

# 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 un .....ordonné 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 en .....et se mesure à l'aide d'un .....

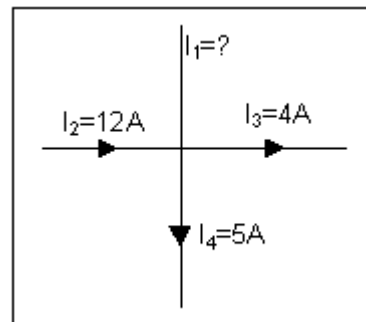
.....

L'intensité du courant électrique est .....en 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 la .....des intensités des courants qui en repartent.

## Exercice 2 :

Déterminer la valeur et le sens du courant  $I_1$ .

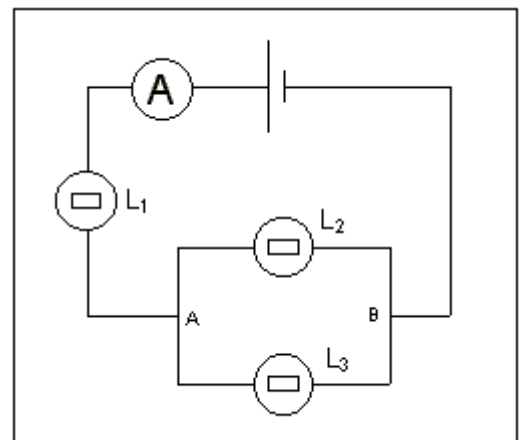


## Exercice 3 :

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

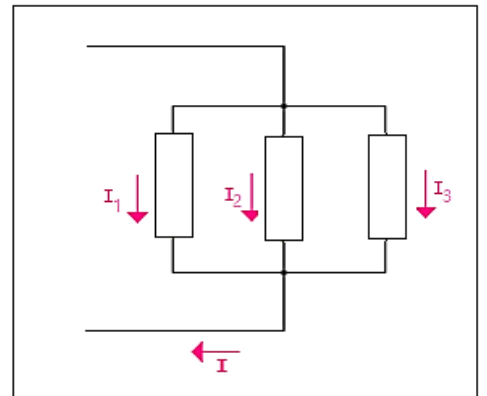
Soit le schéma ci-contre.

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  $300 \text{ mA}$  à l'aide d'un ampèremètre dont le cadran comporte 100 divisions.

Les calibres de l'ampèremètre sont les suivants :  $5 \text{ A}$  ;  $500 \text{ mA}$  ;  $50 \text{ mA}$ .

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  $x = 1,5$ .

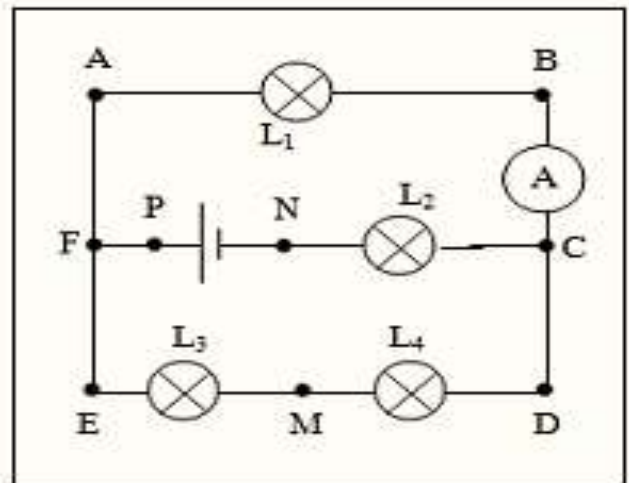
## Exercice 6 :

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 :

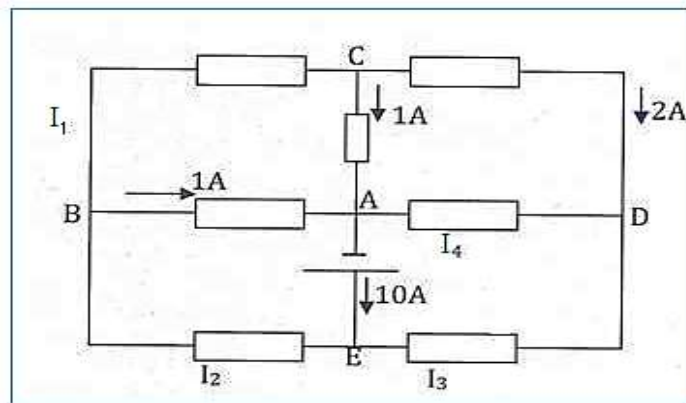
On considère le montage d'un circuit électrique ci-dessous :

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

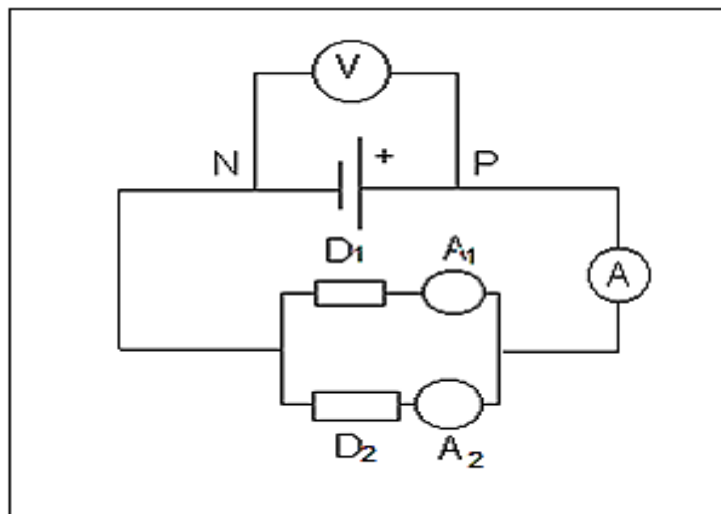
flèches le sens conventionnel du courant dans les deux dipôles  $D_1$  et  $D_2$ . Justifier votre réponse.

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 points 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 :

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

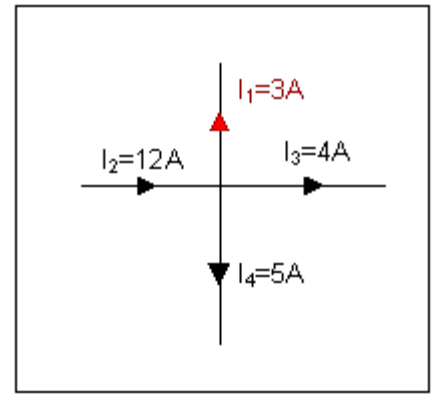
On ne considère que le courant  $I_1$  entre dans le nœud :

$$I_2 + I_1 = I_3 + I_4$$

$$I_1 = I_3 + I_4 - I_2$$

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

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  $L_3$  :

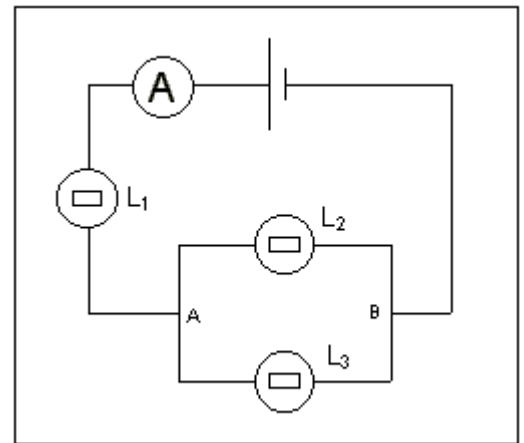
L'ampèremètre indique la valeur de  $I_1$ . N en déduit :

$$I_1 = I_2 + I_3$$

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 :

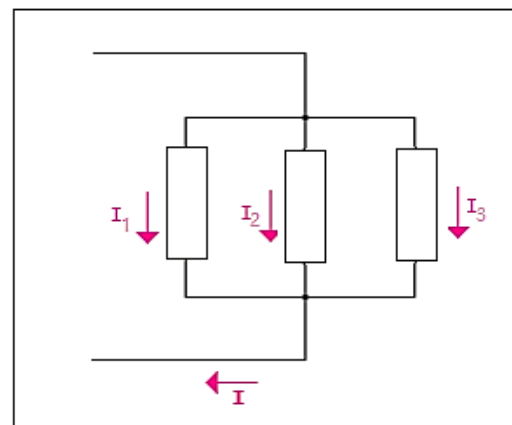
D'après la loi des nœuds :  $\sum I_{entrant} = \sum I_{sortant}$

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  $500\text{mA}$

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

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  $\Delta I$  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  $L_1$  :

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

$$I_1 = 0,5 \text{ A}$$

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

On choisit le calibre qui donne la plus grande déviation c'est-à-dire : 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) :  $I_2 = 0,8 \text{ A}$

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

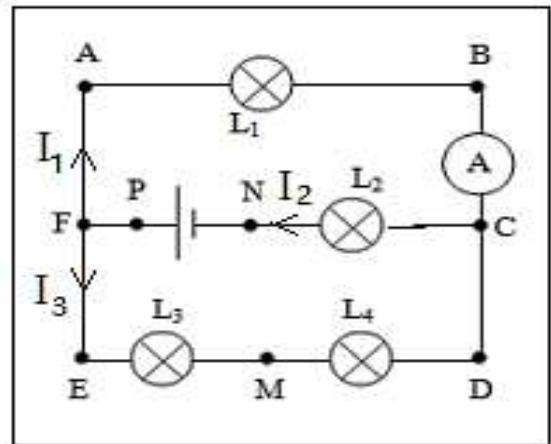
On applique la loi des nœuds :

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

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

$$I_3 = 0,3 \text{ A}$$

**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 :

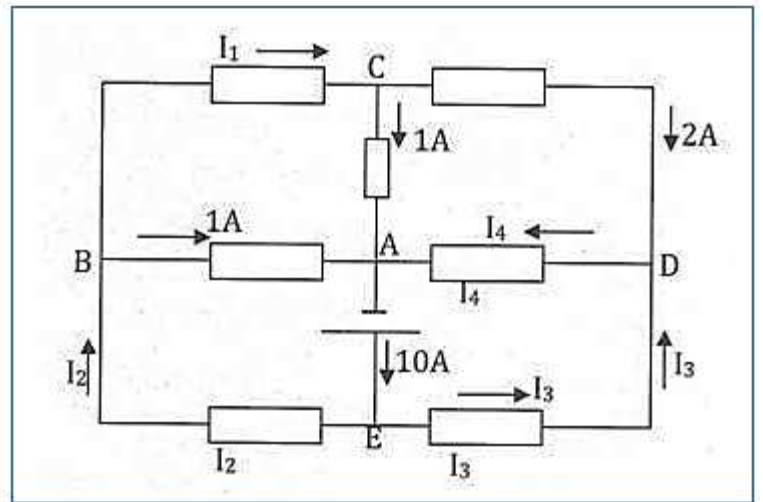
$$I_2 - 3A - 1A = 0 \Rightarrow I_2 = 4A \rightarrow I_2 \text{ entre au nœud B}$$

-Considérons le nœud E :

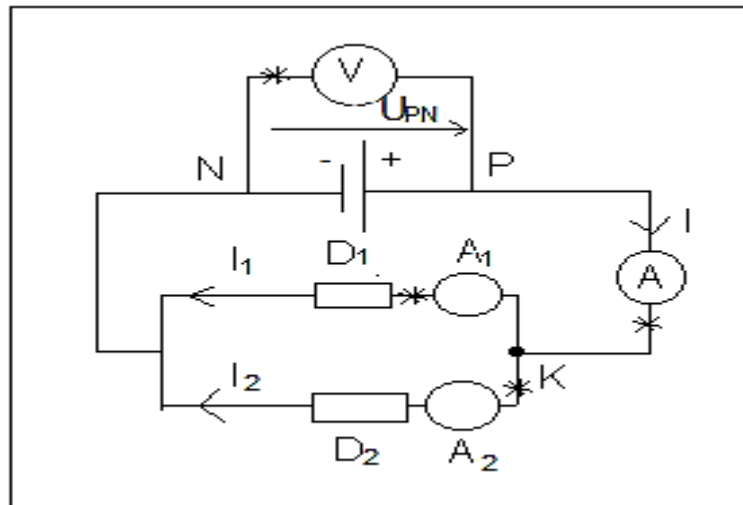
$$I_3 + 10A - 4A = 0 \Rightarrow I_3 = -6A \rightarrow I_3 \text{ sort du nœud E}$$

-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 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 :

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

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