

Questions de cours : électrocinétique en régime continu

1) Donner la formule du diviseur de tension et celle du diviseur de courant.

Démontrer la formule du diviseur de tension.

2) Définir l'ARQS et expliciter dans quel cas cette hypothèse est valable.

Donner la loi des nœuds et la loi des mailles.

3) Définir les conventions générateur et récepteur.

Démontrer la formule du diviseur de courant.

Questions de cours : circuits linéaires du premier ordre

1) Etablir l'équation différentielle qui régit la charge d'un condensateur dans un circuit RC série (condensateur initialement entièrement déchargé).

La mettre sous forme canonique et la résoudre cette équation différentielle.

2) Etablir l'équation différentielle qui régit l'établissement du courant dans un circuit RL série (courant initialement nul).

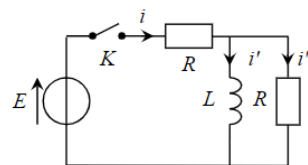
La mettre sous forme canonique et la résoudre cette équation différentielle.

3) Dans les circuits suivants, avant la fermeture des interrupteurs, tous les courants traversant les bobines sont nuls et tous les condensateurs sont déchargés.

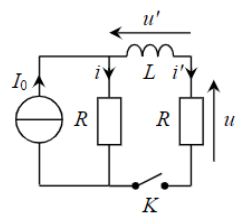
À $t = 0$, on ferme l'interrupteur K.

Déterminer la valeur de chaque intensité et de chaque tension représentée, juste après la fermeture de K

1.



2.



Exercices : électrocinétique en régime continu

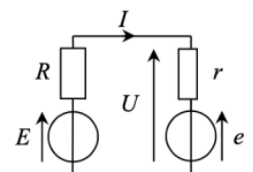
E1 – Recharge d'une batterie

Pour recharger une batterie de voiture, modélisée par une fem $e = 12\text{ V}$ en série avec une résistance $r = 0.20\ \Omega$, on branche un chargeur de fem $E = 13\text{ V}$ et de résistance interne $R = 0.30\ \Omega$. La batterie a une capacité de $50\text{ A} \cdot \text{h}$.

- 1) Déterminer I et U lors de la charge. Quelle est la convention utilisée?
- 2) Calculer la puissance délivrée par le chargeur, la puissance dissipée par Effet Joule et la puissance reçue par la batterie. Déterminer le rendement.

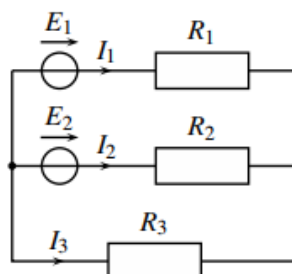
Au cours de la charge, on suppose que la tension e reste constante.

- 3) A quelle grandeur la capacité de la batterie est-elle homogène?
- 4) Initialement la batterie est chargée à 10%. Déterminer le temps de charge pour la recharger complètement.
- 5) Que vaut l'énergie dissipée par effet Joule pendant la charge?

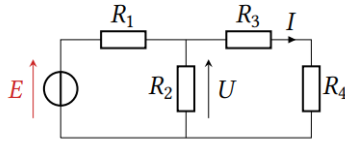


E2 – Deux générateurs réels en parallèle

Dans le montage suivant, $E_1 = 24\text{ V}$, $E_2 = 32\text{ V}$, $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$ et $R_3 = 50\ \Omega$. Calculer les valeurs I_1 , I_2 et I_3 des trois intensités.



E3 – Application des lois de l'électrocinétique



Dans le circuit ci-contre, les quatre résistances portent des noms différents pour faciliter la discussion, mais leurs valeurs sont supposées égales. Tous les résultats seront donnés en fonction de E et R seulement.

- 1 - Déterminer la tension U .
- 2 - Déterminer le courant I .
- 3 - Calculer la puissance totale dissipée par effet Joule dans le circuit.

Exercices : électrocinétique circuits linéaires du premier ordre

C1 – Perturbation par la mesure

On souhaite observer la charge d'un condensateur (initialement déchargé) dans un circuit RC ($R = 1M\Omega$, $C = 1\mu F$) alimenté par une source de tension e . On branche un oscilloscope aux bornes du condensateur pour observer la tension u aux bornes du condensateur au cours du temps.

1. Faire un schéma. Déterminer l'équation différentielle qui régit l'évolution de $u(t)$.
2. Déterminer $u(t)$.
3. Donner l'expression du temps caractéristique d'établissement de $u(t)$.

En réalité, on observe que le temps caractéristique est $\tau' = 0,5$ s.

4. Proposer une explication. Faire l'application numérique.

C2 – Résistance de fuite d'un condensateur

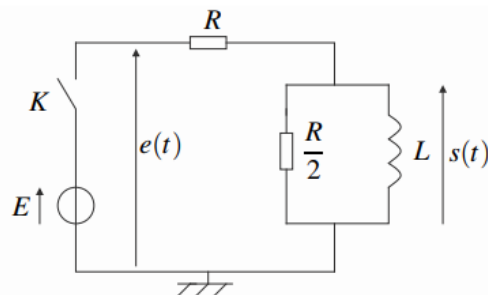
Soit un condensateur de capacité C et présentant une résistance de fuite R_f . On peut modéliser le condensateur par l'association en parallèle de R_f et C . On mesure la tension aux bornes du condensateur à l'aide d'un voltmètre électronique parfait (de résistance interne infinie). Ce condensateur ayant été chargé sous une tension E à l'aide d'une source idéale de tension, on ouvre le circuit. Au bout d'un temps T , on constate que la tension indiquée par le voltmètre n'est plus que de $E' < E$.

1. Comment peut-on expliquer ces observations ?
2. Donner l'expression de R_f en fonction de C , E , E' et T .

C3 – Etude d'un circuit RL

On considère dans le circuit représenté ci-dessous. A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K qui était ouvert depuis très longtemps.

1. L'intensité du courant i traversant la résistance R est-elle continue en $t = 0$? Si non, donner ses valeurs en 0^- et en 0^+ .



2. Mêmes questions pour la tension s .
3. Que vaut $s(t)$ lorsque t tend vers l'infini ?
4. Établir l'équation différentielle vérifiée par $s(t)$.
5. En déduire l'expression de $s(t)$.
6. Tracer l'allure de $s(t)$.
7. Exprimer en fonction de L et de R le temps t_0 au bout duquel la tension s a été divisée par 10.