

? À rendre le jeudi 2 octobre 2025

Devoir Maison n°3 : Électrocinétique

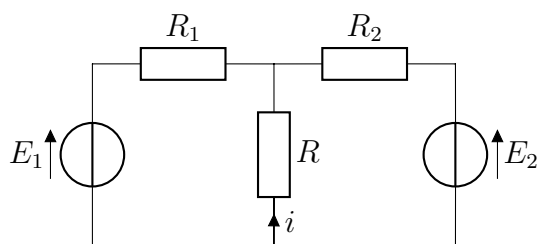
💡 Comment chercher un D.M. ?

- Commencer à chercher le DM, dès le soir de la distribution de l'énoncé.
- Suivre la fiche « Boîte à outils DM& DS », et notamment la check-liste de la présentation/rédaction.
- Avec le chapitre et les exercices ouverts sous les yeux.
- Chercher en groupe.
- En cas de blocage, poser des questions, à la fin d'un cours ou par mail : nvalade.pcsi@gmail.com
- La réponse à un problème de physique doit contenir :
 - des schémas grands, clairs et complets ;
 - des phrases qui expliquent votre raisonnement ;
 - les calculs littéraux, avec uniquement les grandeurs littérales définies par l'énoncé (ou par vous-même si elles ne le sont pas par l'énoncé) ;
 - les applications numériques avec un nombre adapté de chiffres significatifs et une unité.

Après avoir récupéré votre copie et le corrigé :

- Reprendre votre copie avec le corrigé afin de comprendre vos erreurs, lire les conseils donnés, ...
- Refaire le DM (si besoin) avant le DS suivant.

Exercice n°1 Étude d'une ampoule



On étudie une ampoule assimilée à un conducteur ohmique $R = 6,0 \, \Omega$, sur laquelle sont branchés deux piles assimilées à des générateurs de Thévenin de forces électromotrices $E_1 = 4,0 \, \text{V}$ et $E_2 = 12 \, \text{V}$. Les résistances internes ont les valeurs $R_1 = 1,0 \, \Omega$ et $R_2 = 6,0 \, \Omega$.

- Q1. Recopier le circuit et y ajouter les deux intensités manquantes, et les trois tensions manquantes*.
 - Q2. Combien y a-t-il de grandeurs électriques inconnues† ? Combien d'équations indépendantes sont nécessaires pour résoudre ce problème ?
 - Q3. Écrire ces équations indépendantes les reliant.
 - Q4. Résoudre ce système d'équations pour exprimer i en fonction de R_1 , R_2 , R , E_1 , E_2 ‡.
- Faire l'application numérique.

*. ce sont des choix arbitraires, il n'y a pas de bons ou de mauvais choix pour les placer.

†. indice : c'est un nombre pair et multiple de 3 !

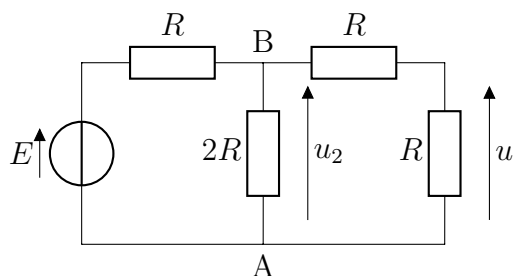
‡. Indications (c'est une méthode de résolution possible, il en existe une infinité d'autres!) :

- injecter les lois d'Ohm dans les lois des mailles, pour ensuite isoler i_1 et i_2 de ces deux relations.
- injecter dans la loi des nœuds et conclure.

Exercice n°2 Résistances en cascade

Vous traiterez au choix l'un des deux exercices ci-dessous.

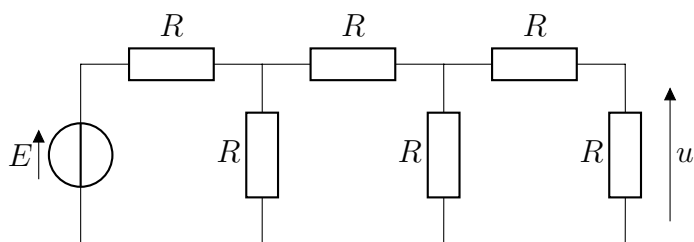
Exercice n°2.1 Niveau 🎵



On étudie le circuit ci-contre.

- Q1. Peut-on appliquer directement la relation du pont diviseur de tension pour exprimer u_2 en fonction de E ? Pourquoi ?
- Q2. Exprimer (sans calcul) la relation entre u et u_2 .
- Q3. Exprimer la résistance équivalente R_{AB} entre A et B . Reproduire le circuit ainsi simplifié (avec E , R et R_{AB} uniquement).
- Q4. En déduire u_2 en fonction de E .
- Q5. En déduire l'expression de u en fonction de E .

Exercice n°2.2 Niveau 🎵 🎵



Dans ce circuit, toutes les résistances sont identiques de valeur R .
Exprimer u en fonction de E et R

Exercice n°3 Étude d'un circuit RC

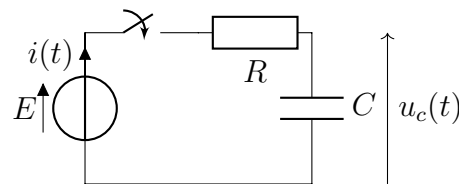
Vous traiterez au choix l'un des deux exercices ci-dessous.

Exercice n°3.1 Circuit RC partiellement chargé 🎵

On étudie la charge d'un condensateur de capacité C à travers une résistance R par un générateur idéal de fem E .

Le condensateur est déjà partiellement chargé (pour $t < 0$) sous une tension U_0 , avec $0 < U_0 < E$.

À $t = 0$, on ferme l'interrupteur, et le générateur débite alors dans l'ensemble série $\{R - C\}$.



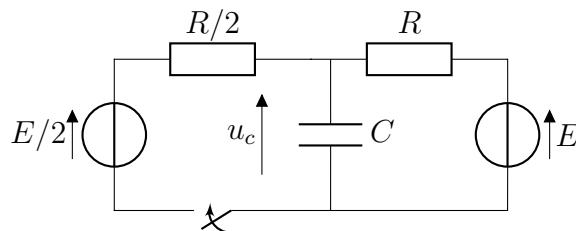
- Q1. Déterminer $u_c(0^+)$, juste après la fermeture de l'interrupteur.
- Q2. Établir l'équation différentielle vérifiée par u_c . Identifier τ . Quel est son nom ? son unité ?
- Q3. Déterminer complètement, en tenant compte de la condition initiale, l'expression de $u_c(t)$.
- Q4. Représenter l'allure de la courbe de $u_c(t)$. On indiquera clairement U_0 et E sur la courbe.
- Q5. Exprimer $u_c(\tau)$ en fonction de U_0 et de $(E - U_0)$, sous la forme : $u_c(\tau) = a \times U_0 + b \times (E - U_0)$, où a et b sont deux valeurs à déterminer.

On donne $e^{-1} \approx 0,37$.

- Q6. Exploiter cette relation pour faire apparaître τ sur l'allure de u_c précédente.

Exercice n°3.2 Deux générateurs 🎵 🎵

Dans le montage ci-contre, l'interrupteur est ouvert depuis très longtemps. On le ferme à l'instant $t = 0$.



- Q1. Déterminer pour $t < 0$, la tension u_c en régime permanent.
En déduire, en justifiant proprement, $u_c(0^+)$, juste après la fermeture de l'interrupteur.
- Q2. 🎵 🎵 🎵 Établir l'équation différentielle vérifiée par u_c et l'écrire sous la forme :

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{\tau} = \frac{u_c(\infty)}{\tau}$$

Identifier τ et $u_c(\infty)$.

- Q3. Résoudre cette équation différentielle, compte-tenu de la condition initiale.
- Q4. Représenter la courbe de la solution.
- Q5. Déterminer le temps t_1 nécessaire pour que la valeur finale soit atteinte à 1% près.