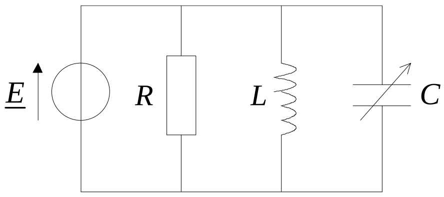
-EXERCICE 4.2-

• ENONCE :

« Mesure d'une inductance à l'aide d'une capacité variable »



Pour mesurer l'inductance L, on alimente le circuit ci-contre par une tension sinusoïdale de pulsation ω .
En faisant varier la capacité C, on constate que la valeur efficace du courant délivré par le générateur reste constante pour 2 valeurs notées C_1 et C_2

1) Montrer que l'on peut en déduire l'expression de L en fonction de C_1, C_2, ω .
2) Calculer la valeur de C qui rend le courant fourni par le générateur minimum, ainsi que la valeur efficace de ce dernier (on notera E la valeur efficace de la f.e.m du générateur).

• CORRIGE :

«Mesure d'une inductance à l'aide d'une capacité variable »

1) Le circuit étant composé de dipôles en parallèle, nous allons calculer son admittance :

$$\underline{Y} = \frac{1}{jL\omega} + \frac{1}{R} + jC\omega \quad \Rightarrow \quad \underline{I} = \underline{E} \times \left[\frac{1}{R} + j\left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)\right]$$

• La valeur efficace de $\underline{I}$ est inchangée si le terme $\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)^2}$ reste constant ; d'où :

$$C_1\omega - \frac{1}{L\omega} = -\left(C_2\omega - \frac{1}{L\omega}\right) \quad \Rightarrow \quad \boxed{L = \frac{2}{(C_1 + C_2)\omega^2}}$$

2) Pour que I soit minimum, il faut que $\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)^2}$ le soit aussi ; on en déduit :

$C\omega - \frac{1}{L\omega} = 0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{C = \frac{1}{L\omega^2}}$; le circuit se ramène alors à une simple résistance $\Rightarrow \boxed{I_{\min} = \frac{E}{R}}$