

Intensité du courant électrique

Correction des exercices

Exercice 1 :

Le courant électrique est un mouvement ordonné des porteurs de charge.

Dans un métal, les porteurs de charges sont les électrons.

Dans un électrolyte, les porteurs de charge sont les ions (anions et cations).

L'intensité du courant électrique s'exprime en ampères et se mesure à l'aide d'un ampèremètre.

L'intensité du courant électrique est la même en tous point d'un circuit en série.

Dans un circuit en dérivation, la somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en repartent.

Exercice 2 :

D'après la loi des nœuds :

$$\sum I_{entrant} = \sum I_{sortant}$$

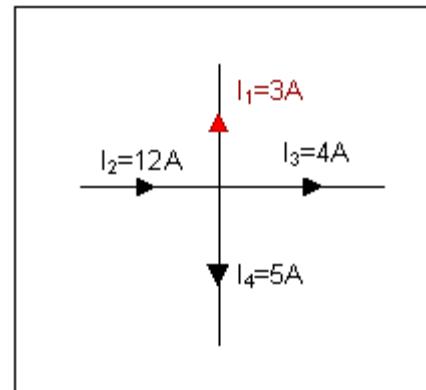
On ne considère que le courant I_1 entre dans le nœud :

$$I_2 + I_1 = I_3 + I_4$$

$$I_1 = I_3 + I_4 - I_2$$

$$I_1 = 4 + 5 - 12 = -3 A < 0$$

Donc le courant I_1 sort du nœud.



Exercice 3 :

1- La lampe L_1 brille-t-elle de la même façon que la lampe L_2 .

D'après la loi des nœuds au point A , $I_1 = I_2 + I_3$

Le courant I_1 est donc forcément supérieur au courant I_2 .

De ce fait, la lampe L_1 brille plus fort que la lampe L_2 .

2- Déterminer les courants circulant dans les lampes L_1 ; L_2 et L_3 :

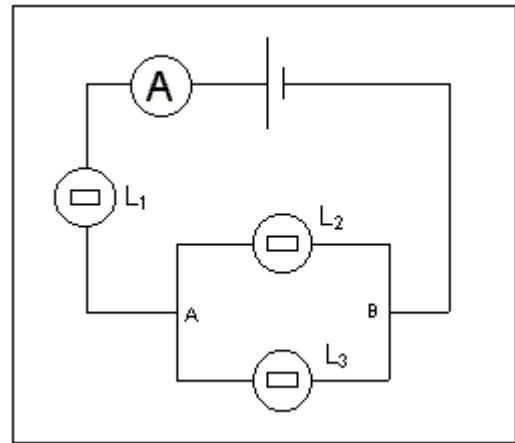
L'ampèremètre indique la valeur de I_1 . N en déduit :

$$I_1 = I_2 + I_3$$

Or : $I_2 = I_3$ car les lampes sont identiques.

$$I_1 = 2I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I_1}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{0,68}{2}$$

$$I_2 = 0,34 A$$



Exercice 4 :

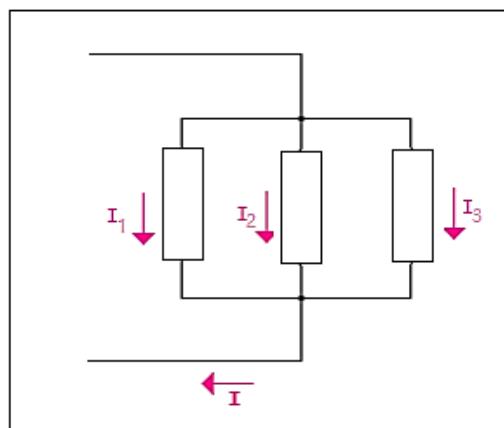
D'après la loi des nœuds : $\sum I_{entrant} = \sum I_{sortant}$

La somme des courants I_1 , I_2 et I_3 est égale au courant entrant I .

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = 10mA + 55mA + 200mA = 265 mA$$

$$I = 0,265 A$$



Exercice 5 :

1- la quantité d'électricité Q débitée en 8 secondes :

$$Q = I \cdot \Delta t \Rightarrow Q = 0,4 \times 8$$

$$Q = 3,2 \text{ C}$$

2- Le nombre d'électrons (N) traversant une section du conducteur pendant ce temps :

$$Q = N \cdot e \Rightarrow N = \frac{Q}{e} \Rightarrow N = \frac{3,2}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$N = 2 \cdot 10^{19}$$

3-1- Comment doit-on brancher l'ampèremètre dans le circuit ?

L'ampèremètre se branche en série dans un circuit électrique, tel que le courant doit traverser l'ampèremètre de sa borne positif à sa borne négatif.

3-2- Quel calibre doit-on choisir, Justifier votre réponse ?

Pour éviter de détériorer l'ampèremètre il faut que le courant mesurer soit inférieur à égal au calibre choisi. $I = 300mA < 5A$ et $500mA$

On choisit le calibre qui donne la plus grande déviation c'est-à-dire : $500mA$

3-3- Sur quelle graduation s'arrête l'aiguille ?

$$I = C \cdot \frac{n}{n_0} \Rightarrow n = \frac{I \cdot n_0}{C} \Rightarrow n = \frac{300 \times 100}{500}$$

$$n = 60$$

3-4- Calcul de l'incertitude absolue sur la mesure de l'intensité. Déduire l'incertitude relative :

L'incertitude absolue ΔI est donnée par la relation :

$$\Delta I = C \cdot \frac{x}{100} \Rightarrow \Delta I = 500 \times \frac{1,5}{100}$$

$$= 7,5 mA$$

L'incertitude relative $\frac{\Delta I}{I}$:

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{7,5}{500} = 0,015$$

$$\frac{\Delta I}{I} = 1,5 \%$$

Exercice 6 :

1-1- Le nombre d'électron qui traverse cette section pendant la même durée

$$Q = N \cdot e \Rightarrow N = \frac{Q}{e} \Rightarrow N = \frac{30}{1,6 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow \\ N = 1,875 \cdot 10^{20}$$

1-2- En déduire la valeur de l'intensité du courant I_1 qui traverse la lampe L_1 :

$$Q = I_1 \cdot \Delta t \Rightarrow I_1 = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow I_1 = \frac{30}{60} \\ I_1 = 0,5 \text{ A}$$

2-1- Le calibre le plus adapté pour la mesure de l'intensité I_1 :

Pour éviter de détériorer l'ampèremètre il faut que le courant mesurer soit inférieur à égal au calibre choisi. $I = 0,5 \text{ A} < 5 \text{ A et } 1 \text{ A}$

On choisit le calibre qui donne la plus grande déviation c'est-à-dire : 1 A

2-2- La division devant laquelle l'aiguille de l'ampèremètre s'arrête :

$$I_1 = C \cdot \frac{n}{n_0} \Rightarrow n = \frac{I_1 \cdot n_0}{C} \Rightarrow n = \frac{0,5 \times 100}{1} \\ n = 50$$

3-1- Les points qui sont considérés comme des nœuds sont les points où se rencontrent 3 fils au moins, c'est-à-dire : les points F ; C.

3-2- Indication du sens du courant dans chaque branche :

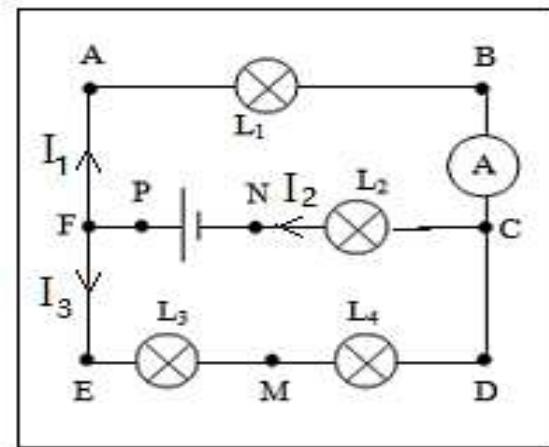
Détermination des valeurs des intensités qui traversent les lampes L_2, L_3 et L_4 :

La lampe L_2 et le générateur sont parcourus par le même courant (en série) : $I_2 = 0,8 \text{ A}$

Les lampes L_3 et L_4 sont parcourues par le même courant I_3 (en série).

On applique la loi des nœuds :

$$I_2 = I_1 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_2 - I_1 \\ I_3 = 0,8 - 0,5 \Rightarrow \\ I_3 = 0,3 \text{ A}$$



Exercice 7 :

1- les branches dans le circuits sont : $\{(BC); (CA); (CD); (AD); (BA); (AE); (BE); (ED)\}$.

Il y'a 8 branches dans le circuit.

2- les nœuds sont : C , A , E , B et D

3- Considérons le nœud C :

$$I_1 - 1A + 2A = 0 \Rightarrow I_1 = 3A \rightarrow I_1 \text{ entre au nœud C}$$

-Considérons le nœud B :

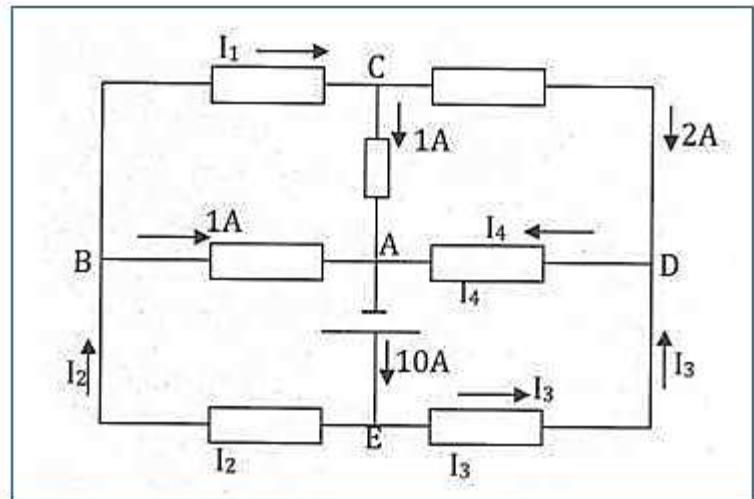
$$I_2 - 3A - 1A = 0 \Rightarrow I_2 = 4A \rightarrow I_2 \text{ entre au nœud B}$$

-Considérons le nœud E :

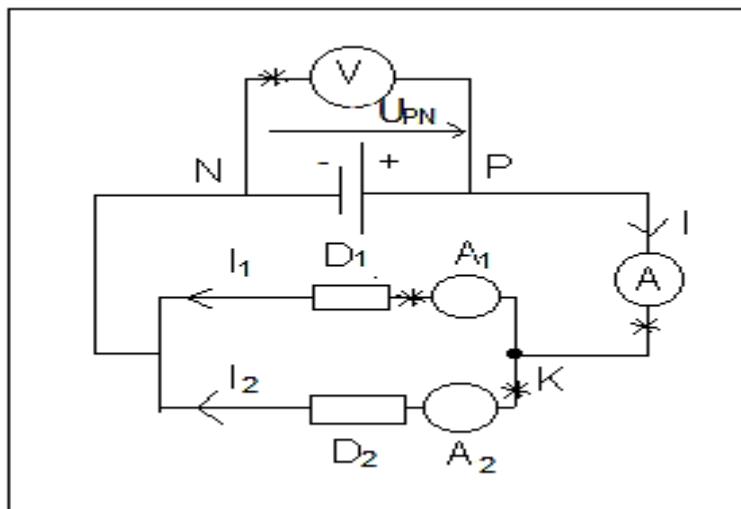
$$I_3 + 10A - 4A = 0 \Rightarrow I_3 = -6A \rightarrow I_3 \text{ sort du nœud E}$$

-Considérons le nœud D :

$$I_4 + 6A + 2A = 0 \Rightarrow I_4 = -8A \rightarrow I_4 \text{ sort du nœud D}$$



Exercice 8 :



1- Les sens conventionnels des courants I_1 et I_2 sont représentés sur le schéma ci-dessous : à l'extérieur du générateur, le courant va du pôle positif vers le pôle négatif.

2- $U_{PN} = V_P - V_N > 0$: les potentiels diminuent lorsqu'on parcourt le circuit en passant du pôle positif au pôle négatif du générateur. La tension U_{PN} est représentée sur le schéma.

3- Les bornes COM sont indiquées par « * » :

* Un ampèremètre mesure $i_{A,com}$ (valeur positive lorsque le courant « rentre » par la borne A).

* Un voltmètre mesure $U_{V,com}$ (valeur positive lorsque le potentiel de la borne « V » est plus élevé que celui de la borne « COM »).

4- Nous appliquant la loi des nœuds au nœud K : la somme des courants qui entrent au nœud est égale à la somme des courants qui sortent du nœud :

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = I - I_1$$

$$I_2 = 1000 - 400 = 600 \text{ mA}$$