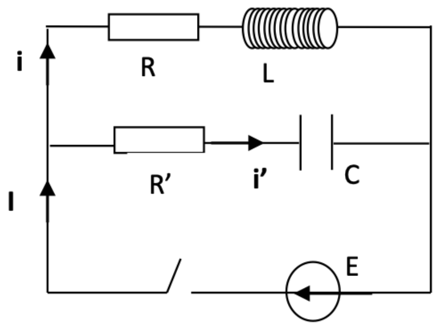
<u>Exercice 1</u>

On considère le circuit ci-contre :



A t < 0 l'interrupteur est ouvert, les intensités i, i' et I sont nulles, le condensateur est déchargé.
On ferme l'interrupteur à t = 0.

On pose $\tau = L / R$ et $\tau' = R'C$

Première partie : équation différentielle du premier ordre .

1. En réalisant un schéma équivalent à $t = 0^+$, déterminer les intensités i, i' et I à l'instant $t = 0^+$.
2. Évaluer ces mêmes grandeurs à t « infini » avec un nouveau schéma équivalent.
3. Établir l'équation différentielle du premier ordre en i puis celle en i'.
4. En résolvant ces équations différentielles donner les expressions de i(t) et i'(t). En déduire I(t).
5. Évaluer les trois intensités à t « infini », les comparer aux résultats de la question 2.

Deuxième partie : équation différentielle du second ordre

On veut trouver I (t) directement sans évaluer i(t) et i'(t).

6. L'équation différentielle satisfaite par I(t) est l'une des quatre ci-dessous. Par des considérations simples sur la valeur de I quand t->∞, sur le comportement du circuit quand R->∞, sur l'homogénéité, déterminer la bonne équation :

a) $\tau\tau' \dfrac{d^2I}{dt^2} + (\tau + \tau')\dfrac{dI}{dt} + I = \dfrac{E}{R+R'}$

b) $\tau\tau' \dfrac{d^2I}{dt^2} + (\tau + \tau')\dfrac{dI}{dt} + I = \dfrac{E}{R}$

c) $\tau\tau'^2 \dfrac{d^2I}{dt^2} + \tau'.\dfrac{dI}{dt} + I = \dfrac{E}{R}$

d) $(\tau + \tau')^2 \dfrac{d^2I}{dt^2} + \dfrac{\tau\tau'}{\tau+\tau'}\dfrac{dI}{dt} + I = \dfrac{E}{R}$

7. Montrer qu'une seule sorte de régime est possible quelles que soient les valeurs des composants.

8. Déterminer, en fonction du temps t, l'expression générale de l'intensité I(t)
9. Montrer que la limite de I lorsque t tend vers « l' infini » est identique à celle trouvée dans la première partie.
10. Déterminer les conditions initiales sur I(t) et sa dérivée qui permettent de déterminer les constantes d'intégration .

<u>Exercice 2</u> : résolution de problème

Le graphe ci-dessous a été obtenu à l'aide d'un circuit RLC série refermé sur lui-même, comportant une résistance *R* = 20 Ω, le condensateur étant initialement chargé. On donne exp(-1) = 0,37.
Déterminer graphiquement les valeurs de ω_0 et Q, en déduire les valeurs de L et de C.