

Intensité du courant électrique

Exercice 1 :

Compléter le vide en utilisant les mots suivant :

Electrons ; mouvement ; la somme ; ampère ; le même ; la somme ; les ions.

Le courant électrique est unordonné des porteurs de charge.

Dans un métal, les porteurs de charges sont

Dans un électrolyte, les porteurs de charge sont

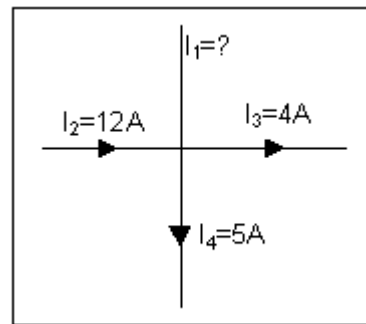
L'intensité du courant électrique s'exprime enet se mesure à l'aide d'un

L'intensité du courant électrique esten tout point d'un circuit en série.

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

Exercice 2 :

Déterminer la valeur et le sens du courant I_1 .

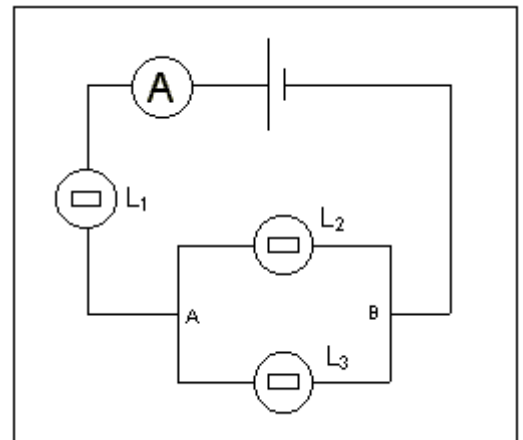


Exercice 3 :

Dans le circuit ci-contre, toutes les lampes sont identiques.

L'ampèremètre indique 0,68 A.

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



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

Exercice 4 :

Appliquer la loi des nœuds

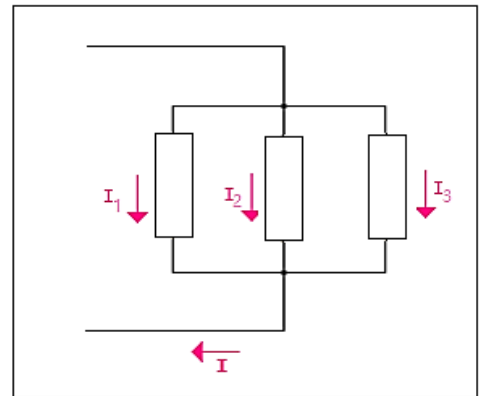
Soit le schéma ci-contre.

On donne : $I_1 = 10 \text{ mA}$

$$I_2 = 55 \text{ mA}$$

$$I_3 = 0,2 \text{ A}$$

Quelle est la valeur du courant I ?



Exercice 5 :

Un courant a une intensité $0,1 \text{ A}$.

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

2- Déterminer le nombre d'électrons (N) traversant une section du conducteur pendant ce temps. On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

3- On désire mesurer un courant de 300 mA à l'aide d'un ampèremètre dont le cadran comporte 100 divisions.

Les calibres de l'ampèremètre sont les suivants : 5 A ; 500 mA ; 50 mA .

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

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

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

3-4- Calculer l'incertitude absolue sur la mesure de l'intensité. Déduire l'incertitude relative. On donne : la classe de l'appareil est $x = 1,5$.

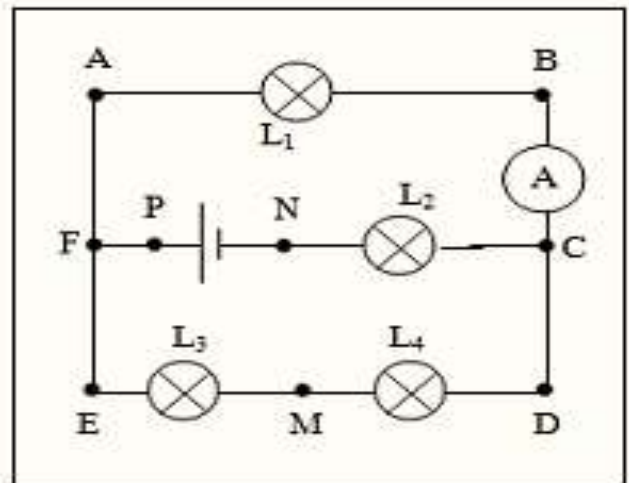
Exercice 6 :

On considère le circuit ci-contre :

1- Sachant que la quantité d'électricité Q qui traverse la section du fil AF pendant une minute est $Q = 30C$.

1-1- Calculer le nombre d'électron qui traverse cette section pendant la même durée.

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



2- L'ampèremètre A comporte 100 divisions et possède la calibres suivant :

5A ; 1A ; 300mA ; 100 mA.

2-1- Quel est le calibre le plus adapté pour la mesure de l'intensité I_1 ?

2-2- Devant quelle division l'aiguille de l'ampèremètre s'arrête-t-elle ?

3- L'intensité débitée par le générateur est 0,8A.

3-1- Quels sont les points qui sont considéré comme des nœuds ?

3-2- Indiquer le sens du courant dans chaque branche.

Déterminer les valeurs des intensités qui traversent les lampes L_2 , L_3 et L_4 .

Exercice 7 :

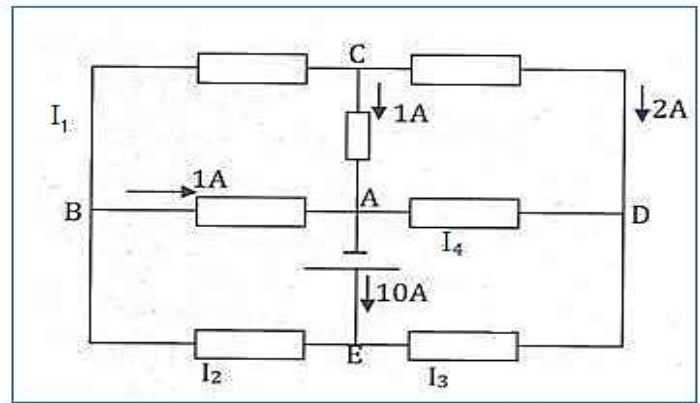
On considère le montage d'un circuit électrique ci-dessous :

1- Quelles sont les branches dans le circuit ?

2- Quels sont les nœuds ?

3- Déterminer les valeurs des intensités I_1 , I_2 , I_3 et I_4 .

Préciser les sens du courant correspondants.



Exercice 8 :

On réalise le circuit électrique dont le schéma est représenté ci-dessous :

Reproduire le schéma sur votre copie.

1- Indiquer sur le schéma, par deux

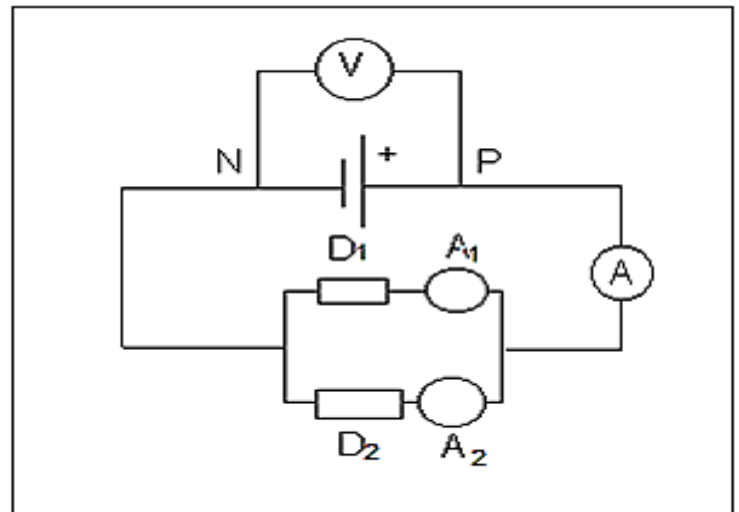
flèches le sens conventionnel du courant dans les deux dipôles D_1 et D_2 . Justifier votre réponse.

2- Quel est le signe de la tension algébrique U_{PN} ? Représentez sur le schéma cette tension par une flèche.

3- Les ampèremètres (A) et (A_1), le voltmètre (V) indiquent des valeurs positives.

Complétez le schéma en indiquant les positions des bornes « COM » de ces appareils.

4- L'ampèremètre (A) indique 1A, l'ampèremètre (A_2) indique -400 mA. Quel est la valeur indiquée par l'ampèremètre (A_1) ?



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 :

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

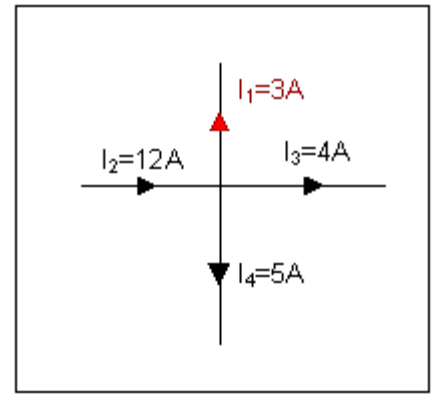
On ne considère que le courant I_1 entre dans le nœud :

$$I_2 + I_1 = I_3 + I_4$$

$$I_1 = I_3 + I_4 - I_2$$

$$I_1 = 4 + 5 - 12 = -3 \text{ A} < 0$$

Donc le courant I_1 sort du nœud.



Exercice 3 :

1- La lampe L_1 brille-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 :

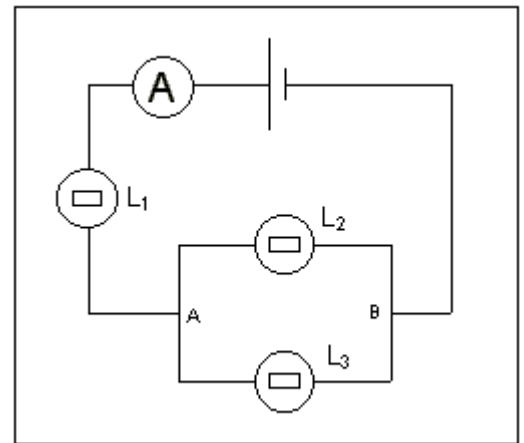
L'ampèremètre indique la valeur de I_1 . N en déduit :

$$I_1 = I_2 + I_3$$

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

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

$$I_2 = 0,34 \text{ A}$$



Exercice 4 :

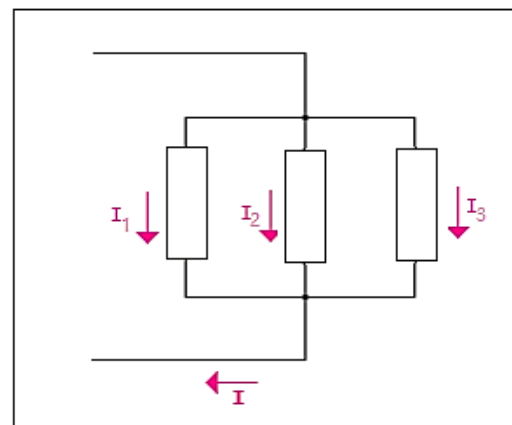
D'après la loi des nœuds : $\sum I_{entrant} = \sum I_{sortant}$

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

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = 10\text{mA} + 55\text{mA} + 200\text{mA} = 265 \text{ mA}$$

$$I = 0,265 \text{ A}$$



Exercice 5 :

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

$$Q = I. \Delta t \Rightarrow Q = 0,4 \times 8$$
$$Q = 3,2 \text{ C}$$

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

$$Q = N.e \Rightarrow N = \frac{Q}{e} \Rightarrow N = \frac{3,2}{1,6.10^{-19}}$$
$$N = 2.10^{19}$$

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 choisit. $I = 300\text{mA} < 5\text{A}$ 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 ?

$$I = C. \frac{n}{n_0} \Rightarrow n = \frac{I. n_0}{C} \Rightarrow n = \frac{300 \times 100}{500}$$
$$n = 60$$

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 :

$$\Delta I = C. \frac{x}{100} \Rightarrow \Delta I = 500 \times \frac{1,5}{100}$$
$$= 7,5 \text{ mA}$$

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 :

$$Q = I_1 \cdot \Delta t \Rightarrow I_1 = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{30}{60}$$

$$I_1 = 0,5 A$$

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 choisit. $I = 0,5 A < 5A \text{ et } 1A$

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

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 considéré comme des nœuds sont les points ou se rencontre 3 fil 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) : $I_2 = 0,8 A$

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

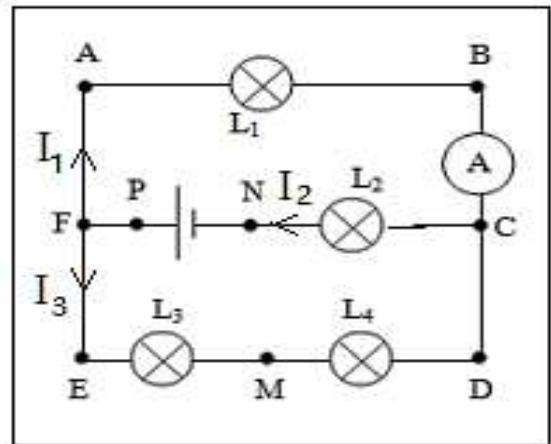
On applique la loi des nœuds :

$$I_2 = I_1 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_2 - I_1$$

$$I_3 = 0,8 - 0,5 \Rightarrow$$

$$I_3 = 0,3 A$$

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 :

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

-Considérons le nœud B :

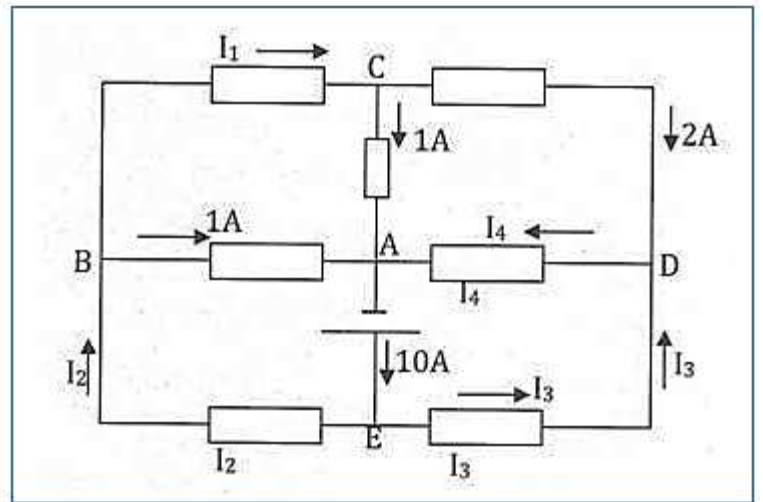
$I_2 - 3A - 1A = 0 \Rightarrow I_2 = 4A \rightarrow I_2$ entre au nœud B

-Considérons le nœud E :

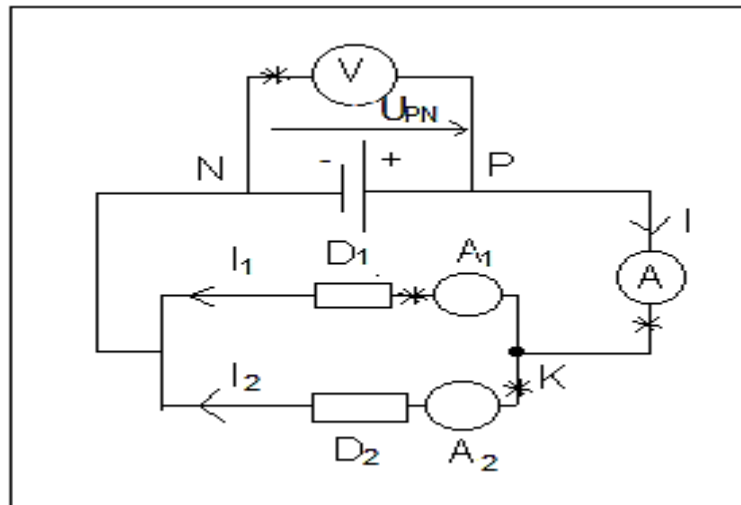
$I_3 + 10A - 4A = 0 \Rightarrow I_3 = -6A \rightarrow I_3$ sort du nœud E

-Considérons le nœud D :

$I_4 + 6A + 2A = 0 \Rightarrow I_4 = -8A \rightarrow I_4$ 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 indiqués 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 :

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

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