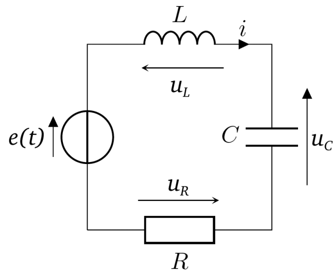
C 20. Circuit RLC série : tension complexe aux bornes de la bobine.

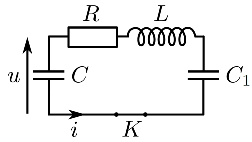
On donne $e(t) = E_m \cos(\omega t)$.



1. Montrer que l'amplitude complexe de la tension aux bornes de la bobine se met sous la forme :
$$\underline{U}_{Lm} = \frac{E_m}{1 - \frac{1}{x^2} - j\frac{1}{Qx}} \quad \text{avec} \quad x = \frac{\omega}{\omega_0} \text{ (pulsation réduite)}$$
2. En déduire l'expression de l'amplitude de cette tension.

C 21. Régime transitoire d'un circuit RLC

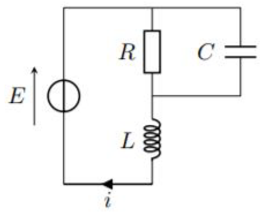
L'interrupteur K est fermé à l'instant $t = 0$ tandis que le condensateur de capacité C est initialement chargé sous une tension U_0 alors que le condensateur C_1, lui, est déchargé.



1. Que vaudra le courant en régime permanent ?
2. Établir les valeurs du courant et de sa dérivée à $t = 0^+$: $i(0^+)$ et $\frac{di}{dt}(0^+)$.
3. Établir l'équation différentielle satisfaite par l'intensité du courant $i(t)$ circulant dans le circuit.
4. Déterminer l'expression de $i(t)$ dans le cas où $R = 0$.
5. Déterminer l'expression de C_1 en fonction de R, L et C correspondant à un régime critique de décharge, puis calculer C_1. Données numériques : $L = 0{,}10$ H, $C = 1{,}0.10^{-7}$ F, $R = 4{,}0$ kΩ, $U_0 = 10$ V.
6. Trouver l'expression de $i(t)$.

C22. Circuit RLC

Considérons le circuit représenté ci-contre, où le condensateur est initialement déchargé. Le générateur fournit un échelon de tension, en passant de 0 à E à $t = 0$.

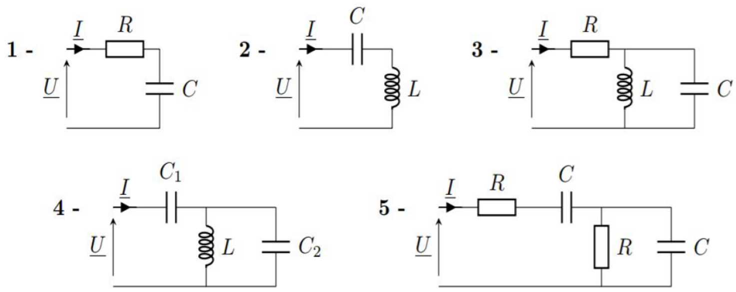


1. Établir l'équation différentielle vérifiée par le courant i.
2. L'écrire sous forme canonique en introduisant deux grandeurs ω_0 et Q que l'on interprétera.
3. Donner la valeur du courant i et de sa dérivée à l'instant initial.
4. En supposant $Q = 2$, donner l'expression de $i(t)$ et tracer son allure.

C23. Détermination d'impédances

Déterminer l'impédance complexe des dipôles ci-contre.

Écrire les résultats sous forme d'une unique fraction, en faisant apparaître des quantités adimensionnées telles que $RC\omega$, $L\omega/R$ et $LC\omega^2$.



C24. Résonance en charge du circuit RLC-série

Soit un circuit RLC série soumis à une tension $e(t) = E\cos(\omega t)$. On note $q(t)$ la charge portée par une des armatures du condensateur. Les composants sont tels que $L = 100$ mH, $C = 0{,}1$ µF et R est une résistance variable.

1. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par $q(t)$. On posera $2\lambda = \frac{R}{L}$.
2. En déduire l'amplitude q_m de la charge $q(t) = q_m \cos(\omega t + \Phi)$.
3. Montrer que :
   - l'existence d'une résonance dépend de λ,
   - la fréquence de résonance, lorsqu'elle existe, dépend de λ.

C25. Installation monophasée

Une installation monophasée 115 V, 50 Hz a un facteur de puissance égal à 1.

1. Quelle est l'intensité du courant absorbé si la puissance consommée est 3 kW.
2. Calculez l'intensité du courant absorbé si le facteur de puissance est $0{,}75$.

C29. Facteur de puissance

On effectue sur une installation électrique des mesures à l'aide d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un wattmètre. Les résultats sont: $U = 125$ V, $I = 8{,}4$ A, $\mathscr{P} = 960$ W. Calculez le facteur de puissance de l'installation.