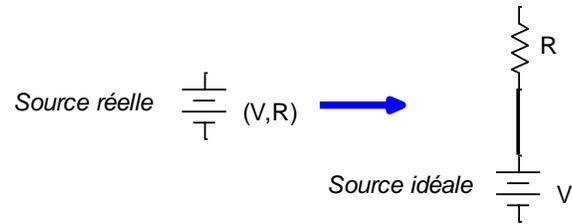


Corrigé Devoir 3 ELE 1409

Question 1 (1 point) : Caractéristiques d'un générateur idéal (voir [diapositive 19 cours 1](#)).



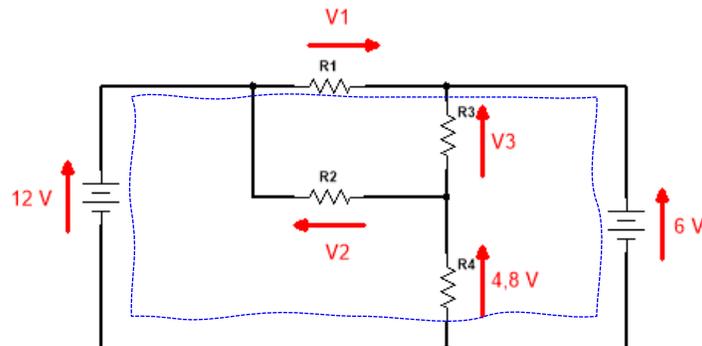
Un générateur **idéal** de tension est alors caractérisé par :

- Une **résistance interne nulle**
- Une **tension constante à ses bornes indépendante du courant**.

Question 2 (1 point) : Que signifie la LKT

LKT : loi de Kirchoff permet d'obtenir une relation entre des **tensions dans une maille**.

Question 3 (1 point) : Que vaut la tension V_1 pour le circuit ci-dessous?

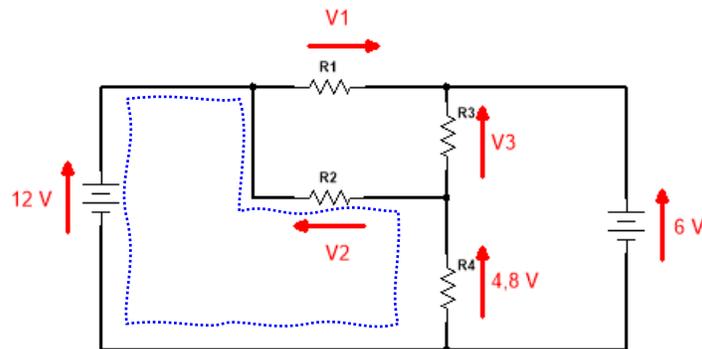


Considérons la maille en bleue dans le circuit; on obtient :

$$12\text{ V} + V_1 - 6\text{ V} = 0 \Rightarrow V_1 = \boxed{-6\text{ V}}$$

Question 4 (1 point) : Que vaut la tension V_2 pour le circuit de la question précédente ?

Considérons maintenant plutôt la maille suivante :

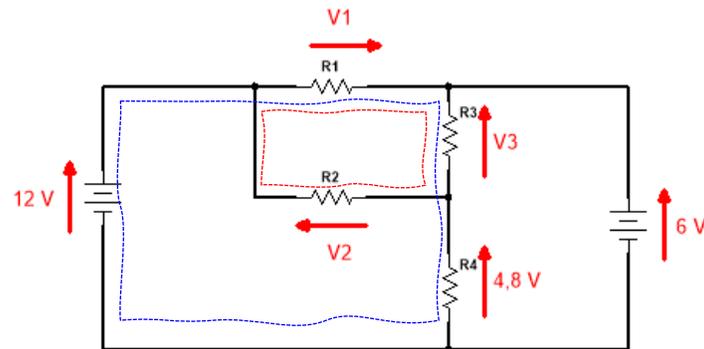


Dans ce cas, on obtient :

$$12 V - V_2 - 4,8 V = 0 \Rightarrow V_2 = 7,2 V$$

Question 5 (1 point) : Que vaut la tension V_3 pour le circuit de la question précédente ?

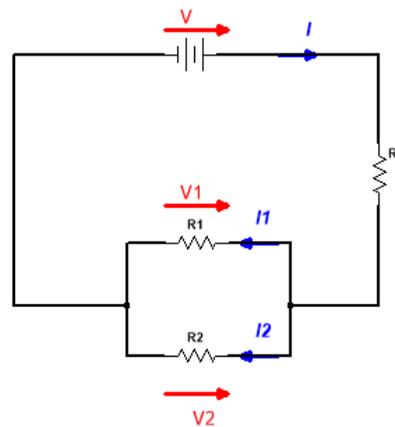
On peut pour cela considérer l'une ou l'autre des mailles montrées ci-dessous :



On obtient alors :

$$12 V + V_1 - V_3 - 4,8 V = 0 \Rightarrow V_3 = 12 V + (-6) - 4,8 V = 1,2 V \Rightarrow V_3 = 1,2 V$$

Question 6 (1 point) : Pour le circuit ci-dessous, on donne $R_1 \neq R_2 \neq R_3$; c'est-à-dire que les résistances ont des valeurs différentes. La tension du générateur V supposé idéal est de 9 V.

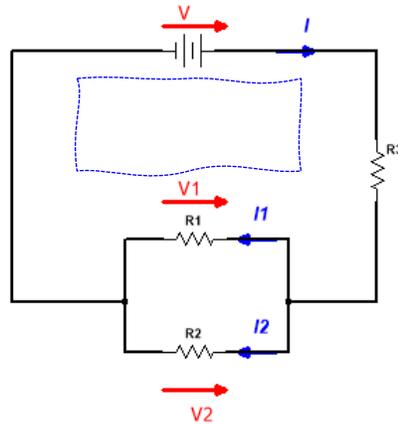


Lesquelles des affirmations ci-dessous sont vraies ?

- $I_1 = I_2$: (**faux**) car les résistances ne sont pas identiques.
- $I = V_1 + V_2$: (**faux**) un courant n'est pas égal à une tension.
- $I = I_1 + I_2$: (**vrai**) loi des nœuds.
- $V_1 = V_2$: (**vrai**) loi des circuits parallèle.

Question 7 (1 point) : On considère toujours le montage de la question précédente. La tension aux bornes du générateur V est toujours de 9 V. Si la résistance R_1 est de 100Ω et le courant I_1 de 80 mA, alors la tension aux bornes de la résistance R_3 vaut:

On peut pour cela considérer la maille suivante :



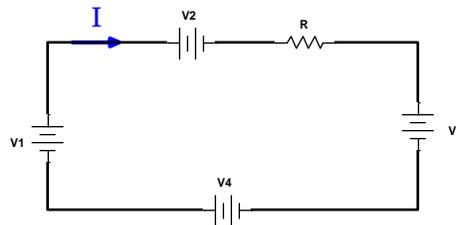
Ce qui donne alors :

$$V - V_1 - V_3 = 0 \Rightarrow V_3 = V - V_1 = V - R_1 \cdot I_1 = 9 - 100 \times 80 \times 10^{-3} = \boxed{1 \text{ V}}$$

Question 8 (1 point) : On considère toujours le montage de la question précédente. La tension du générateur V est de 9 V. Si $V_1=5$ V, alors la tension aux bornes de la résistance R_3 vaudra (toujours avec la même maille) :

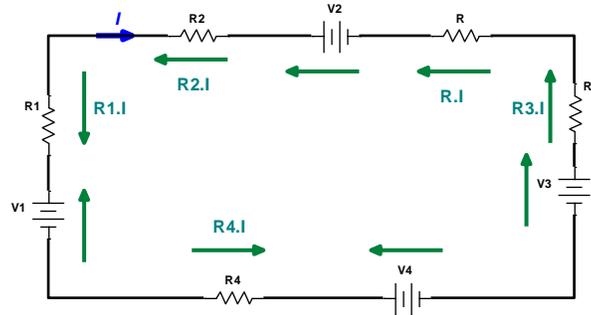
$$V_3 = V - V_1 = 9 - 5 = \boxed{4 \text{ V}}$$

Question 9 (2 points) : Dans la maille ci-dessous, le sens du courant est choisi. Quelle est la relation correcte qui permet de déterminer le courant I ? Vous devez tenir compte des résistances internes des différentes sources de tension soit R_1 pour V_1 , R_2 pour V_2 etc.



- $$I = \frac{V_1 - V_2 - (V_3 + V_4)}{R_1 + R_2 - R_3 + R_4}$$
- $$I = \frac{V_1 + V_4 - V_3 + V_2}{R_1 + R_2 + R + R_3 + R_4}$$
- $$I = \frac{V_1 + V_4 - (V_2 + V_3)}{R_1 + R_2 + R + R_3 + R_4}$$

Si on décompose le circuit en mettant en évidence la résistance interne des sources, on obtient le circuit ci-dessous :



En choisissant un sens arbitraire de parcours de la maille, on obtient :

$$\begin{aligned}
 V_1 - R_1 \cdot I - R_2 \cdot I - V_2 - R \cdot I - R_3 \cdot I - V_3 + V_4 - R_4 \cdot I &= 0 \Rightarrow (R_1 + R_2 + R + R_3 + R_4)I \\
 &= V_1 - V_3 + V_4 \\
 \Rightarrow I &= \frac{V_1 - V_2 - V_3 + V_4}{R_1 + R_2 + R + R_3 + R_4} \Rightarrow I = \frac{V_1 + V_4 - (V_2 + V_3)}{R_1 + R_2 + R + R_3 + R_4}
 \end{aligned}$$

Question 10 (1 point) : Un courant sinusoïdal de fréquence 60 Hz et de valeur efficace 3 A est pris comme origine des phases. Comment s'écrit-il ?

$$i(t) = 4\sqrt{2} \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right); \quad i(t) = 3\sqrt{2} \cos 100\pi t$$

$$i(t) = 3\sqrt{2} \cos 120\pi t; \quad i(t) = 4\sqrt{2} \cos 60\pi t$$

L'origine des phases signifie que sa phase à l'origine est nulle; sa valeur efficace étant de 3 A, son amplitude vaudra $3\sqrt{2}$. Finalement avec une fréquence de 60 Hz, on a une pulsation $\omega = 2\pi f = 120\pi t$. La bonne expression du courant sera alors :

$$i(t) = 3\sqrt{2} \cos 120\pi t$$

Question 11 : (2 points) : Un dipôle est alimenté par une tension sinusoïdale et il est parcouru par un courant sinusoïdal. Les expressions sont données ci-dessous:

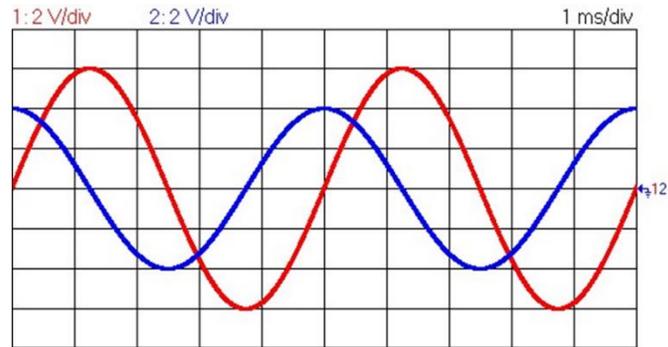
$$\begin{cases}
 v(t) = 230\sqrt{2} \cos\left(377t - \frac{\pi}{6}\right) \\
 i(t) = 5\sqrt{2} \cos\left(377t + \frac{\pi}{4}\right)
 \end{cases}$$

Parmi les propositions suivantes, lesquelles correspondent au déphasage du courant par rapport à la tension ?
 $\varphi=75^\circ$; $\varphi=-75^\circ$; $\varphi=-5\pi/12$ rad; $\varphi=+\pi/12$ rad; $\varphi=15^\circ$.

Le déphasage du courant par rapport à la tension par définition vaut :

$$\varphi = \theta_v - \theta_i = -\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{4} = -\frac{5\pi}{12} = -75^\circ$$

Question 12 : (1 point) : Avec un oscilloscope, on visualise deux tension $v_1(t)$ en rouge et $v_2(t)$ en bleu.



$v_2(t)$ est en avance sur $v_1(t)$ et donc **$v_1(t)$ est en retard sur $v_2(t)$** car $v_2(t)$ atteint son max, min et s'annule avant $v_1(t)$.

Question 13 : (1 point) : Une tension sinusoïdale d'équation $v(t) = 24\sqrt{2} \cos\left(377t + \frac{\pi}{3}\right)$ alimente un dipôle quelconque. Le courant d'intensité 5 A est en quadrature arrière de la tension. Quelle est l'intensité du courant ?

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cos\left(377t + \frac{\pi}{4}\right); i(t) = 5\sqrt{2} \cos\left(250\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$i(t) = 3\sqrt{2} \cos\left(377t - \frac{\pi}{4}\right); i(t) = 5\sqrt{2} \cos\left(377t - \frac{\pi}{6}\right)$$

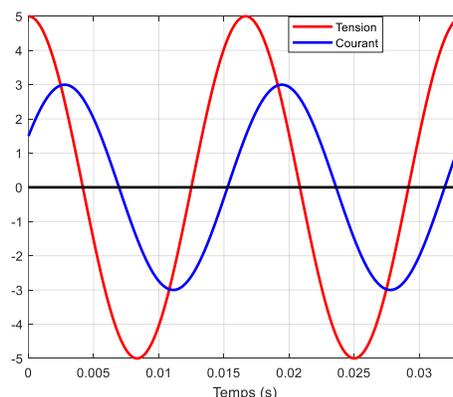
Lorsque le courant est en quadrature cela signifie que le déphasage vaut $\pm \frac{\pi}{2}$. Dans le présent cas on a une quadrature arrière cela signifie que le courant est en retard sur la tension et dans ce cas le déphasage sera positif.

$$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta_v - \theta_i = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta_i = \theta_v - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6}$$

Pour une valeur efficace de 5 A, la valeur maximale du courant sera de $5\sqrt{2}$ ce qui donne alors l'expression temporelle suivante :

$$i(t) = 5\sqrt{2} \cos\left(377t - \frac{\pi}{6}\right)$$

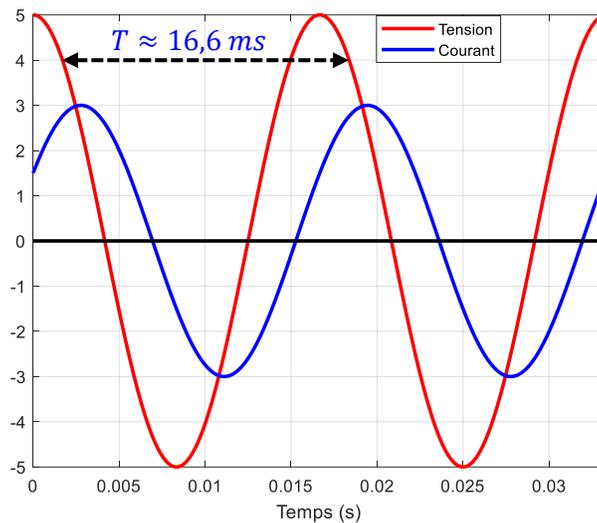
Question 14 : (4 points) : Pour un dipôle donné, on relève avec un oscilloscope la tension et le courant et on obtient les oscillographes ci-dessous.



Lesquelles des affirmations suivantes sont vraies?

- Le courant est en avance sur la tension : *faux*, car la tension atteint son maximum, passe par zéro ou atteint son minimum avant le courant.
- La tension est en avance sur le courant : **Vrai**.
- Le courant est en retard sur la tension : **Vrai**.
- La valeur efficace du courant est de 3 A : *faux*, car sur le graphique, on lit une valeur maximale de 3A pour le courant et donc sa valeur efficace sera plutôt de $3/\sqrt{2} = 2,12$ A.
- L'amplitude de la tension de 5 V : **Vrai** car l'amplitude est la valeur maximale et on lit sur le graphique 5 V.
- La période de ce signal est de 40 ms.

La période est l'intervalle de temps au bout duquel le signal se reproduit identiquement à lui-même et donc



Sur le graphique, on lit approximativement 16,6 ms. Alors la réponse est *faux*.

Question 15 : (1 point) : Pour un condensateur pur, le courant est en quadrature avant sur la tension.

Vrai car le courant est en avance sur la tension et l'angle du courant est de $\frac{\pi}{2}$.