Colles de Physique
Semaine 8 : du 25 au 29 novembre 2025

Jeremy Luccioni

Programme

— **P6 : Circuits électriques**

— **P7 : Circuits du premier ordre**

Liste des questions de cours

Chapitre P6 : Circuits électriques

Question 1 : Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.

Question 2 : Définir l'intensité du courant électrique en termes de débit de charges. Citer des ordres de grandeur.

Question 3 : Définir la tension électrique en termes de potentiel électrique. Citer des ordres de grandeur.

Question 4 : Énoncer la loi des nœuds ; la relier au postulat de la conservation de la charge.

Question 5 : Énoncer et démontrer la loi des mailles.

Question 6 : Illustrer les conventions récepteur et générateur d'un dipôle. Exprimer la puissance reçue ou cédée selon le cas.

Question 7 : Énoncer la loi d'Ohm. En déduire la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.

Question 8 : Donner la représentation de Thévenin d'une source réelle et exprimer sa caractéristique tension-courant.

Question 9 : Établir les relations des diviseurs de tension ou de courant.

Chapitre P7 : Circuits du premier ordre

Question 10 : Donner la relation entre l'intensité et la tension pour un condensateur ou une bobine. Citer des ordres de grandeur pour C ou L.

Question 11 : Indiquer les dipôles équivalents à un condensateur ou une bobine en régime stationnaire.

Question 12 : Donner l'expression de l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine. Justifier à l'aide de la puissance reçue.

Question 13 : Interpréter la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.

Question 14 : Établir l'équation différentielle gouvernant la charge ou la décharge d'un condensateur à travers une résistance. La résoudre en identifiant la constante de temps et tracer le graphe associé.

Question 15 : Réaliser le bilan énergétique de la charge du condensateur.

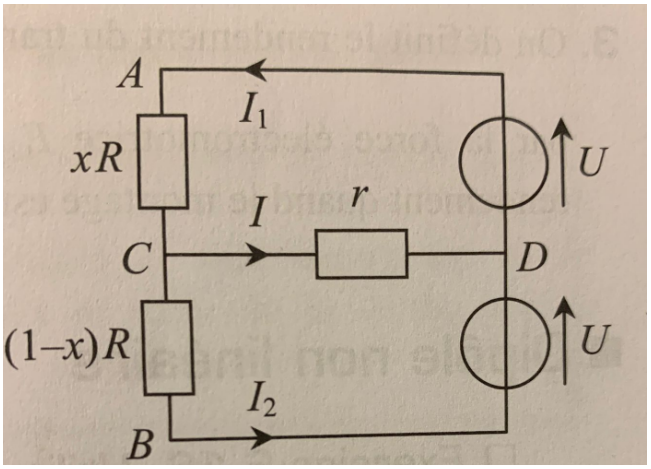
Planche 1

Questions de cours

Question P6 : Énoncer la loi des nœuds ; la relier au postulat de la conservation de la charge.
Question P7 : Interpréter la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.

Exercice - Physique : Intensités et puissances

On considère le circuit ci-contre, où un curseur mobile permet de fractionner la résistance R ($0 < x < 1$).



1. Déterminer les intensités I, I_1, I_2.
2. Calculer littéralement le rapport $\eta = \frac{\mathcal{P}_{AC}}{\mathcal{P}_{CB}}$ des puissances dissipées dans AC et CB.

Planche 2

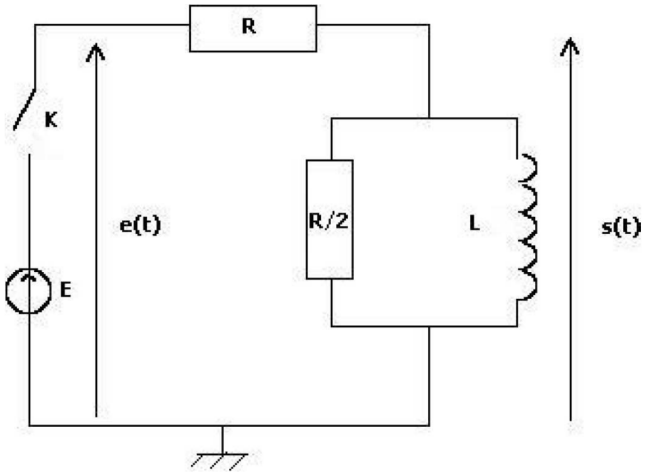
Questions de cours

Question P6 : Donner la représentation de Thévenin d'une source réelle et exprimer sa caractéristique tension-courant.

Question P7 : Donner la relation entre l'intensité et la tension pour un condensateur ou une bobine. Citer des ordres de grandeur pour C ou L.

Exercice - Physique : Régime transitoire d'un circuit RL

Le circuit ci-contre est alimenté par un générateur idéal de tension continue de force électromotrice E. Un régime stationnaire est alors établi. À l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K.



1. Montrer que $s(t = 0^+) = \frac{E}{3}$.
2. Déterminer également le comportement asymptotique de $s(t)$ lorsque $t \to +\infty$.
3. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par $s(t)$ s'écrit : $\frac{ds}{dt} + \frac{R}{3L}s = 0$.
4. En déduire $s(t)$.
5. Tracer l'allure de $s(t)$.
6. Exprimer en fonction de L et de R le temps t_0 au bout duquel $s(t_0) = \frac{s(t=0^+)}{10}$.
7. On mesure expérimentalement : $t_0 = 3{,}0$ µs. On donne : $R = 1{,}0$ kΩ. En déduire L.

Planche 3

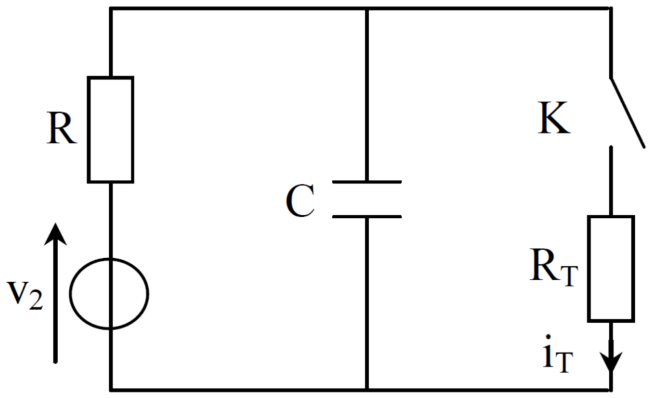
Questions de cours

Question P6 : Établir les relations des diviseurs de tension ou de courant.

Question P7 : Établir l'équation différentielle gouvernant la charge ou la décharge d'un condensateur à travers une résistance. La résoudre en identifiant la constante de temps et tracer le graphe associé.

Exercice - Physique : Régime transitoire avec circuit RC

On étudie le circuit de la figure ci-contre.



Le régime permanent étant atteint pour $t < 0$, on ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$. Déterminer les expressions $i_T(0^+)$ et $i_T(\infty)$ de i_T juste après la fermeture de l'interrupteur et lorsque le régime permanent est atteint (après la fermeture de l'interrupteur).

1. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par $i_T(t)$ pour $t > 0$ s'écrit :

$$\frac{di_T}{dt} + \frac{i_T}{\tau} = \frac{v_2}{RR_TC}$$

   avec la constante de temps $\tau = \frac{RR_TC}{R+R_T}$.
2. En déduire l'expression complète de $i_T(t)$ pour $t > 0$ en fonction de v_2, R, R_T, t et τ.
3. Tracer l'allure de $i_T(t)$ pour $t < 0$ et $t > 0$.