



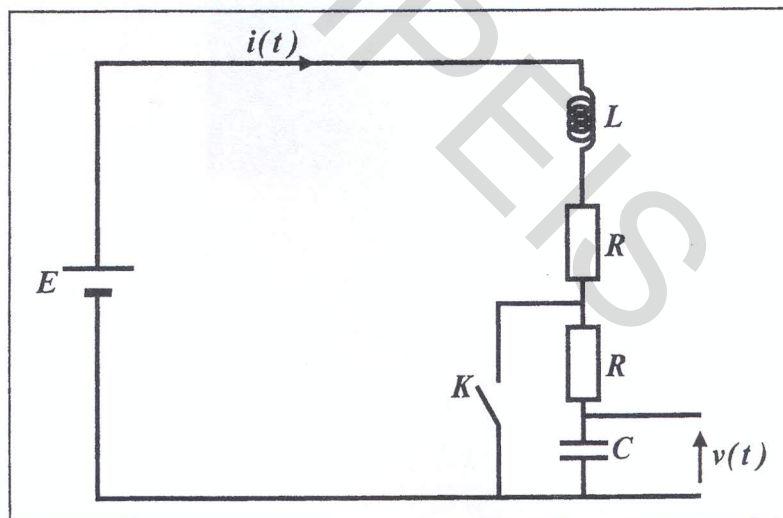
Devoir de contrôle de physique
1^{ère} année de préparation au concours Physique - Chimie
Mercredi 30 octobre 2024 - Durée 1 h 30 mn

Instructions générales :

- Les candidats sont invités à porter une attention particulière à la rédaction. Les copies illisibles ou mal présentées seront pénalisées.
- Les applications numériques ne comportant pas d'unités ne donneront pas lieu à attribution de points.

Problème :

Soit le circuit représenté par la figure ci-dessous.



I - L'interrupteur K étant fermé.

I.1- Représenter le schéma du circuit électrique pour K fermé.

I.2- Ecrire l'équation différentielle en $i(t)$.

I.3- Résoudre l'équation différentielle en $i(t)$.

L'interrupteur K est maintenu fermé durant un temps suffisamment long pour qu'on puisse considérer que le circuit électrique fonctionne dans son régime permanent et que le condensateur est totalement déchargé.

I.4- Exprimer l'intensité du courant I_0 du régime permanent en fonction de E et R .

II -On ouvre l'interrupteur K à un instant qui sera considéré comme l'instant initial, $t = 0$.

II.1- Représenter le schéma du circuit électrique pour K ouvert.

II.2- Déterminer, en justifiant vos réponses, $i(0^-)$, $i(0^+)$, $v(0^-)$ et $v(0^+)$.

II.3- Montrer que l'équation différentielle en $v(t)$ peut se mettre sous la forme :

$$\frac{d^2 v(t)}{dt^2} + 2\lambda \frac{dv(t)}{dt} + \omega_0^2 v(t) = \omega_0^2 E.$$

Exprimer ω_0 et λ en fonction de R , L et C .

II.3.a- Exprimer, en fonction de L et C , la valeur particulière R_c de R le régime critique.

II.3.b- Réécrire l'équation différentielle en fonction de $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et $m = \frac{R}{R_c}$.

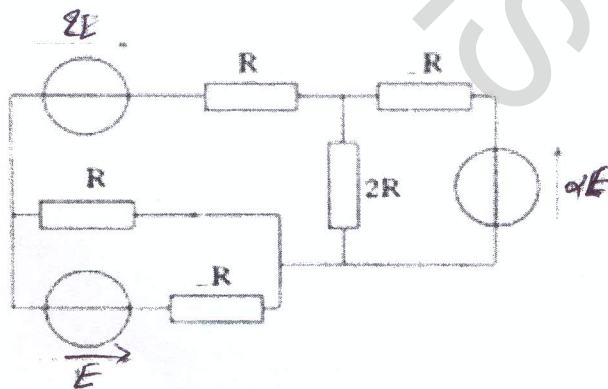
On définit les valeurs numériques suivantes : $m = 0,5$ et $\omega_0 = 1 \text{ rads}^{-1}$.

II.4- Quelle est la nature du régime ? Déterminer $v(t)$.

II.5- Représenter l'allure de la courbe de $v(t)$ en fonction du temps.

Exercice :

On considère le circuit électrique ci-dessous.



Déterminer l'intensité du courant I qui traverse la résistance $2R$, en utilisant :

1. L'équivalence de Thévenin et Norton.
2. Le théorème de Millman.