

TD Circuits électriques - Correction

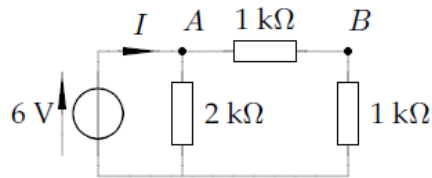
Exercice 1 : Lois de Kirchhoff (19, 20, 21, 22, 23)

On trouve $I = -2 \text{ A}$. Le courant circule effectivement dans le sens inverse de la flèche du schéma. Le courant représente un débit de charge. Il s'agit d'une grandeur continue malgré le fait que la charge est une grandeur quantifiée. La charge électrique est en pratique très grande devant la résolution des appareils de mesure, on considère donc que la charge varie continument, q sera alors un réel.

On trouve avec la loi des mailles $U_4 = 9 \text{ V}$, $U_7 = 7 \text{ V}$, $U_{10} = 15 \text{ V}$ et $U_{11} = 15 \text{ V}$.

Exercice 2 : Loi d'Ohm (26, 28, 31)

On procède par simplifications successives. Sur le circuit initial, seuls les deux résistors de $1 \text{ k}\Omega$ sont en série, on les associe pour obtenir le premier circuit ci-dessous. Sur ce dernier, on voit que les deux résistors de $2 \text{ k}\Omega$ situés à droite sont en parallèle. On les associe en un seul de résistance $1 \text{ k}\Omega$.

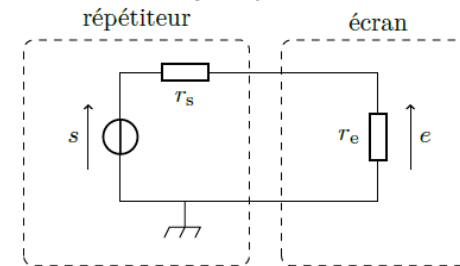


Et finalement, on se ramène à un générateur idéal de tension débitant un courant I dans un résistor unique de résistance $R = 1 \text{ k}\Omega$.

L'application de la loi d'Ohm donne simplement $I = \frac{6}{1000} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ soit 6 mA .

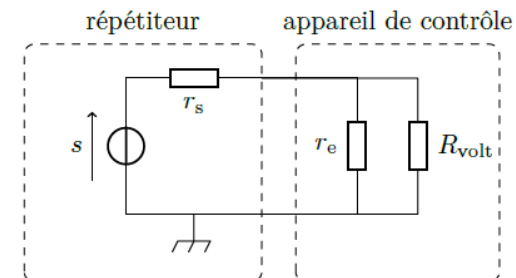
Exercice 3 : Répétiteur vidéo (24, 30, 32, 33, 34)

1. La résistance de sortie du répétiteur et la résistance d'entrée de l'écran valent toutes deux $r_s = r_e = 75 \Omega$.

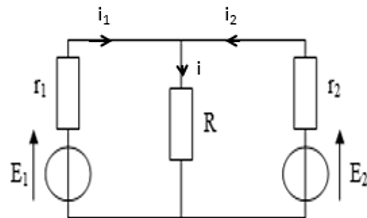


2. Les résistances r_e et r_s sont montées en série et forment un diviseur de tension, d'où $\frac{e}{s} = \frac{r_e}{r_s + r_e} = \frac{1}{2}$. Par conséquent, s doit avoir une amplitude de $2V$ pour que e ait une amplitude de $1V$.
3. L'étage d'entrée du voltmètre se modélise lui aussi par une résistance d'entrée R_{volt} , mais cette fois $R_{volt} \gg r_s$: la relation du diviseur de tension donne alors $e \approx s = 2V$.

Pour observer une tension d'amplitude égale à celle de la tension d'entrée de l'écran, il faut que l'appareil de contrôle présente une résistance d'entrée égale à celle de l'écran. Comme $R_{volt} \gg r_e$, placer une résistance r_e en parallèle de R_{volt} comme sur le schéma ci-dessous convient.



Exercice 4 : Une ampoule et deux piles (27, 30)



On utilise la loi des mailles : $E_1 = r_1 i_1 + Ri$ et $E_2 = r_2 i_2 + Ri$

On utilise la loi des nœuds : $i_1 + i_2 = i$

Alors $E_1 = r_1 i_1 + Ri = r_1(i - i_2) + Ri$ et $i_2 = \frac{E_2 - Ri}{r_2}$

Alors $E_1 = r_1 \left(i - \frac{E_2 - Ri}{r_2} \right) + Ri = r_1 i + Ri \left(1 + \frac{r_1}{r_2} \right) - E_2 \frac{r_1}{r_2}$

Donc $i = \frac{1}{r_1 + R \left(1 + \frac{r_1}{r_2} \right)} \left(E_1 + E_2 \frac{r_1}{r_2} \right) = 0,38A$.