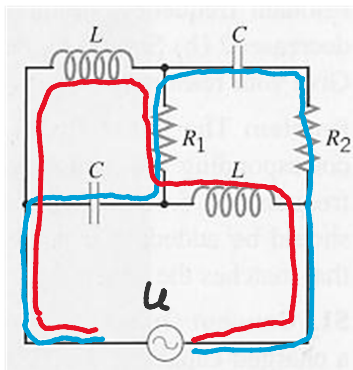
$$\Rightarrow I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z} = \frac{75V}{290\Omega} \approx \underline{\underline{0,26A}}$$

(b). Si: $f \rightarrow 0$, les impédances évoluent de la manière suivante: $Z_L = \omega L \rightarrow 0$ $Z_C = \frac{1}{\omega C} \rightarrow \infty$

Donc le courant passe dans la branche inférieure

$$\Rightarrow I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z} = \frac{75V}{710\Omega} \approx \underline{\underline{0,11A}}$$

Dans la situation ci-dessous, le générateur délivre un courant 4 fois plus grand à très basse fréquence par rapport au courant délivré à très haute fréquence. Trouver le rapport R_1/R_2 des résistances.



• A haute fréquence, le courant passe par les condensateurs, comme vu ci-dessus

Comme dans ce cas $Z_C \approx 0\Omega$, on a $I_{eff} = \frac{U}{R_1 + R_2}$

• A très basse fréquence, le courant passe par les bobines car $Z_L \approx 0\Omega$

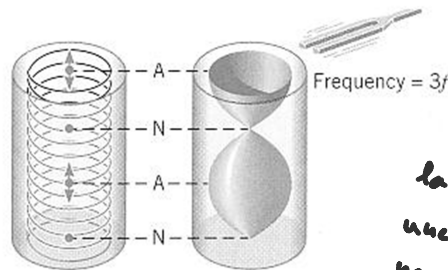
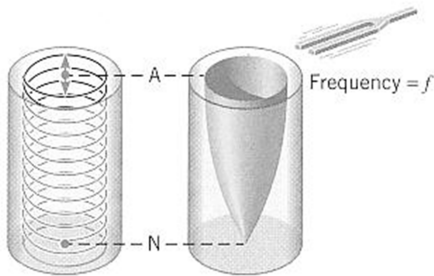
$$\text{Donc } I_{bss} = \frac{U}{R_1}$$

Par conséquent, $\frac{I_{bss}}{I_{eff}} = \frac{\frac{U}{R_1}}{\frac{U}{R_1 + R_2}} = 4 \Rightarrow R_1 + R_2 = 4R_1 \Rightarrow R_2 = 3R_1$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{3}}$$

Question :

Les dessins montrent une onde sonore stationnaire dans un tube fermé à une extrémité (celle du bas). Expliquez ce qu'est une onde stationnaire. Que représentent les points A et N ? Quelles sont les fréquences f possibles d'une onde sonore stationnaire dans un tel tube, en fonction de la longueur L du tube et de la vitesse v du son ?



Onde stationnaire : à une certaine fréquence f , les ondes se dirigeant vers le bas interfèrent constructivement avec des ondes réfléchies par la partie fermée. Il en résulte une onde sonore intense qui ne se propage pas.

A : maximum de déplacement des molécules d'air (= ventre)

N : déplacement nul des molécules d'air (= noeud)

Fréquences de résonance :



• Pour un noeud, $L = \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \frac{v}{f_1} \Rightarrow f_1 = \frac{v}{4L}$

• pour deux noeuds, $L = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) \lambda = \frac{3}{4} \lambda = \frac{3}{4} \frac{v}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{3}{4} \frac{v}{L} = 3 \cdot \frac{v}{4L}$

• pour n noeuds, $f_n = (2n-1) \cdot \frac{v}{4L}$