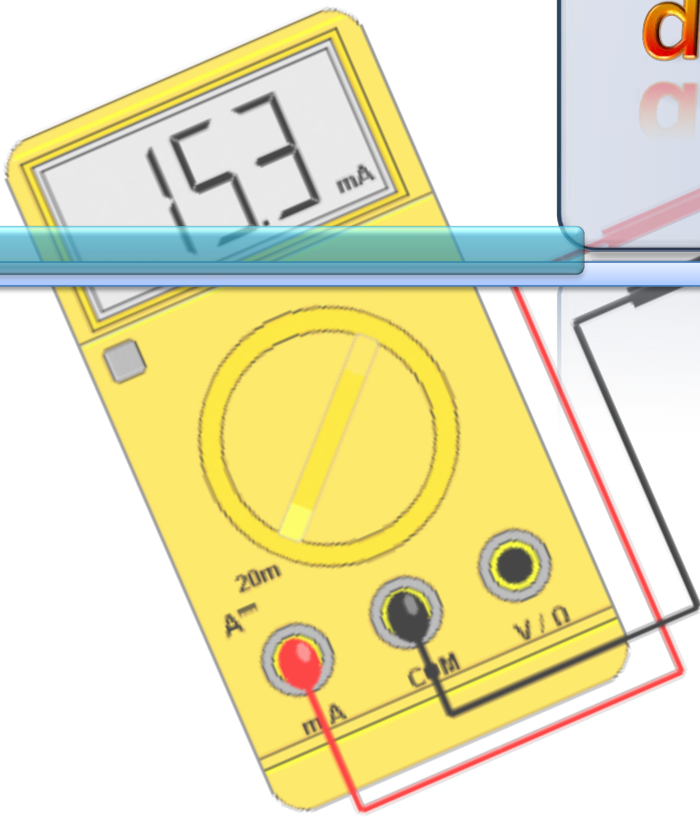
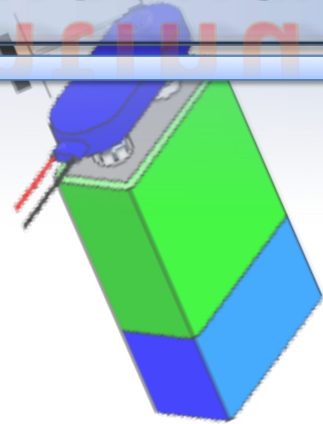


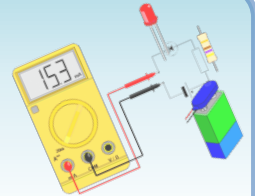
Les lois du courant continu



4^{ème}

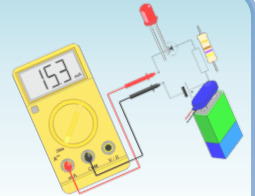


Compétences acquises



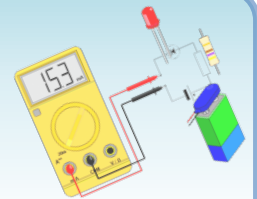
- **En classe de 5^{ème} :**
 - Comprendre, réaliser et représenter un circuit électrique simple
 - Comprendre ce qu'est un courant électrique et déterminer le sens du courant dans un circuit électrique
 - Distinguer conducteur et isolant : déterminer dans quel matériau le courant électrique peut circuler
 - Réaliser des circuits électriques plus complexes : en série et en dérivation

Objectifs



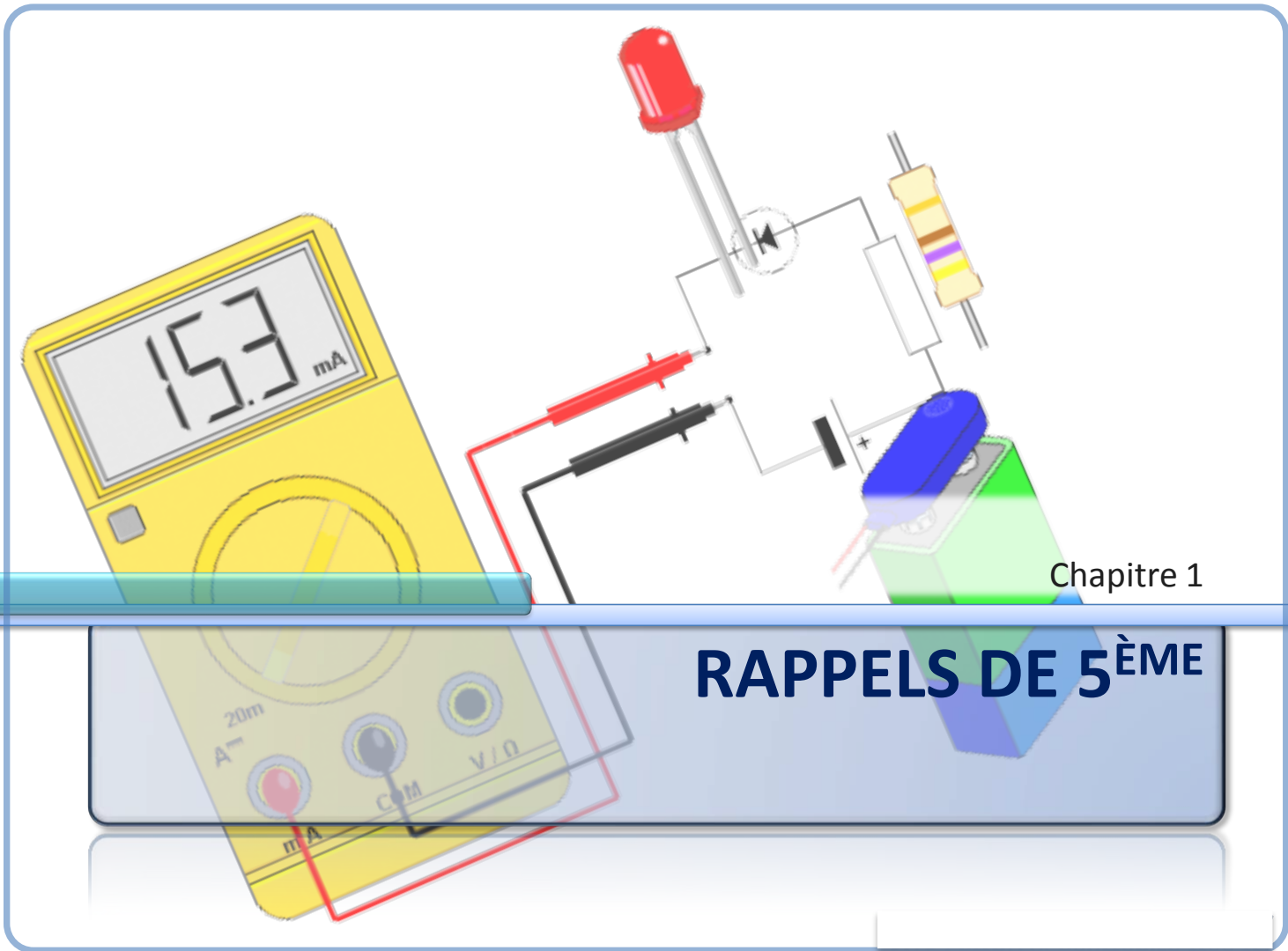
- **En classe de 4^{ème} :**
 - Savoir mesurer l'intensité du courant dans un circuit électrique et la tension aux bornes d'un dipôle
 - Connaître les lois des intensités et des tensions régies par les circuits en série et dérivation
 - Comprendre les inscriptions sur les lampes et choisir une lampe pour un usage déterminé
 - Mesurer une résistance et connaître son influence dans un circuit électrique
 - Connaître la loi d'Ohm régissant la relation entre l'intensité du courant et la tension aux bornes d'une résistance

Plan



- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| 1. Rappels de 5 ^{ème} | 5 h + 1 h DS |
| 2. L'intensité du courant | 4 h |
| 3. La tension électrique | 4 h + 1 h DS |
| 4. Adapter une lampe à un générateur | 1 h |
| 5. Résistance électrique | 2 h |
| 6. La loi d'Ohm | 3 h + 1 h DS |

➤ Nombre d'heures estimé : 19 h + 3 h DS

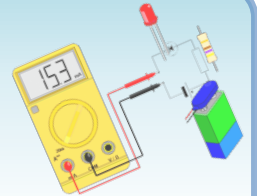


Chapitre 1

RAPPELS DE 5^{ÈME}

Rappels de 5^e

Quelques définitions



- **Dipôle**

- Un **dipôle** est un composant électrique qui possède **deux bornes**.



piles



interrupteur

- Il est **récepteur** s'il transforme **le courant électrique en énergie** (mécanique, lumineuse, thermique...).
Exemple : **lampe, diode, moteur...**

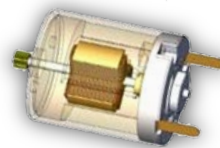


résistances



diode

- Il est **générateur** s'il fournit **de l'énergie électrique au circuit**.
Exemple : **pile, générateur de courant continu...**



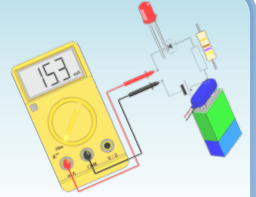
moteur



D.E.L. : diodes électroluminescentes

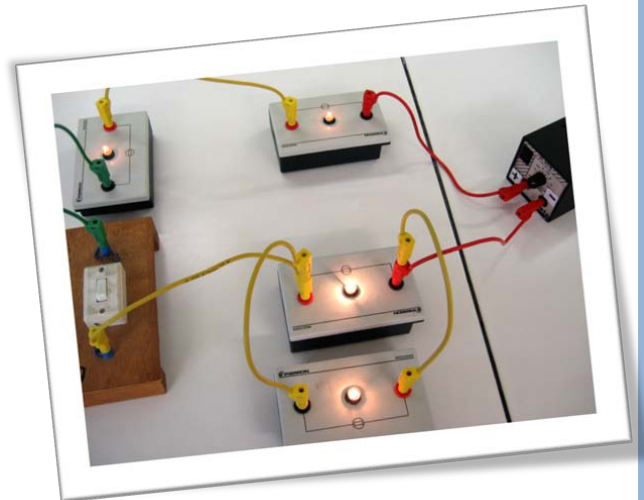
Rappels de 5^e

Quelques définitions



- **Circuit**

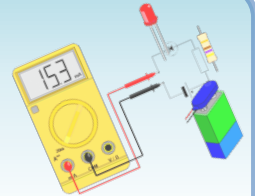
- Un **circuit** est une suite de **dipôles** reliés par des **fils**.
- Un circuit contient au moins **un générateur (ex : pile)** et **un récepteur (ex : lampe)**.



exemple de circuit électrique

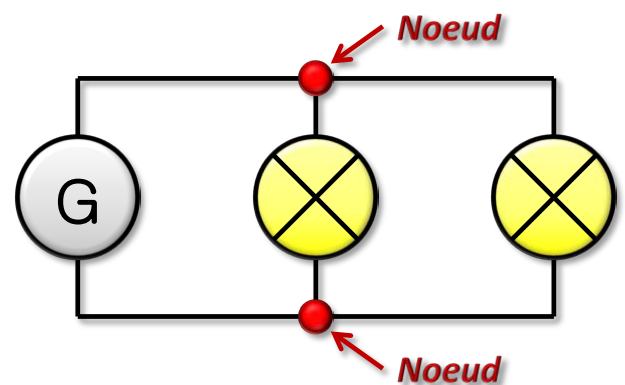
Rappels de 5^e

Quelques définitions



- **Nœud**

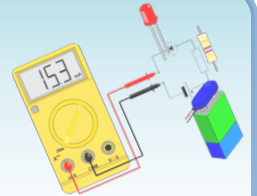
- Un **nœud** est le point d'intersection avec connexion d'au moins **3** conducteurs.
- Si deux nœuds sont seulement séparés par un fil, il s'agit **d'un court-circuit, et donc d'un seul et même nœud.**



exemple de circuit électrique possédant 2 nœuds

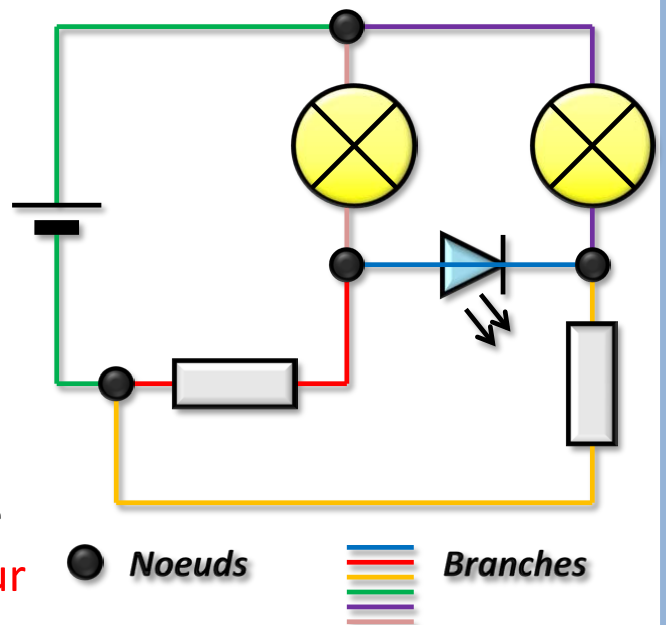
Rappels de 5^e

Quelques définitions



- **Branche**

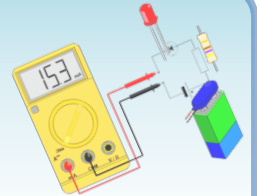
- Une branche est un morceau du circuit compris entre deux nœuds **consécutifs**.
- Une branche contient au moins un **dipôle**.
- On appelle branche principale celle qui contient **le générateur** (celle en rouge sur la figure).



exemple de circuit électrique possédant 4 nœuds et 6 branches

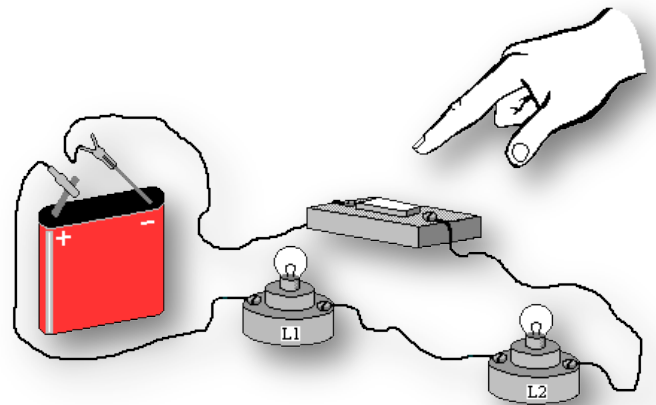
Rappels de 5^e

Montage série et en dérivation



- **Montage en série**

Sur la figure ci-contre, le courant ne passe que si la boucle n'a pas de coupure et possède un générateur : il faut fermer l'interrupteur.

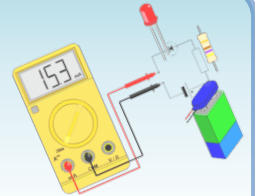


Exemple de montage série (simple boucle)

- Deux dipôles sont montés en **série** s'ils sont branchés l'un à la suite de l'autre sans **nœud** entre les deux.

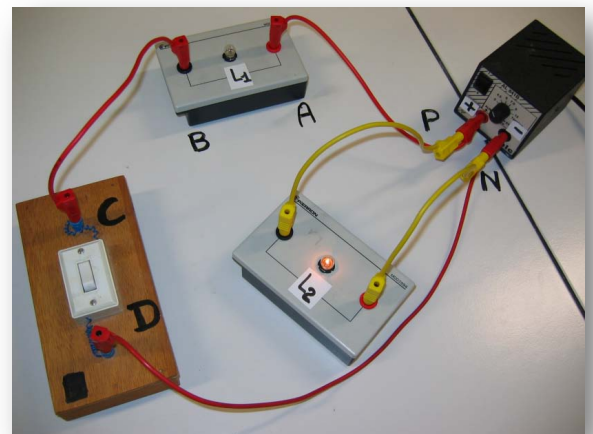
Rappels de 5^e

Montage série et en dérivation



- **Montage en dérivation**

- Deux dipôles sont montés en dérivation s'ils sont séparés par deux nœuds et que l'on peut relier leurs bornes deux à deux (des deux côtés) en ne passant que par des fils de connexion (sans rencontrer d'autre **nœud**).

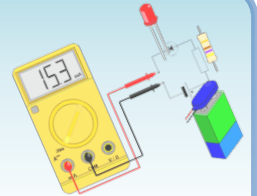












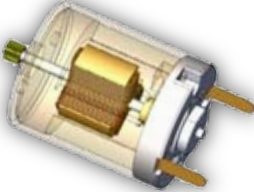


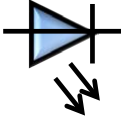


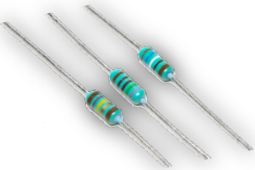


*Exemple de montage en dérivation
(plusieurs boucles : ici, il y en a deux)*

Inconvénient : si on branche trop de boucles sur le même générateur, il peut délivrer un courant trop élevé pour lui et les fils, donc, surchauffe.

Rappels de 5^e

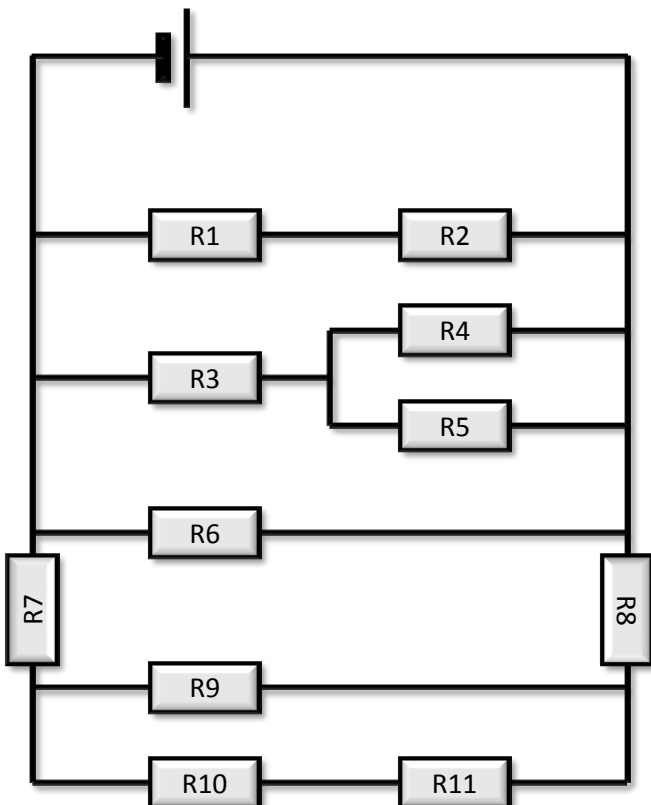
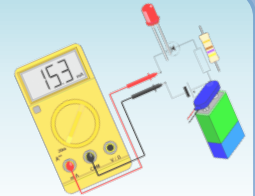
Quelques symboles



<p>Générateur de courant continu</p>  	<p>Pile</p>  	<p>Lampe</p>  	<p>Interrupteur</p> <p>ouvert fermé</p>   	
<p>Moteur</p>  	<p>Diode</p>  	<p>D.E.L. : diodes électroluminescentes</p>  	<p>Résistance</p>  	<p>Fil de connexion</p>  

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

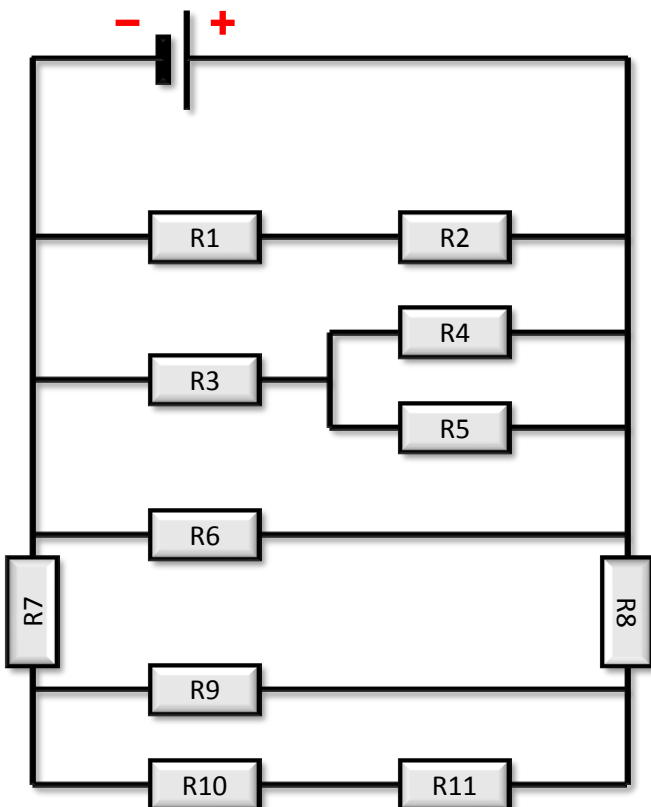
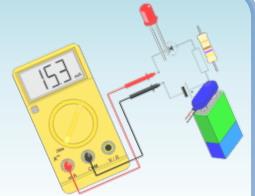


Questions :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches.
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

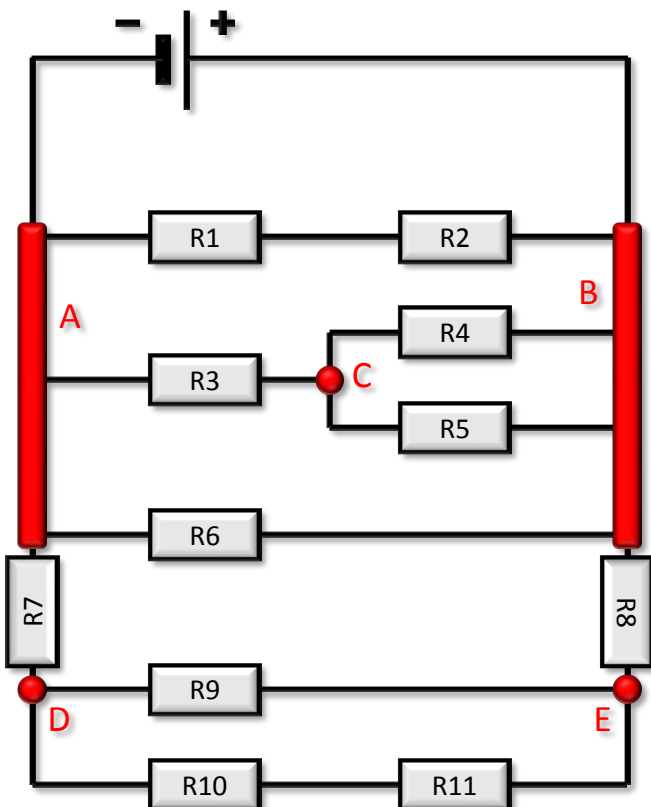
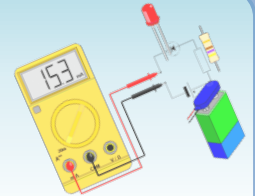


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches.
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

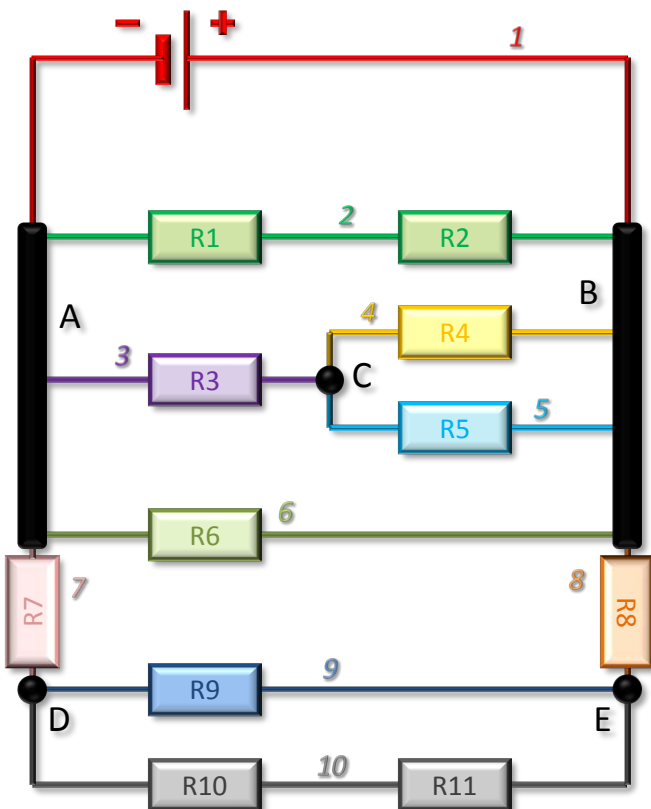
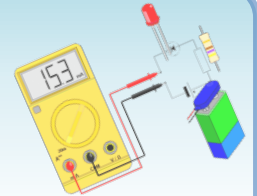


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches.
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

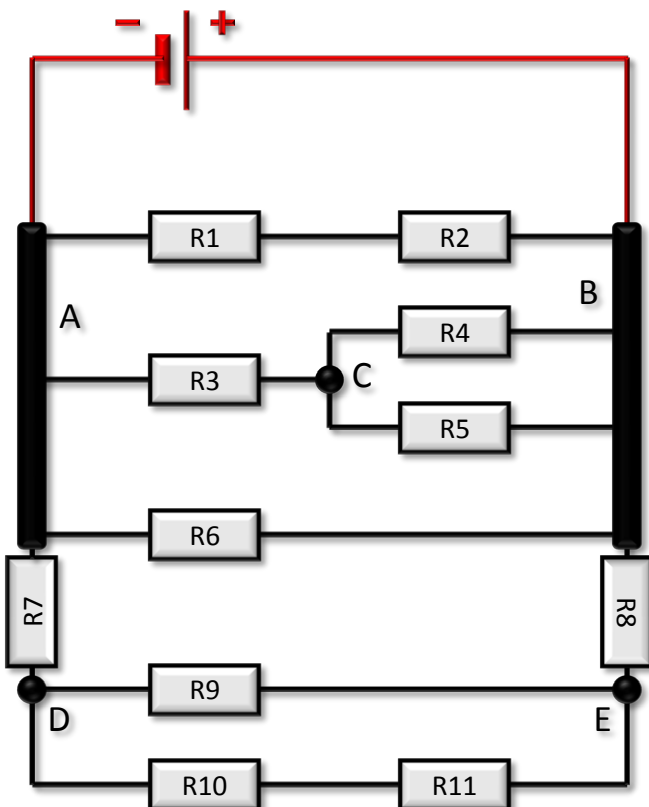
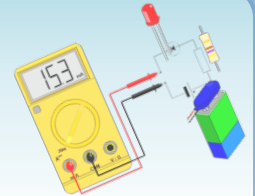


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches : **il y a 10 branches**
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

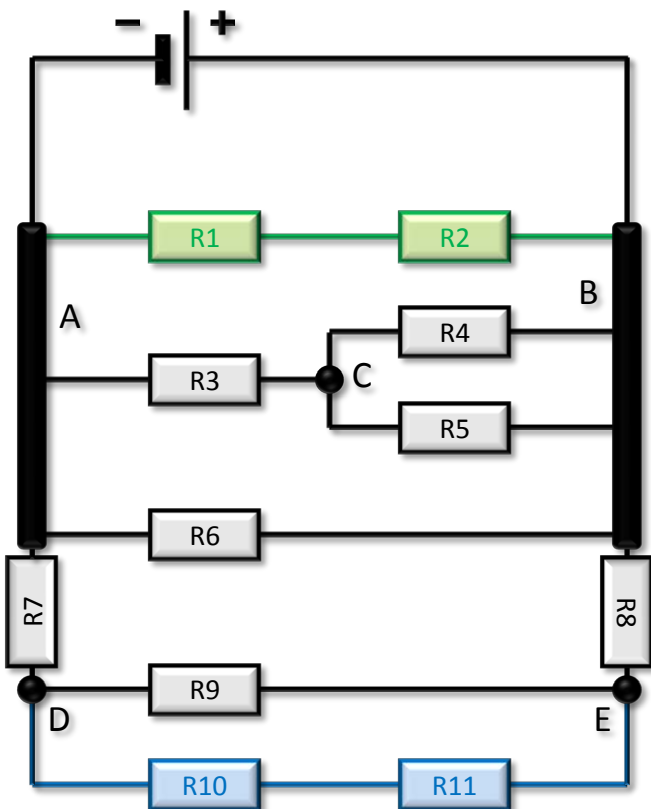
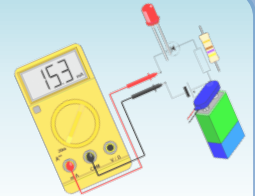


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

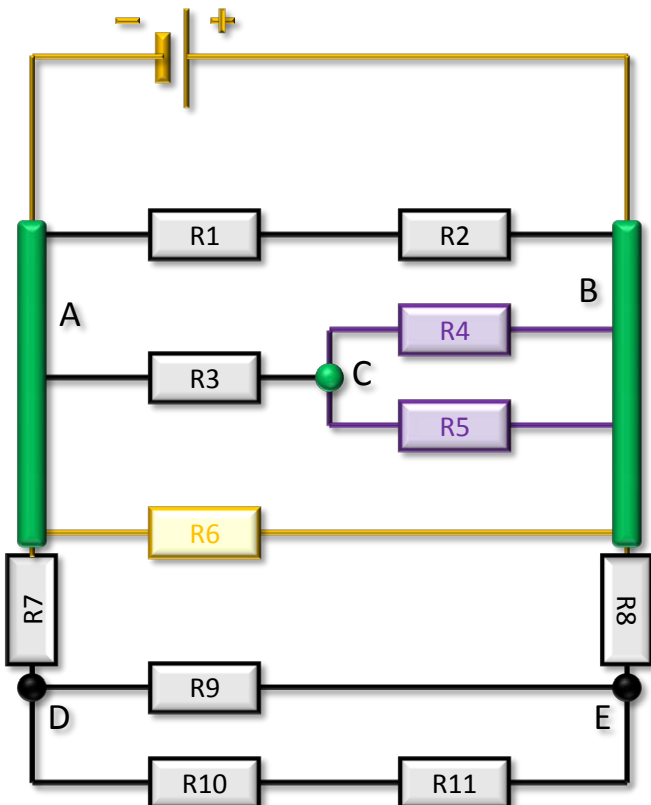
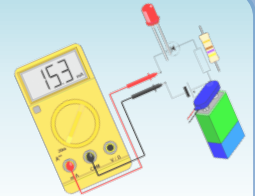


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série : R1 et R2, R10 et R11.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

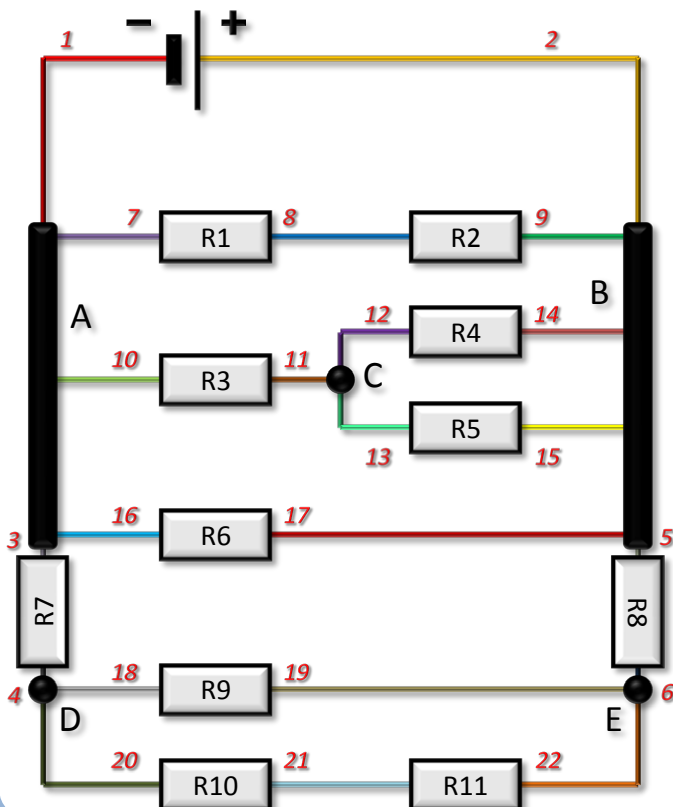
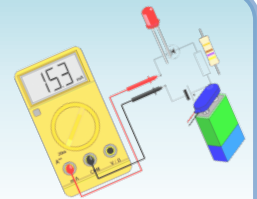


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation : R4 et R5 (entre B et C), R6 et pile (entre A et B).
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage.

Rappels de 5^e

Circuit en dérivation : exercice

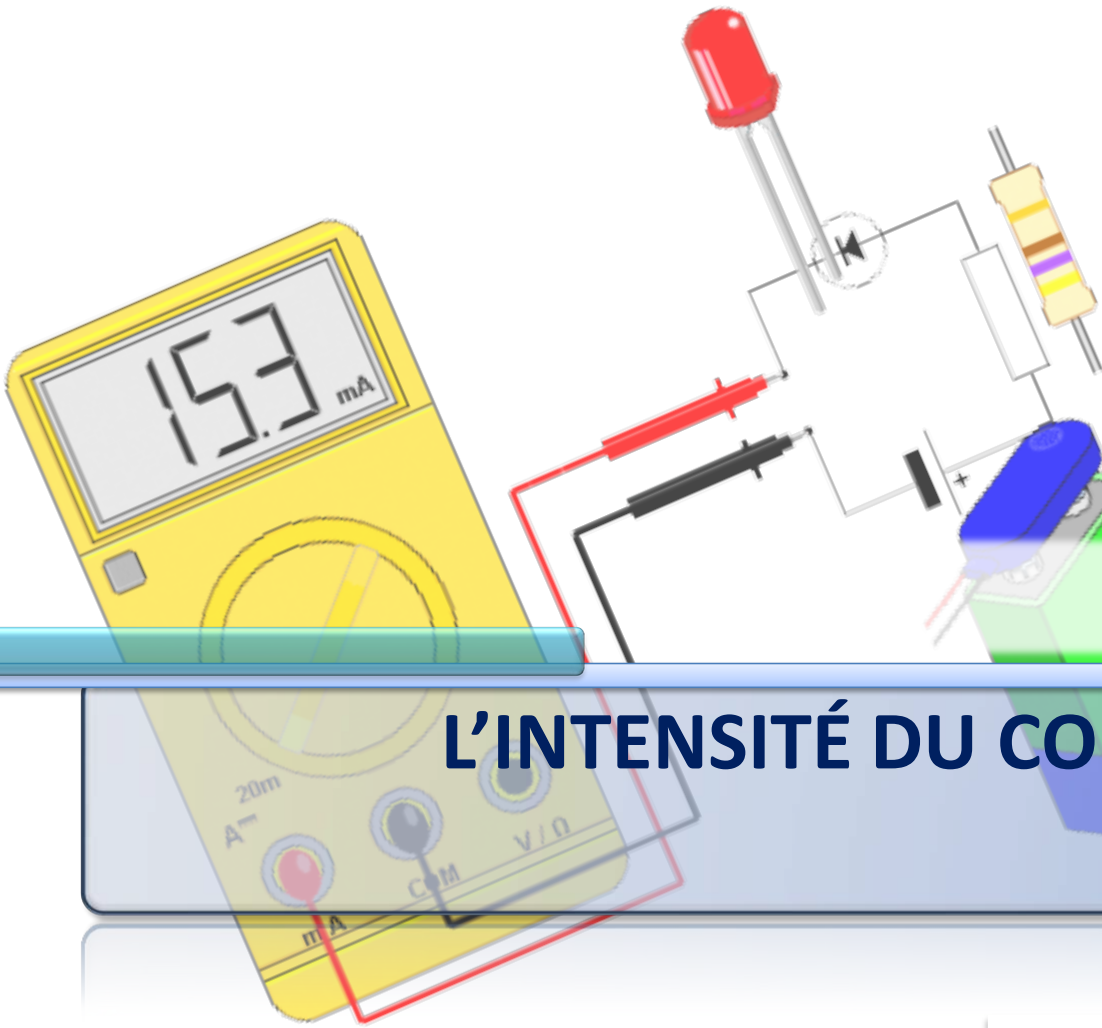


Réponses :

1. Sur la figure, placez les bornes + et – sur le générateur.
2. Sur la figure ci-dessous, indiquez les nœuds par des lettres majuscules.
3. Déterminer le nombre de branches
4. Sur la figure ci-dessous, repassez la branche principale en couleur.
5. Précisez les dipôles montés en série.
6. Précisez les dipôles montés en dérivation.
7. Déterminez le nombre de fils nécessaire au montage : on a besoin de 22 fils (en pratique, seulement 17).

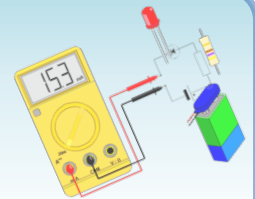
Chapitre 2

L'INTENSITÉ DU COURANT



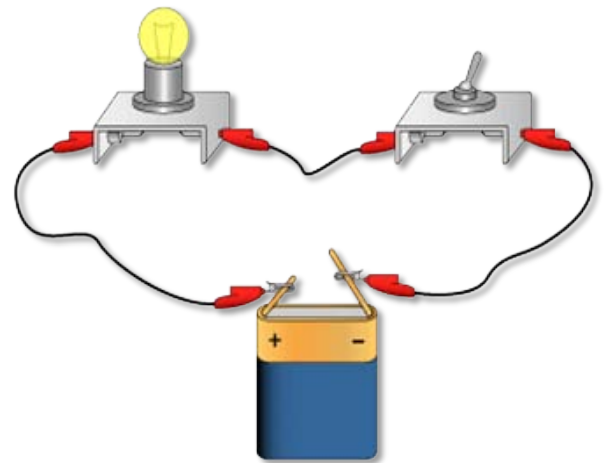
Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



- **Expérience**

- Réaliser un circuit en boucle simple comportant une pile (4.5 V), un interrupteur et une lampe (6 V – 100 mA).



Circuit en boucle simple

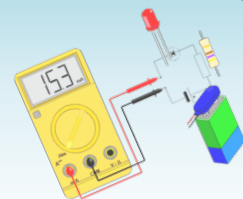
- **Réponses :**

1. Quel est le symbole normalisé d'un ampèremètre ?



Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



• Réponses :

- Schématiser le circuit électrique avec l'ampèremètre.

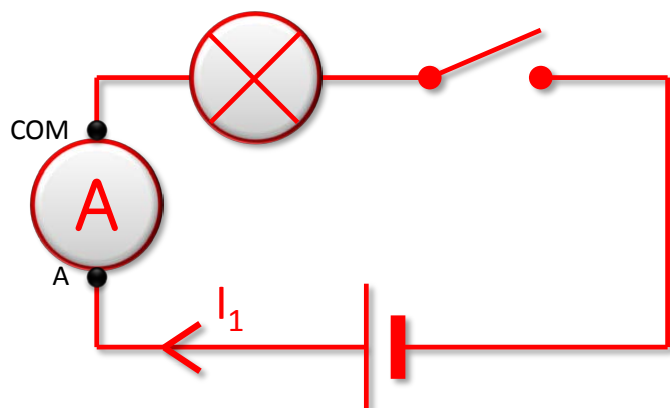
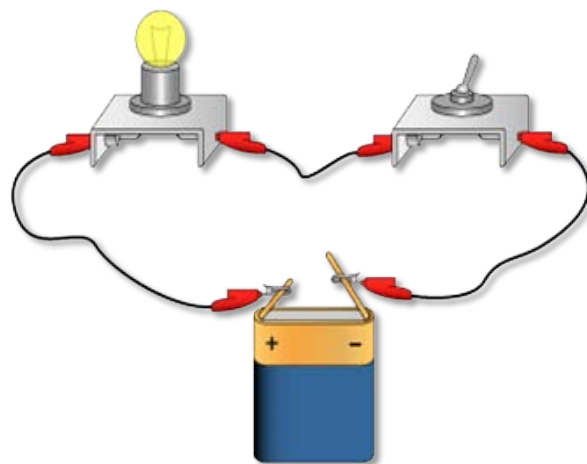


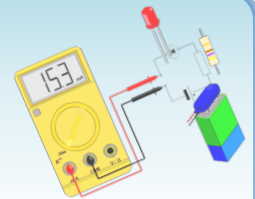
Schéma correspondant au circuit



Circuit en boucle simple

Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



• Réponses :

3. Quel est l'unité d'intensité ?

L'unité d'intensité est
l'ampère (symbole : A).

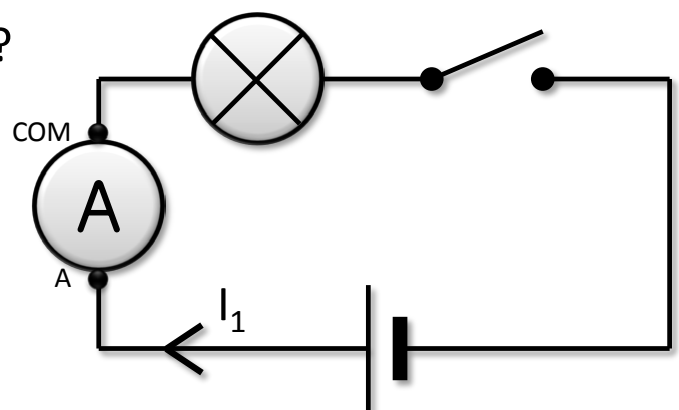
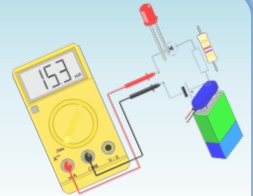


Schéma du premier circuit

Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



• Réponses :

4. Que vaut l'intensité du courant lorsque l'interrupteur est ouvert ?

Lorsque l'interrupteur est ouvert, le circuit est ouvert, il n'y a pas de courant qui circule dans la lampe : l'intensité est nulle, donc $I_1 = 0 \text{ A}$.

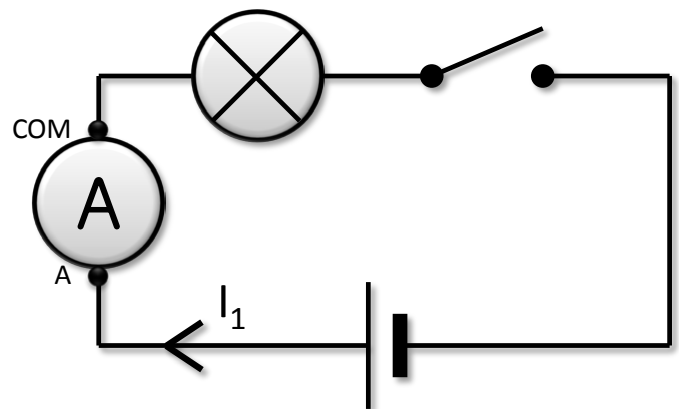
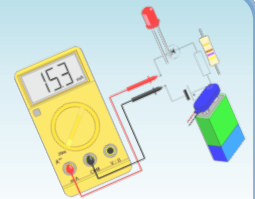


Schéma du premier circuit

Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



• Réponses :

5. Que vaut l'intensité du courant lorsque l'interrupteur est fermé ?

Lorsque l'interrupteur est fermé, le circuit est fermé, il y a un courant qui circule dans la lampe : l'intensité I_1 est positive, donc $I_1 > 0 \text{ A}$.

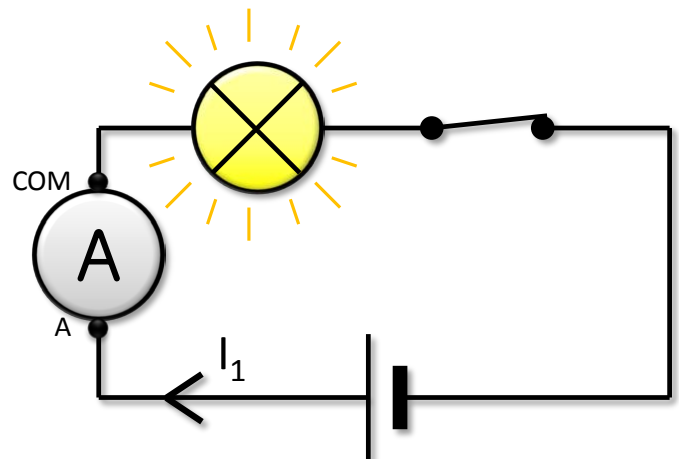
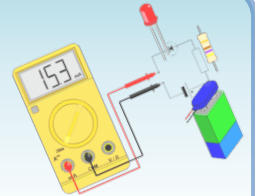


Schéma du premier circuit

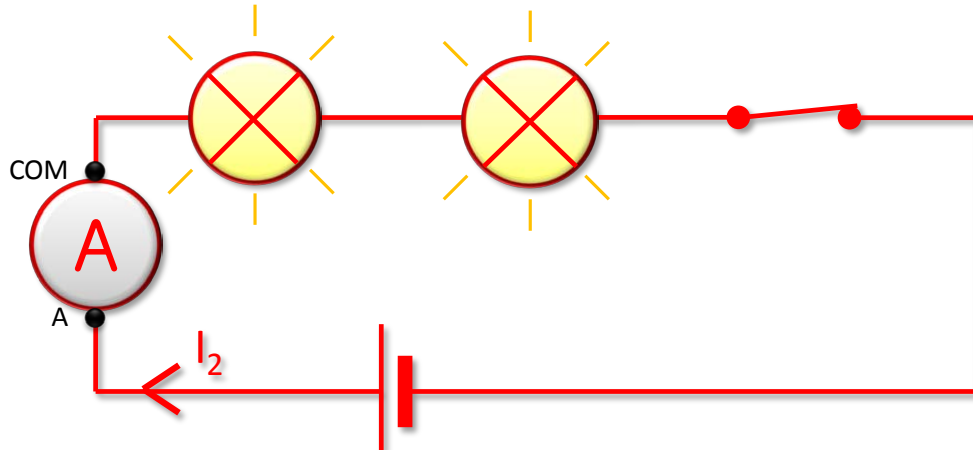
Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



• Réponses :

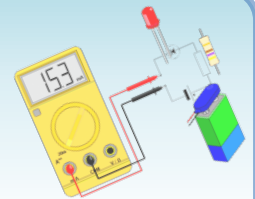
6. Ajouter une deuxième lampe en série, puis schématiser le circuit complet de la mesure, et mesurer à nouveau l'intensité dans la lampe précédente.



$I_2 = I_1 / 2$: les lampes s'éclairent moins.

Activité 1

Mesure de l'intensité du courant



- **Réponses :**

7. Que pouvez-vous conclure ?

Dans un circuit série, plus on ajoute de dipôles récepteurs, plus l'intensité du courant, qui les traverse, diminue.

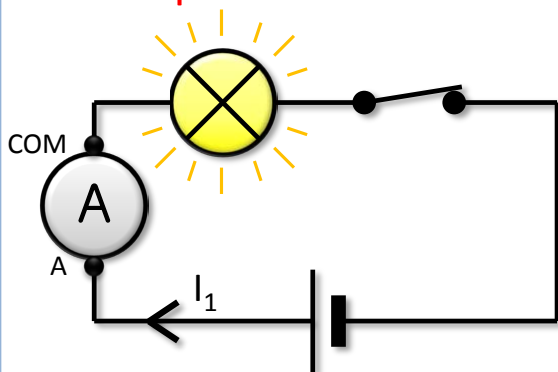


Schéma du premier circuit

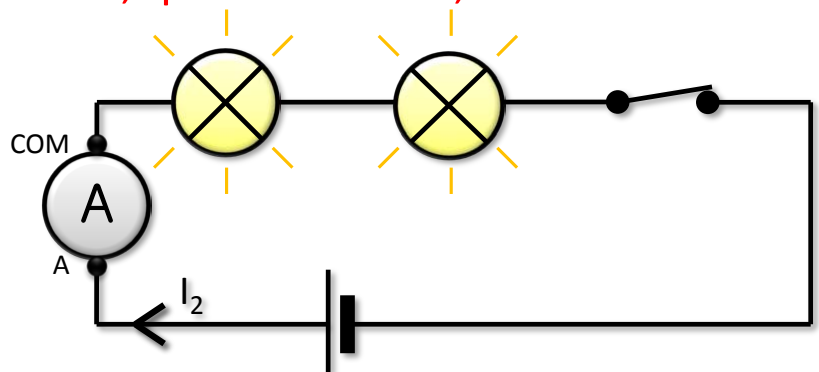
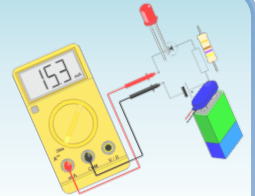


Schéma du second circuit

$I_2 < I_1$: les lampes s'éclairent moins.

Cours

Notion d'intensité du courant

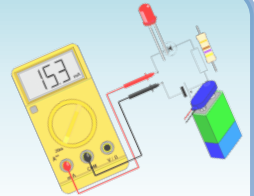


- **Nature et sens du courant**

- Le **courant électrique** continu consiste en un **déplacement de charges électriques** négatives : les **électrons**.
- Les **électrons** se déplacent **de la borne (-) vers la borne (+)** du générateur.
- Mais par convention, on précise sur les schémas le **sens du courant de la borne (+) vers la borne (-)** du générateur.

Cours

Notion d'intensité du courant

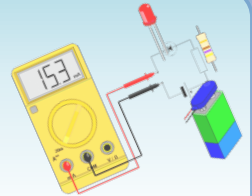


- **Intensité du courant**

- Les charges électriques se déplacent dans un circuit électrique comme un fluide (air, eau) dans un tuyau.
- Le débit représente la quantité de fluide qui passe dans une section du tuyau pendant l'unité de temps (exemple : 3 litres par seconde).
- De même, **l'intensité du courant** représente le **débit des charges électriques en un point du circuit** (dans une section du conducteur).

Cours

Mesure de l'intensité du courant



- **Montage**

- L'intensité du courant électrique se mesure avec un ampèremètre branché en série.

- **Unité**

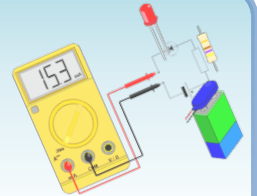
- L'unité d'intensité est l'ampère (symbole A).
- Le milliampère (mA) est très utilisé : $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$.

- **Remarques**

- Lorsque l'intensité du courant traversant une lampe augmente, son éclat augmente.
- L'intensité du courant d'un circuit ouvert est nulle.

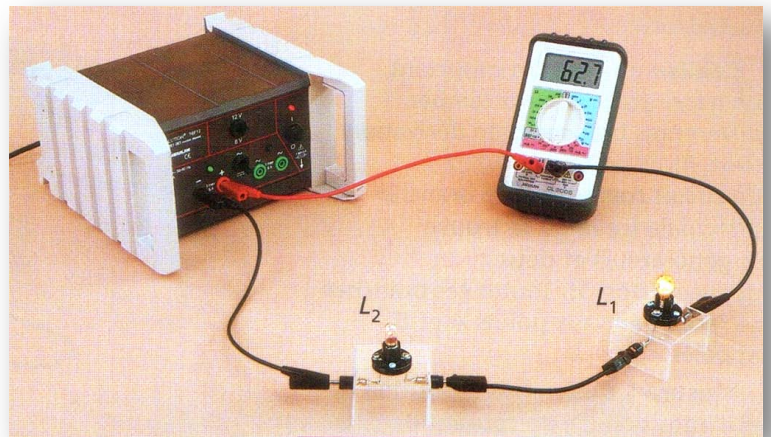
Activité 2

Cas d'un circuit en série



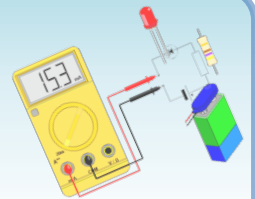
• Expérience

- Réaliser un circuit en boucle simple comportant un générateur et deux lampes différentes.
- Placer l'ampèremètre à diverses positions dans le circuit et répondez aux questions.
- Matériel : Générateur (4.5 V) + Lampes (6 V – 100 mA)



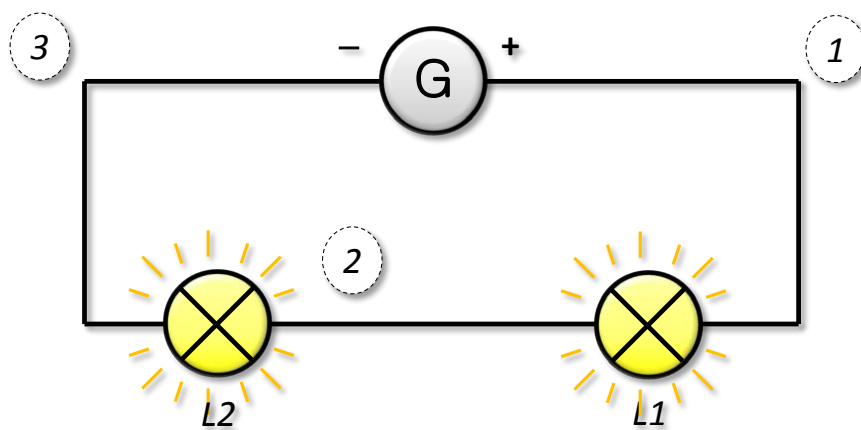
Activité 2

Cas d'un circuit en série



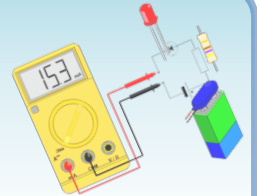
• Réponses :

1. Schématiser le circuit électrique. On note L1 et L2 les deux lampes, sachant que L1 est celle la plus proche de la borne + du générateur.



Activité 2

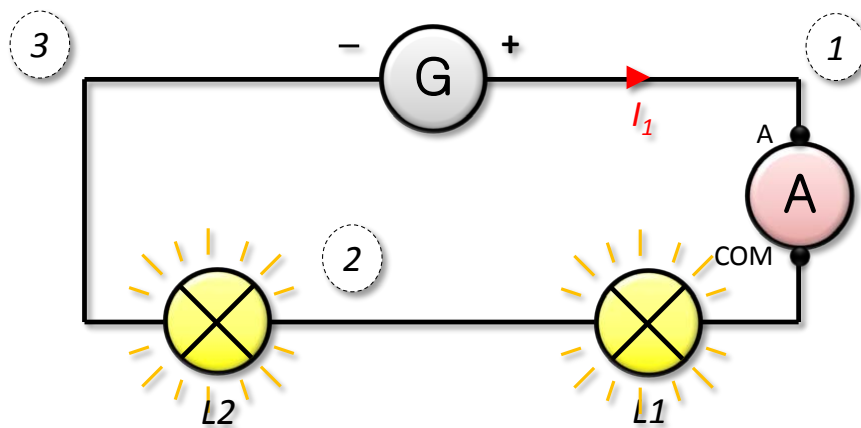
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

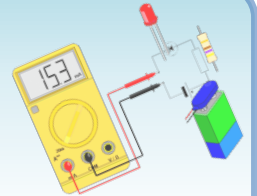
- Placer l'ampèremètre avant la lampe L1.
Que vaut l'intensité du courant I_1 ?

Exemple : $I_1 \approx 56.5 \text{ mA}$.



Activité 2

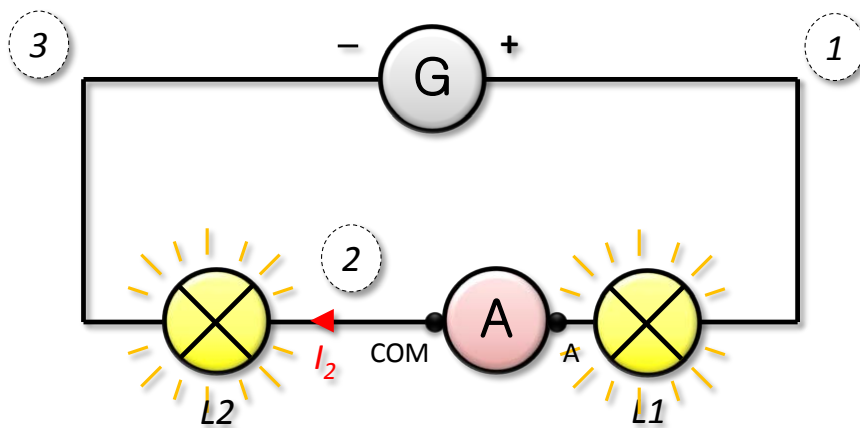
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

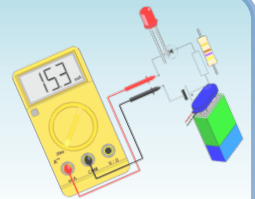
- Déplacer l'ampèremètre entre les deux lampes L1 et L2.
Que vaut l'intensité du courant I_2 ?

Exemple : $I_2 \approx 56.3 \text{ mA}$.



Activité 2

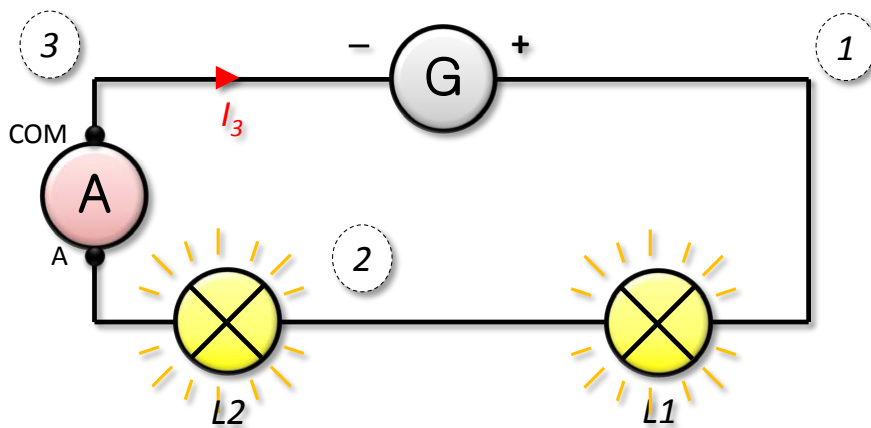
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

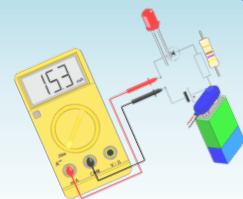
- Déplacer l'ampèremètre après la lampe L2.
Que vaut l'intensité du courant I_3 ?

Exemple : $I_3 \approx 56.8 \text{ mA}$.



Activité 2

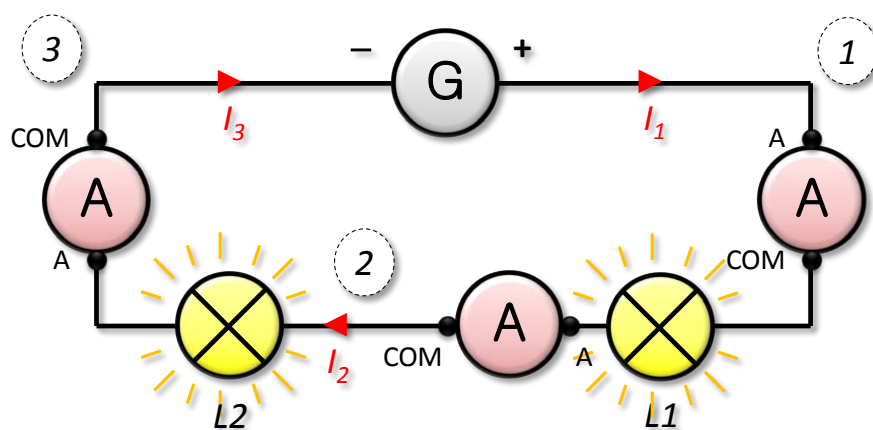
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

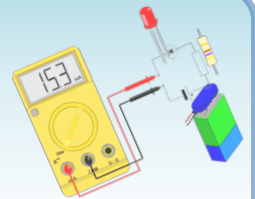
5. Que pouvez-vous en conclure ?

$$I_1 = I_2 = I_3 \approx 56.5 \text{ mA.}$$



Activité 2

Cas d'un circuit en série

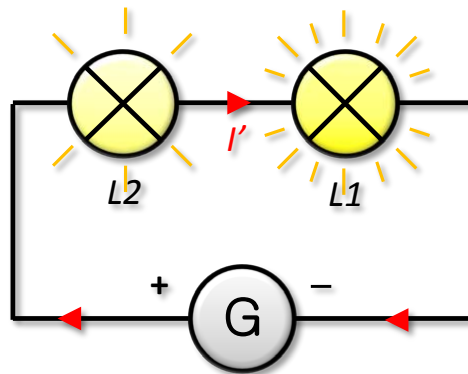
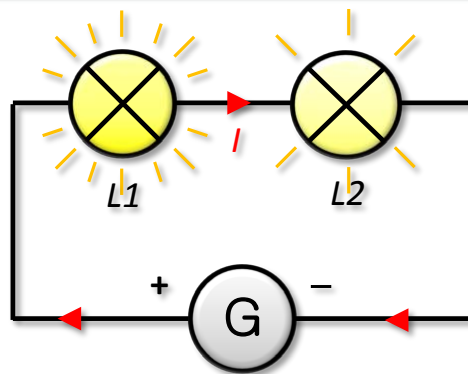


• Réponses :

6. Permuter les lampes et recommencer les mesures.
Que remarque t-on ?

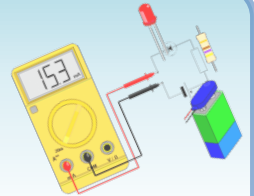
L'intensité ne dépend pas de l'ordre des dipôles récepteurs dans un circuit en série.

$$I = I' \approx 56.5 \text{ mA.}$$



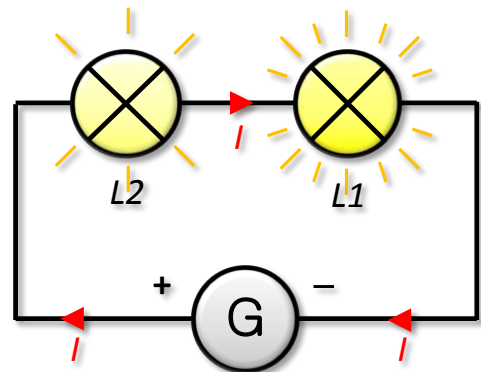
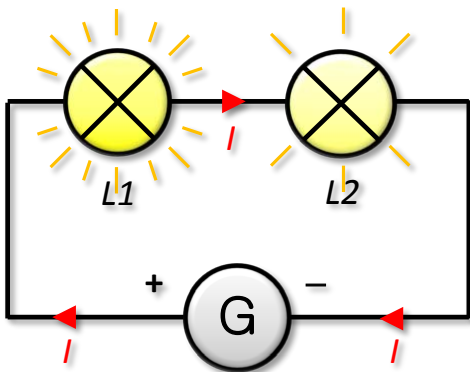
Cours

Cas d'un circuit en série



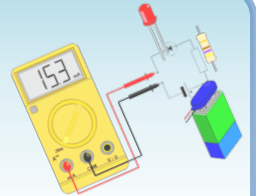
- **Loi d'unicité de l'intensité**

- Dans un circuit série, l'**intensité du courant** est la même dans tous les dipôles.
- L'intensité du courant ne dépend pas de l'ordre des dipôles.



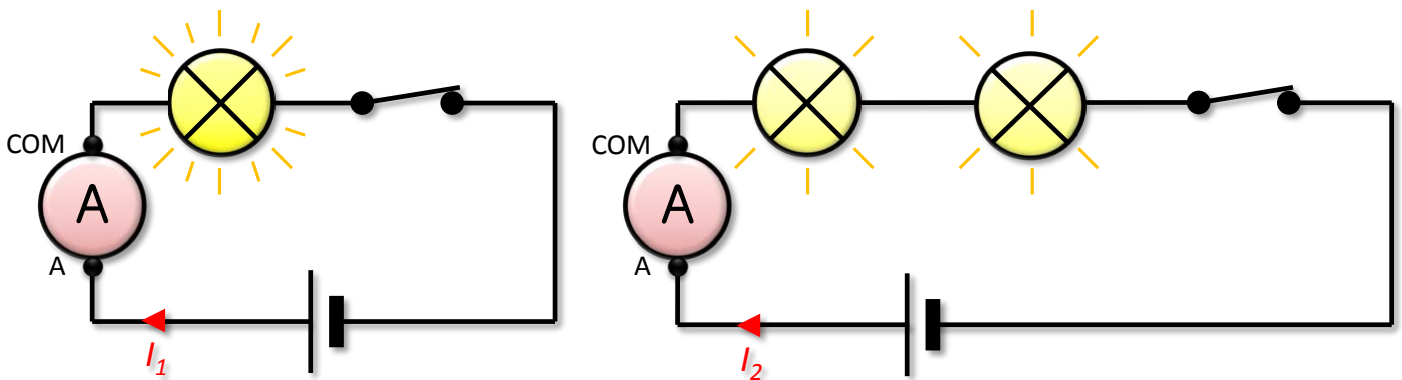
Cours

Cas d'un circuit en série



• Influence du nombre de dipôles

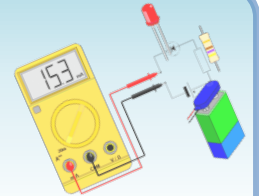
- Dans un circuit série, plus on ajoute de dipôles récepteurs, plus l'intensité du courant, qui les traverse, diminue.



$I_2 < I_1$: les lampes s'éclairent moins.

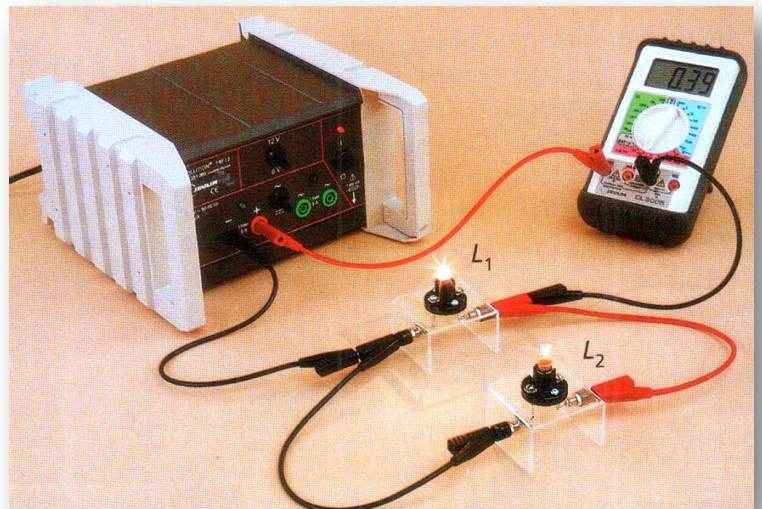
Activité 3

Cas d'un circuit en dérivation



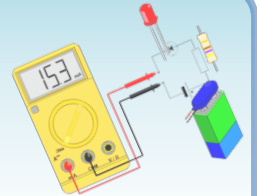
- **Expérience**

- Réaliser un circuit comportant un générateur et deux lampes en dérivation.
- Placer l'ampèremètre à diverses positions dans le circuit et répondez aux questions.
- Matériel : Générateur (4.5 V) + Lampes (6 V – 100 mA)



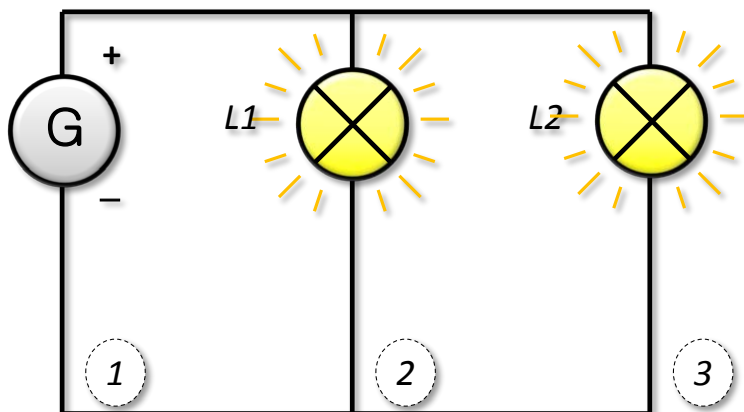
Activité 3

Cas d'un circuit en dérivation



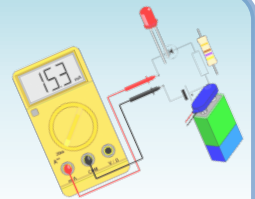
- **Réponses :**

1. Schématiser le circuit électrique. On note L1 et L2 les deux lampes, sachant que L1 est celle la plus proche du générateur.



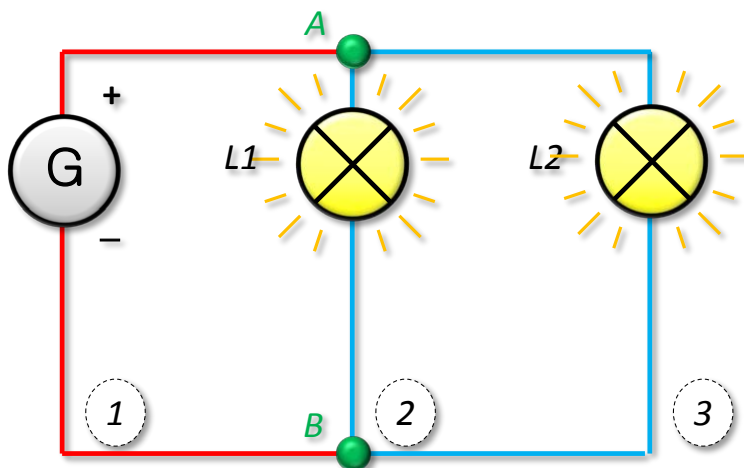
Activité 3

Cas d'un circuit en dérivation



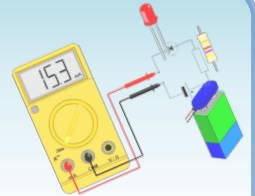
• Rappels

- Le circuit comporte une **branche principale** (celle où se trouve le générateur) et deux **branches dérivées**.
- Toutes ces branches se raccordent aux deux **nœuds** A et B.



Activité 3

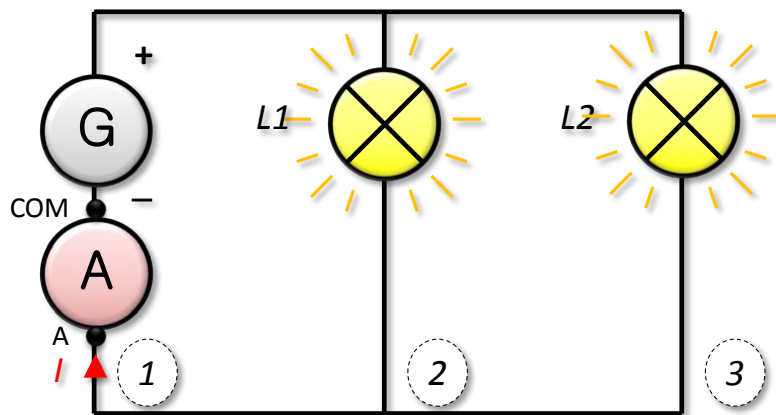
Cas d'un circuit en dérivation



- **Réponses :**

2. Placer l'ampèremètre sur la branche principale.
Que vaut l'intensité du courant I ?

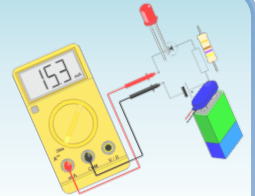
Exemple : $I \approx 141.5 \text{ mA}$.



Vérifier que l'intensité est la même sur toute la branche principale.

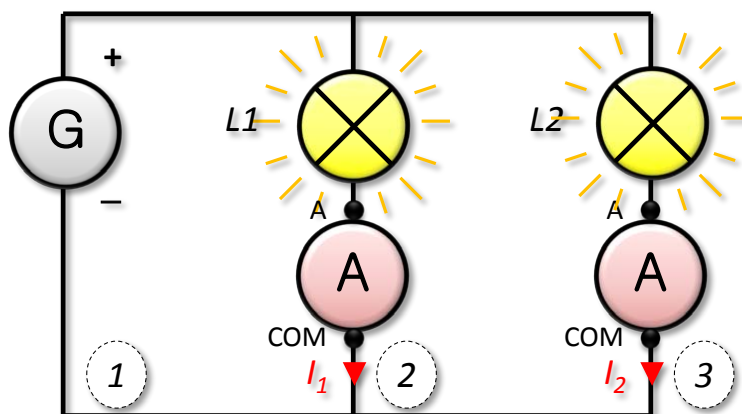
Activité 3

Cas d'un circuit en dérivation



- **Réponses :**

3. Placer l'ampèremètre sur chaque branche dérivée.
Que valent les intensités du courant I_1 dans la lampe L1, et I_2 dans la lampe L2 ?



Exemple :

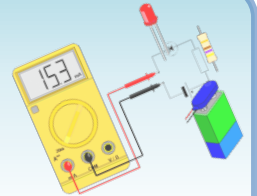
$$I_1 \approx 71.5 \text{ mA}$$

et

$$I_2 \approx 70.8 \text{ mA.}$$

Activité 3

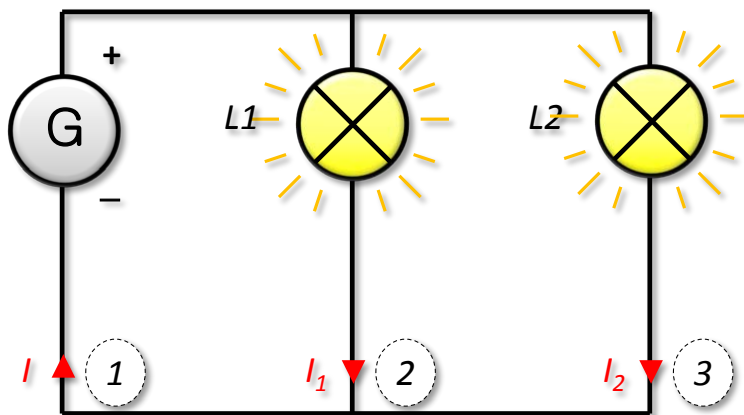
Cas d'un circuit en dérivation



- **Réponses :**

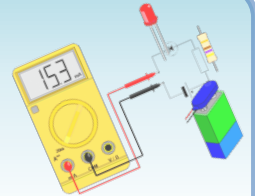
4. Que pouvez-vous en conclure ?

$$I \approx I_1 + I_2.$$



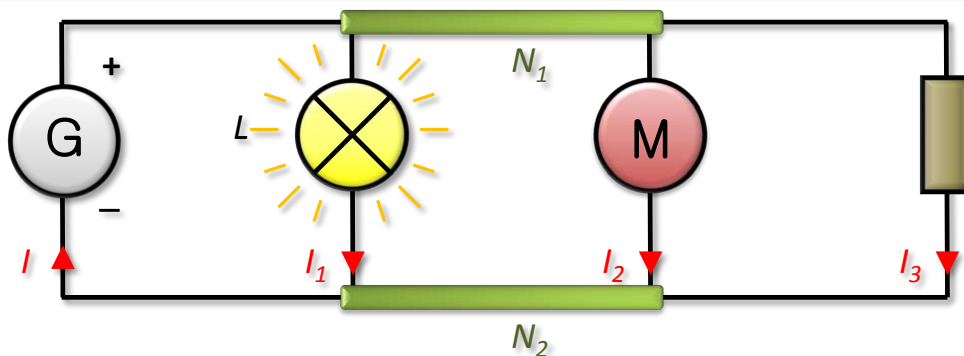
Cours

Cas d'un circuit en dérivation



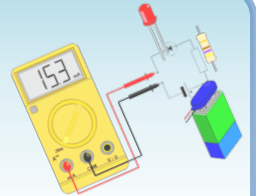
- **Loi d'additivité des intensités**

- Dans un circuit en dérivation, l'**intensité du courant** dans la branche principale est égale à la somme des intensités des courants dans les branches dérivées.
- Exemple sur la figure ci-dessous : pour trois dipôles en dérivation, on a $I = I_1 + I_2 + I_3 \dots$ pour chacun des deux nœuds.



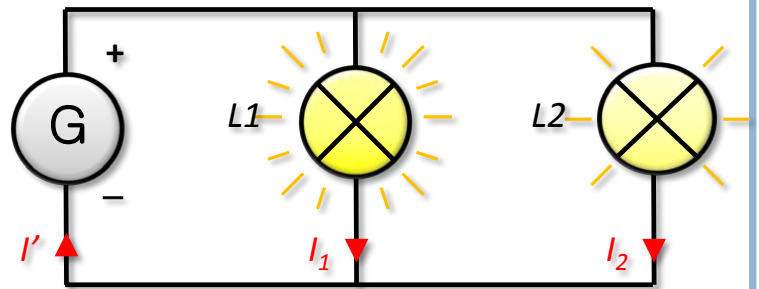
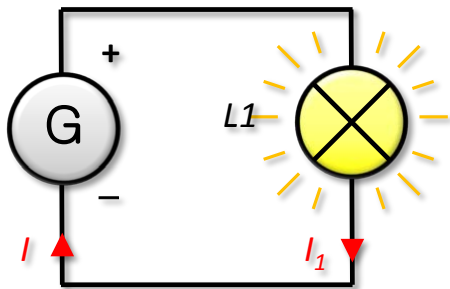
Cours

Cas d'un circuit en série



- **Influence du nombre de branches dérivées**

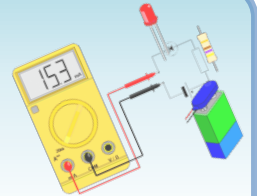
- Dans un circuit en dérivation, plus on ajoute de branches dérivées, plus l'intensité du courant, qui traverse la branche principale, augmente.



$I < I'$ car $I_1 < I_1 + I_2$: le générateur est surchargé.

Cours

Cas d'un circuit en série

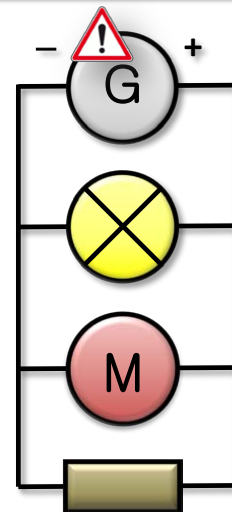


- **Attention !!!**

- Dans un circuit en dérivation, plus on ajoute de branches dérivées, plus l'intensité du courant, qui traverse la branche principale, augmente.

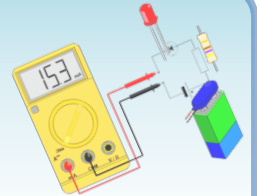


- Si le courant dans la branche principale est trop important, cela entraîne un surchauffement des fils de connexion (risque d'incendie) et une détérioration progressive du générateur.



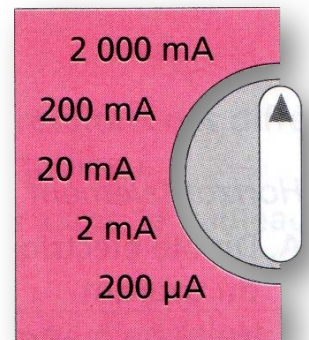
Exercices (série 1)

Exercice 1 : Quel est le bon calibre ?



- **Sujet :**

Indique pour chaque intensité le calibre le mieux adapté (disponible sur l'ampèremètre ci-contre).

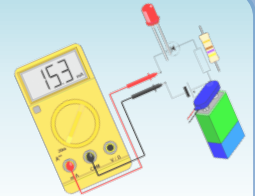


Intensité	25 mA	8 mA	1,5 A	0,195 A
Calibre				

Intensité	1,95 mA	205 mA	150 μ A	2,2 A
Calibre				

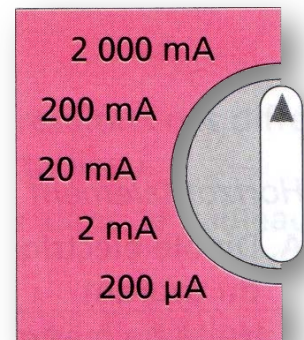
Exercices (série 1)

Exercice 1 : Quel est le bon calibre ?



- **Réponse :**

Indique pour chaque intensité le calibre le mieux adapté (disponible sur l'ampèremètre ci-contre).

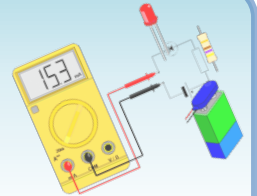


Intensité	25 mA	8 mA	1,5 A	0,195 A
Calibre	200 mA	20 mA	2000 mA	200 mA

Intensité	1,95 mA	205 mA	150 μ A	2,2 A
Calibre	2 mA	2000 mA	200 μ A	ERREUR

Exercices (série 1)

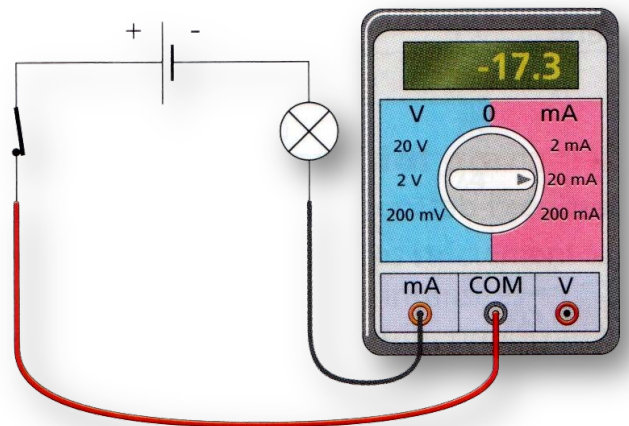
Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Sujet :**

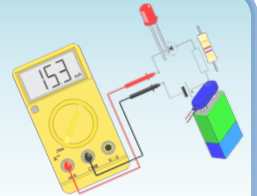
Observe le montage ci-contre.

1. Réalise le schéma correspondant au montage ci-contre.



Exercices (série 1)

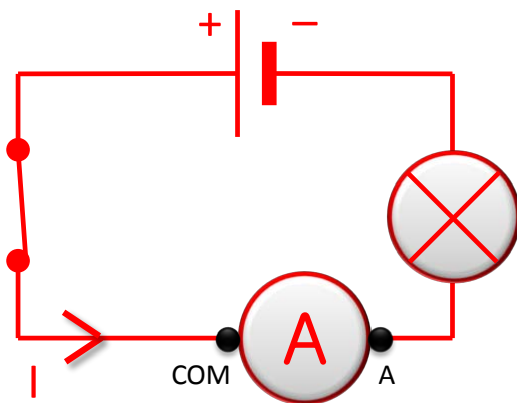
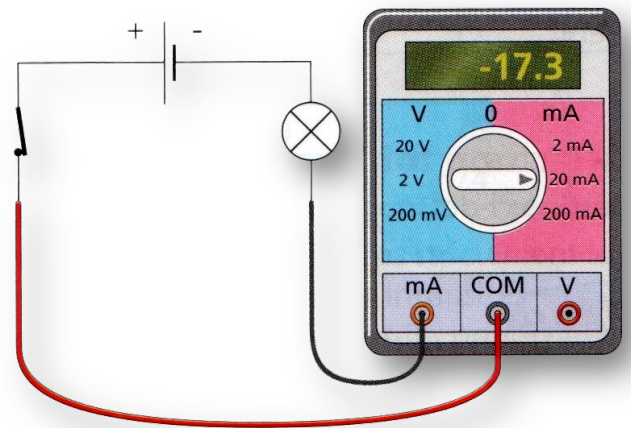
Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Réponse :**

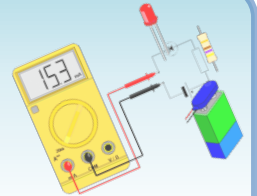
Observe le montage ci-contre.

1. Réalise le schéma correspondant au montage ci-contre.



Exercices (série 1)

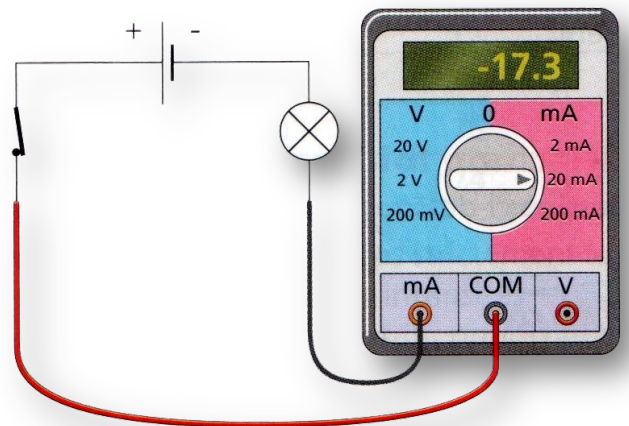
Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Sujet :**

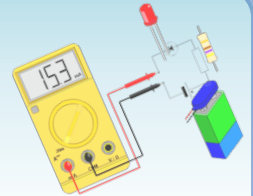
Observe le montage ci-contre.

2. L'ampèremètre est-il correctement branché ? Justifie ta réponse.
3. Si l'on place l'ampèremètre entre la pile et la lampe, quelle sera la valeur mesurée ?



Exercices (série 1)

Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



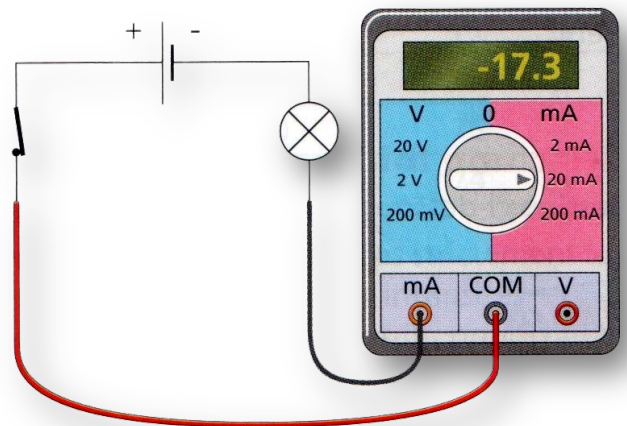
- **Réponse :**

Observe le montage ci-contre.

2. L'ampèremètre est-il correctement branché ? Justifie ta réponse.

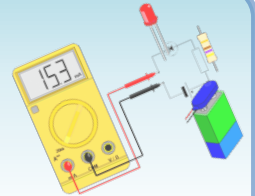
Non, l'ampèremètre est branché à l'envers : le courant rentre ici par la borne COM et la valeur mesurée est négative. Il faudrait inverser les bornes.

3. Si l'on place l'ampèremètre entre la pile et la lampe, quelle sera la valeur mesurée ?



Exercices (série 1)

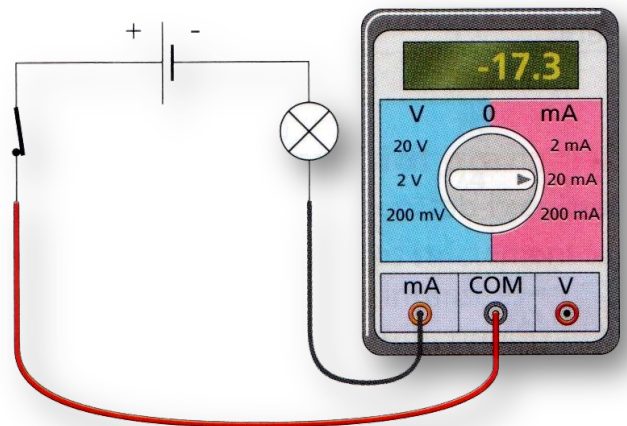
Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Réponse :**

Observe le montage ci-contre.

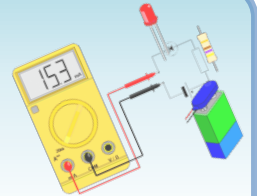
2. L'ampèremètre est-il correctement branché ? Justifie ta réponse.
3. Si l'on place l'ampèremètre entre la pile et la lampe, quelle sera la valeur mesurée ?



Si l'on place l'ampèremètre entre la pile et la lampe, sans changer le sens de l'ampèremètre, la valeur mesurée sera de **- 17.3 mA : loi d'unicité du courant dans un circuit en série.**

Exercices (série 1)

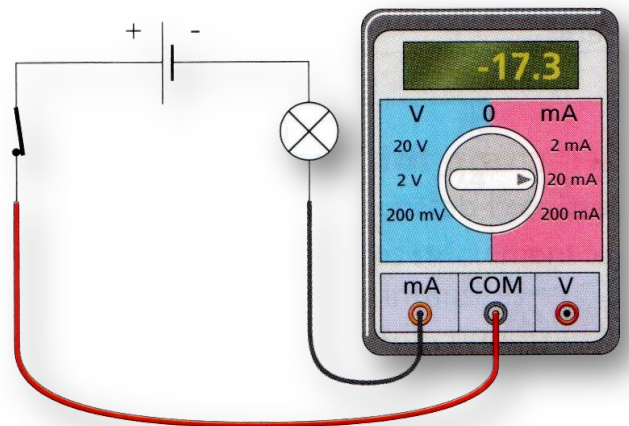
Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Sujet :**

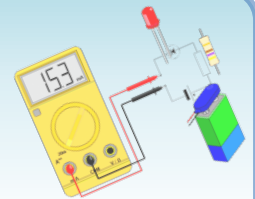
Observe le montage ci-contre.

4. Quel est le calibre utilisé ?
5. Quelle est l'intensité mesurée ?
6. Le calibre choisi est-il le mieux adapté ?
Justifie ta réponse.



Exercices (série 1)

Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Réponse :**

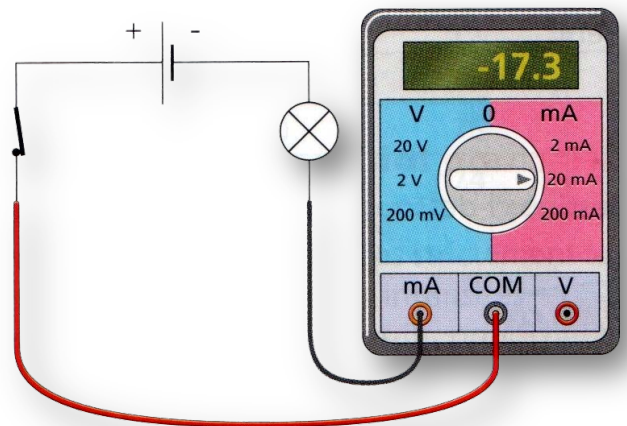
Observe le montage ci-contre.

4. Quel est le calibre utilisé ?

Le calibre utilisé est : 20 mA

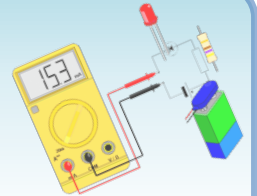
5. Quelle est l'intensité mesurée ?

6. Le calibre choisi est-il le mieux adapté ?
Justifie ta réponse.



Exercices (série 1)

Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



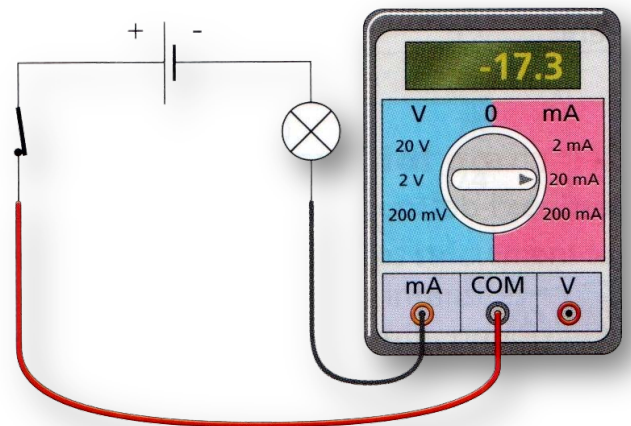
- **Réponse :**

Observe le montage ci-contre.

4. Quel est le calibre utilisé ?
5. Quelle est l'intensité mesurée ?

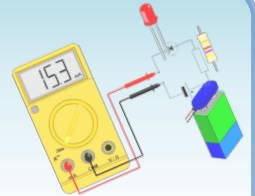
L'intensité mesurée est :
 $I = -17.3 \text{ mA}$

6. Le calibre choisi est-il le mieux adapté ?
Justifie ta réponse.



Exercices (série 1)

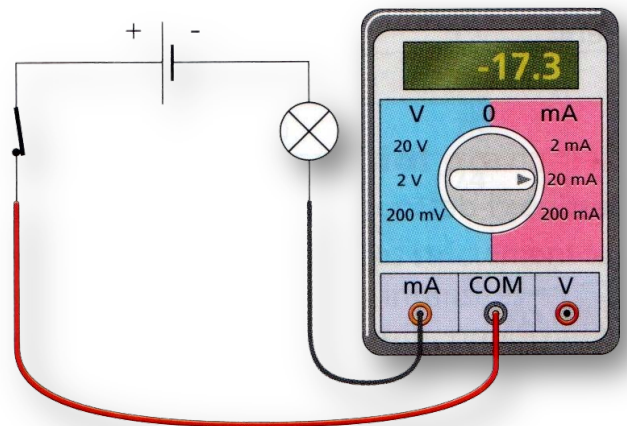
Exercice 2 : Savoir utiliser un ampèremètre



- **Réponse :**

Observe le montage ci-contre.

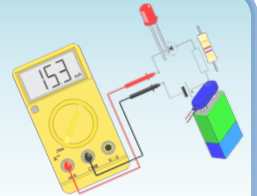
4. Quel est le calibre utilisé ?
5. Quelle est l'intensité mesurée ?
6. Le calibre choisi est-il le mieux adapté ?
Justifie ta réponse.



Le calibre choisi est le mieux adapté : plus grand que la valeur mesurée pour permettre la mesure, mais le plus petit possible pour avoir la meilleure précision.

Exercices (série 1)

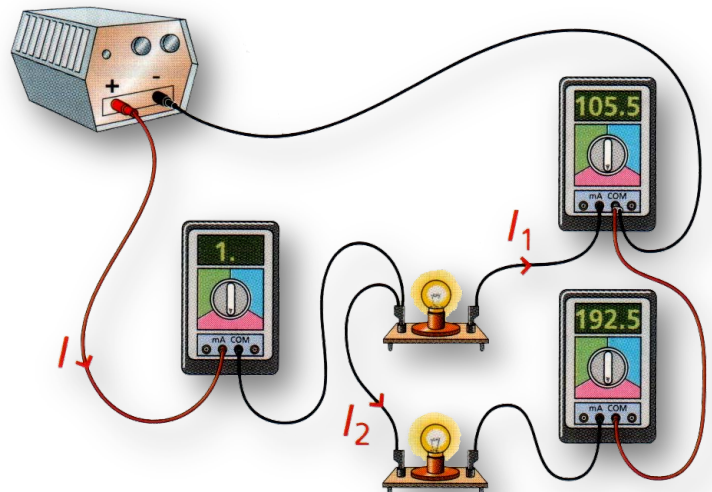
Exercice 3 : Vérifier une loi



- **Sujet :**

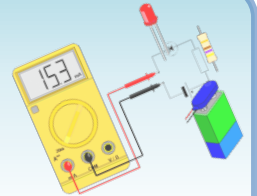
Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

1. Quelle loi Anita veut-elle vérifier en réalisant ce montage ?



Exercices (série 1)

Exercice 3 : Vérifier une loi



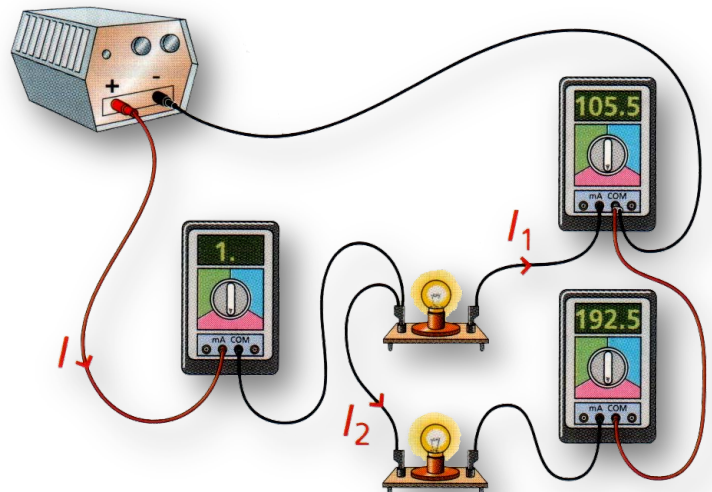
- **Réponse :**

Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

1. Quelle loi Anita veut-elle vérifier en réalisant ce montage ?

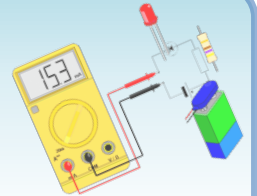
Anita veut vérifier la **loi d'additivité des intensités** dans un circuit en **dérivation** :

$$I = I_1 + I_2$$



Exercices (série 1)

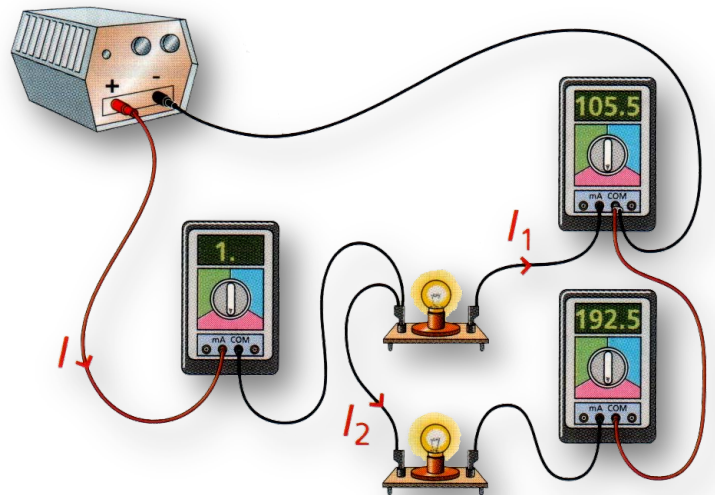
Exercice 3 : Vérifier une loi



- **Sujet :**

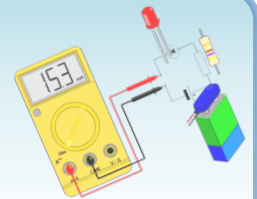
Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

2. Les ampèremètres sont réglés sur le calibre 200 mA. Pourquoi l'un des ampèremètres affiche-t-il un « 1. » ?



Exercices (série 1)

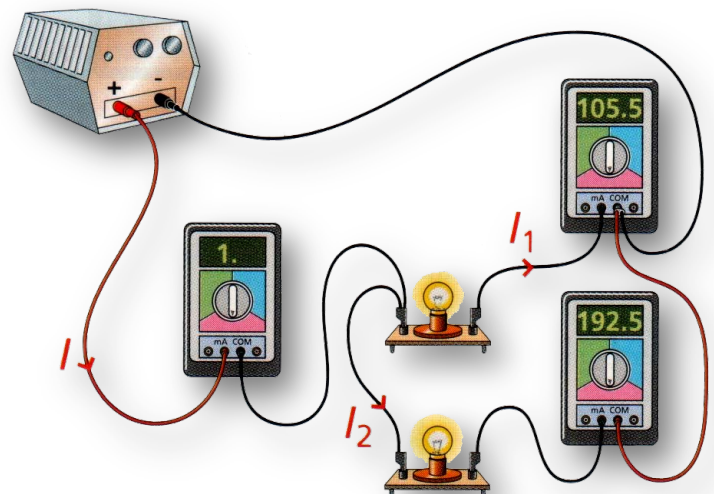
Exercice 3 : Vérifier une loi



- **Réponse :**

Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

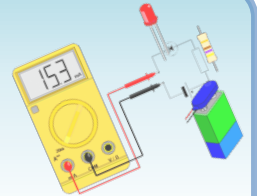
2. Les ampèremètres sont réglés sur le calibre 200 mA. Pourquoi l'un des ampèremètres affiche-t-il un « 1. » ?



Le calibre choisi pour mesurer I est 200 mA, or $I = I_1 + I_2 \approx 300 \text{ mA} > 200 \text{ mA}$, d'où le « 1. » affiché sur l'écran.

Exercices (série 1)

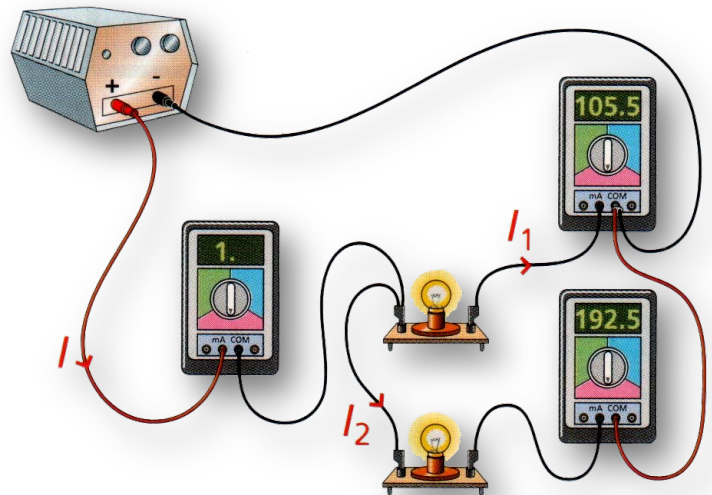
Exercice 3 : Vérifier une loi



- **Sujet :**

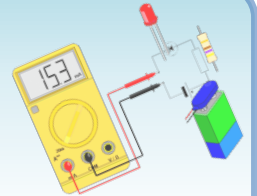
Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

3. Calcule une valeur approchée de l'intensité I .



Exercices (série 1)

Exercice 3 : Vérifier une loi



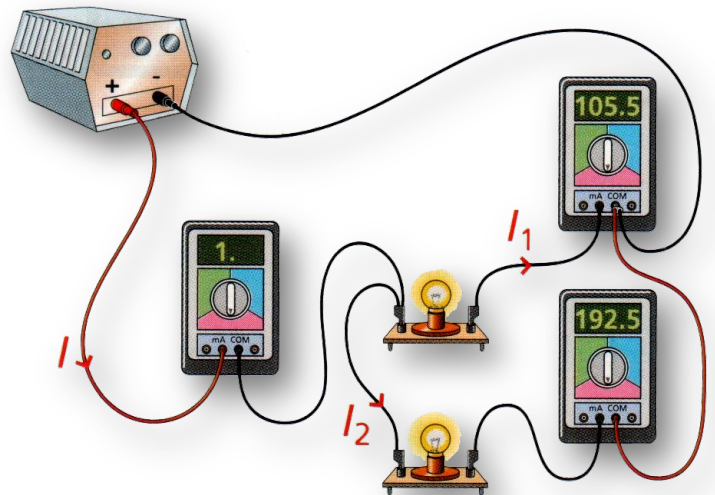
- **Réponse :**

Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

3. Calcule une valeur approchée de l'intensité I .

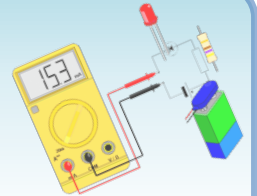
Si on utilise la loi d'additivité des intensités pour calculer I ,

on a : $I = I_1 + I_2 = 105.5 \text{ mA} + 192.5 \text{ mA} = 298.0 \text{ mA}$



Exercices (série 1)

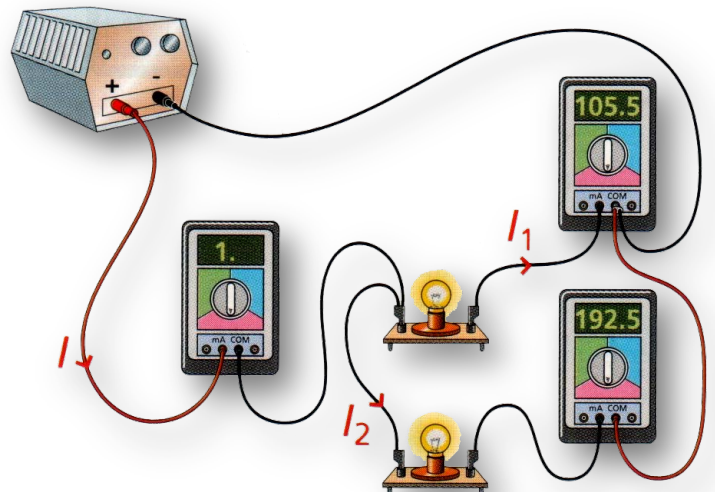
Exercice 3 : Vérifier une loi



- **Sujet :**

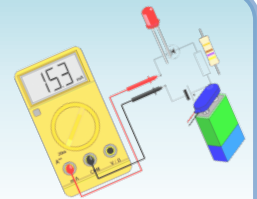
Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

4. Dessine le schéma de ce montage en utilisant les symboles normalisés des différents dipôles.



Exercices (série 1)

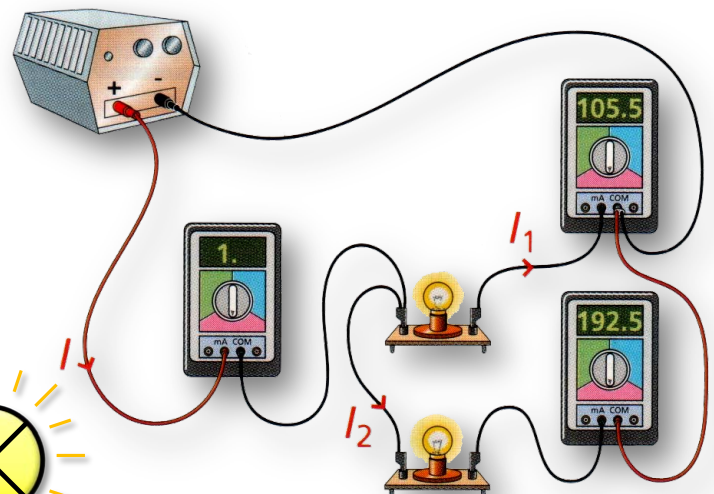
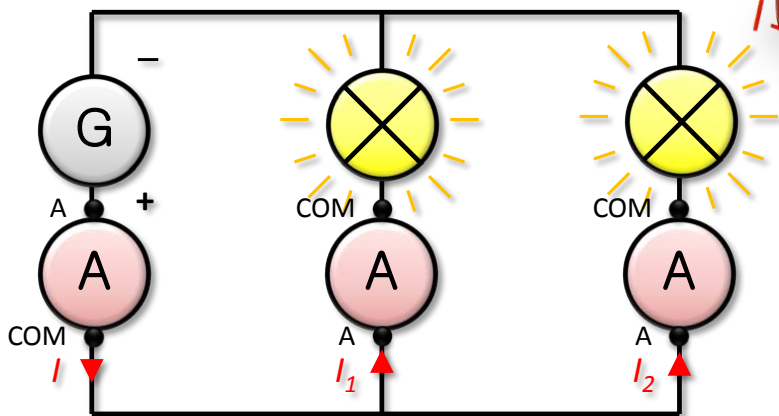
Exercice 3 : Vérifier une loi



- **Réponse :**

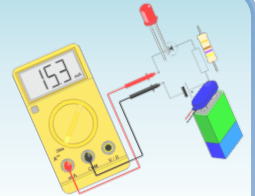
Anita a dessiné ci-contre le montage qu'elle a réalisé.

4. Schéma du circuit :



Exercices (série 1)

Exercice 4 : L'éclairage d'une maison

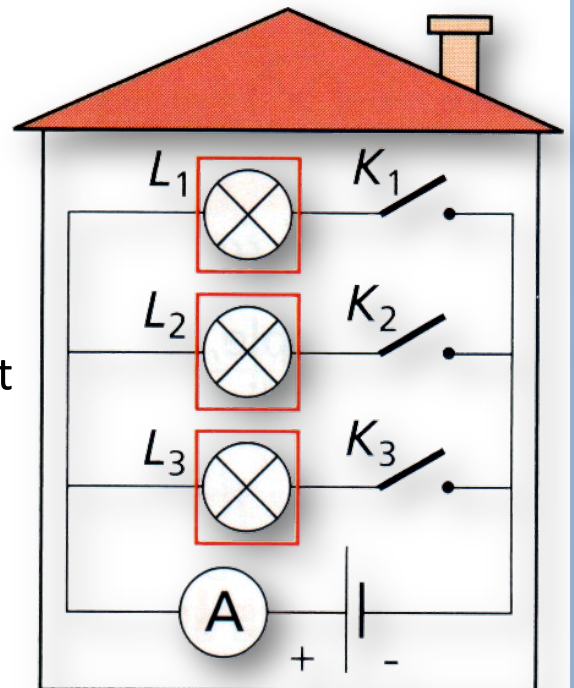


- **Sujet :**

Le circuit électrique d'une habitation est un circuit comportant des dérivations.

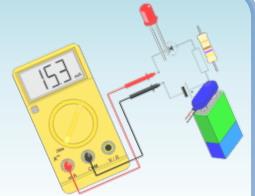
Pour comprendre son fonctionnement, un élève a schématisé ce circuit (schéma ci-contre).

Un ampèremètre placé en série avec la pile mesure l'intensité du courant qui la traverse.



Exercices (série 1)

Exercice 4 : L'éclairage d'une maison

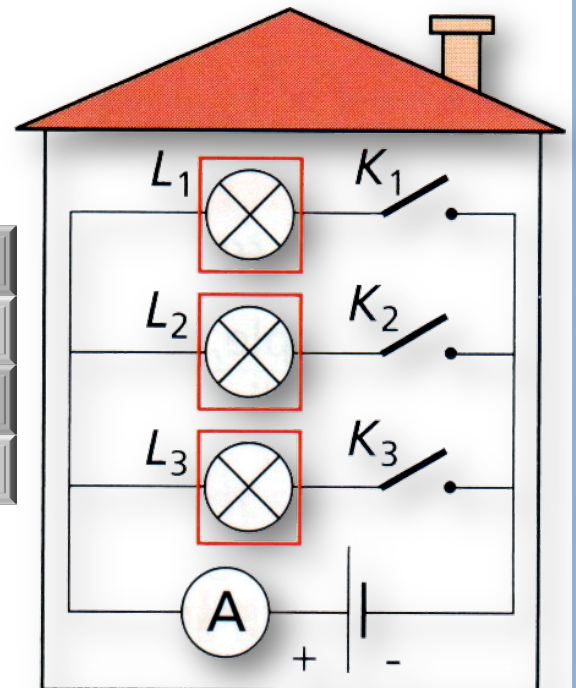


- **Sujet :**

Voici les mesures obtenues en fonction des états des interrupteurs.

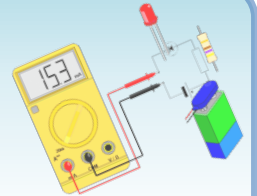
Seul K_1 est fermé	100 mA
Seul K_2 est fermé	200 mA
Seul K_3 est fermé	150 mA
K_1 et K_2 sont fermés	300 mA

1. Quelle loi peut expliquer que l'intensité du courant dans la branche principale vaut 300 mA lorsque les interrupteurs K_1 et K_2 sont fermés ?



Exercices (série 1)

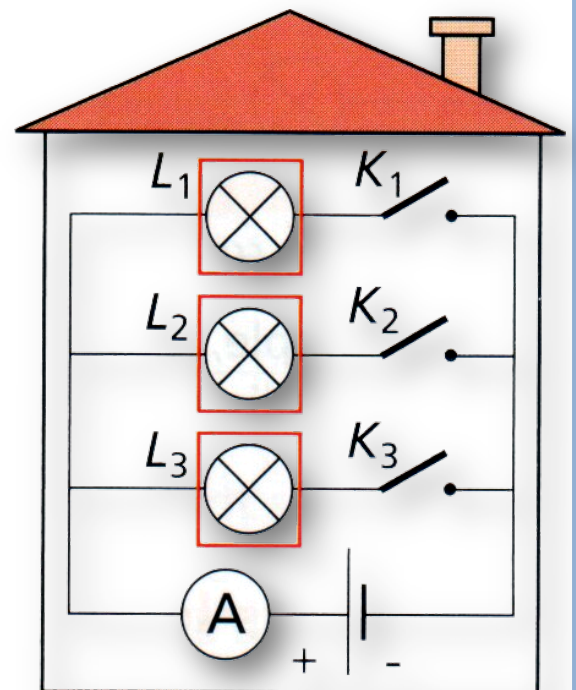
Exercice 4 : L'éclairage d'une maison



- **Réponse :**

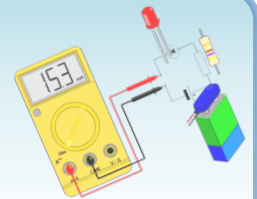
1. Quelle loi peut expliquer que l'intensité du courant dans la branche principale vaut 300 mA lorsque les interrupteurs K_1 et K_2 sont fermés ?

La **loi d'additivité des intensités** dans un circuit en **dérivation** peut expliquer l'intensité du courant dans la branche principale car :
 $300 \text{ mA} = 100 \text{ mA} + 200 \text{ mA}.$



Exercices (série 1)

Exercice 4 : L'éclairage d'une maison

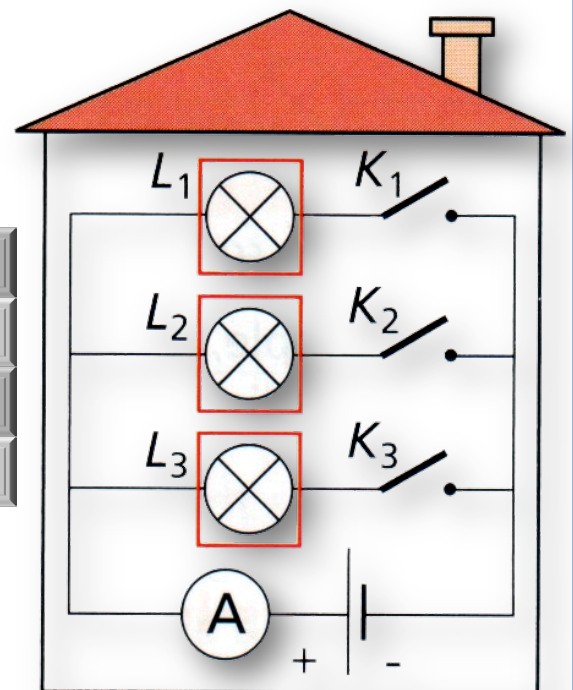


- **Sujet :**

Voici les mesures obtenues en fonction des états des interrupteurs.

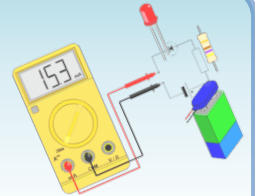
Seul K_1 est fermé	100 mA
Seul K_2 est fermé	200 mA
Seul K_3 est fermé	150 mA
K_1 et K_2 sont fermés	300 mA

2. En utilisant le même raisonnement, quelle sera l'intensité du courant mesurée par l'ampère-mètre si K_1 , K_2 et K_3 sont fermés ?



Exercices (série 1)

Exercice 4 : L'éclairage d'une maison

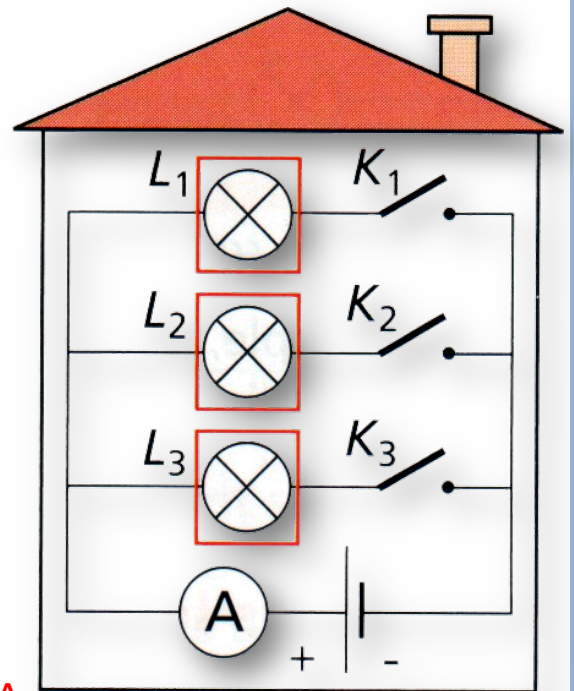


- **Réponse :**

2. En utilisant le même raisonnement, quelle sera l'intensité du courant mesurée par l'ampèremètre si K_1 , K_2 et K_3 sont fermés ?

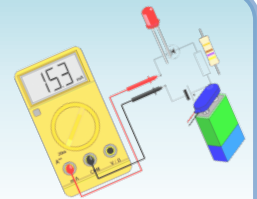
Si K_1 , K_2 et K_3 sont fermés, l'intensité dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les lampes L_1 , L_2 et L_3 soit :

$$100 \text{ mA} + 200 \text{ mA} + 150 \text{ mA} = 450 \text{ mA}$$



Exercices (série 1)

Exercice 4 : L'éclairage d'une maison

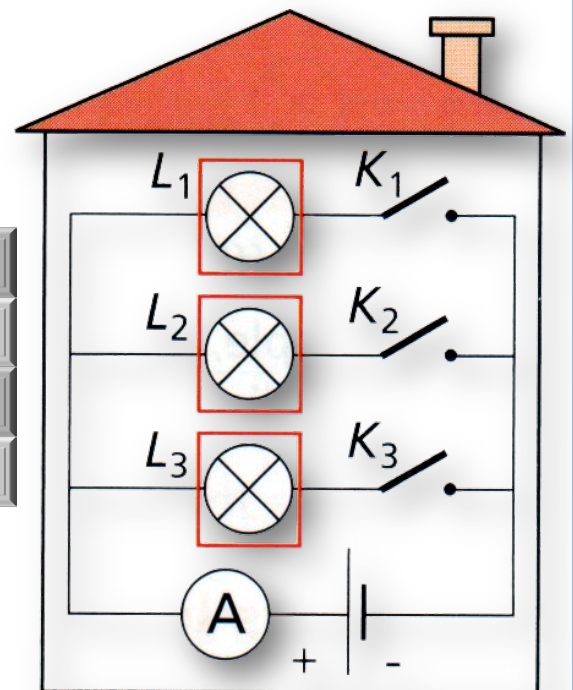


- **Sujet :**

Voici les mesures obtenues en fonction des états des interrupteurs.

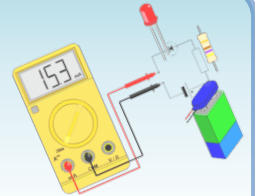
Seul K_1 est fermé	100 mA
Seul K_2 est fermé	200 mA
Seul K_3 est fermé	150 mA
K_1 et K_2 sont fermés	300 mA

3. Comment varie l'intensité du courant circulant dans le compteur d'une habitation lorsqu'on allume de plus en plus de lampes ?



Exercices (série 1)

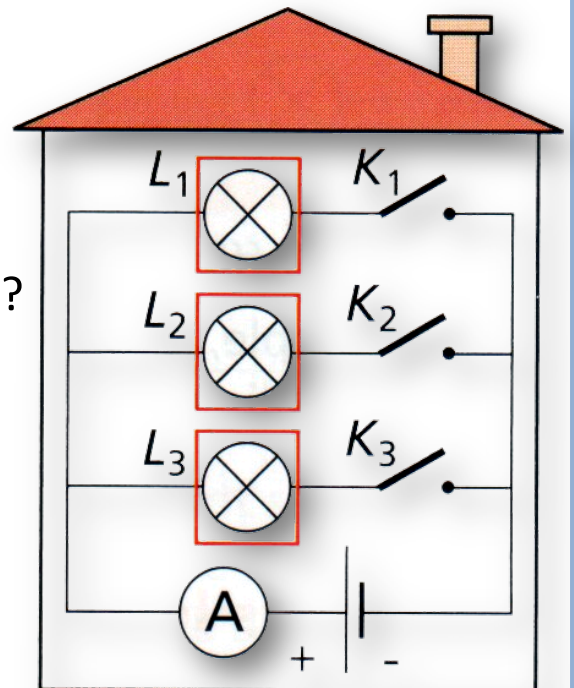
Exercice 4 : L'éclairage d'une maison



- **Réponse :**

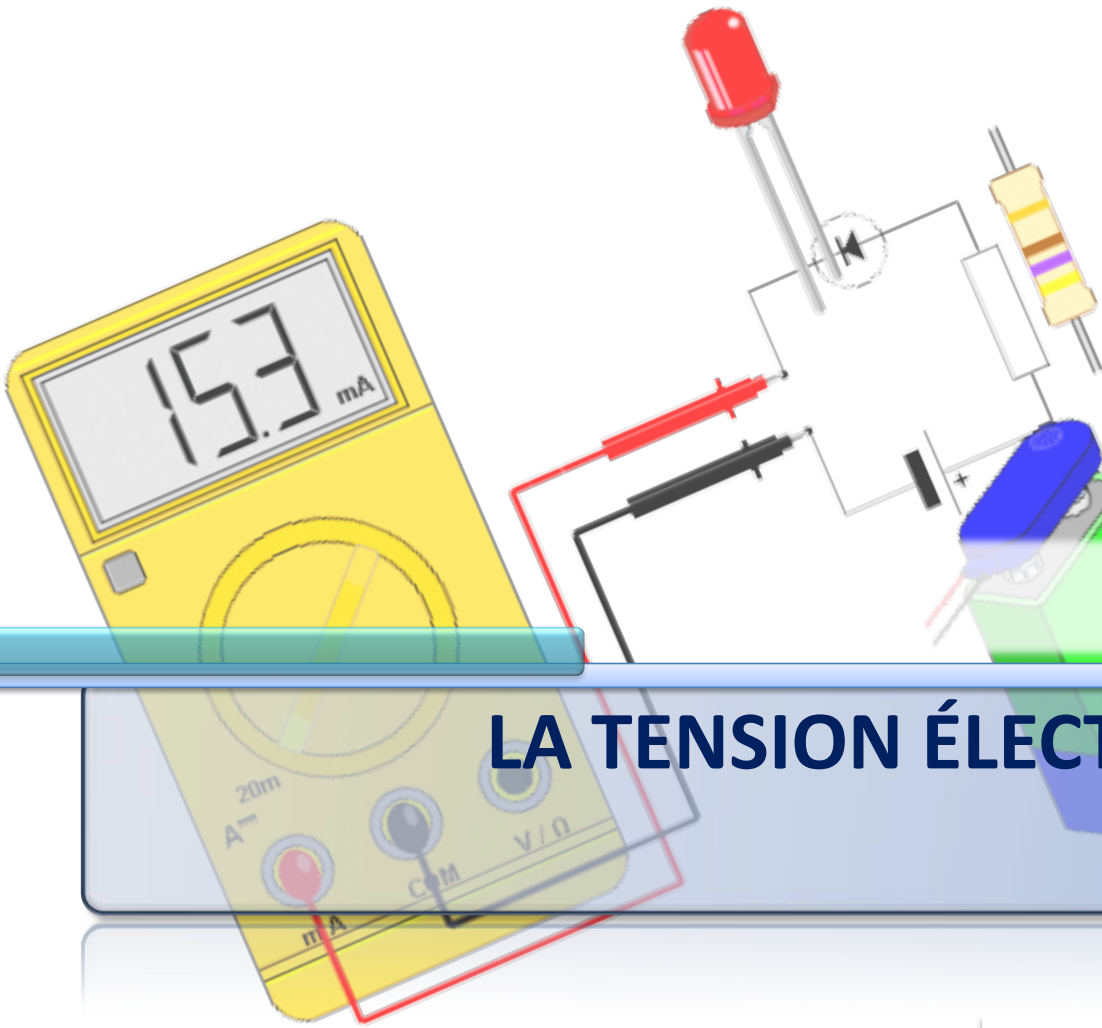
3. Comment varie l'intensité du courant circulant dans le compteur d'une habitation lorsqu'on allume de plus en plus de lampes ?

Plus on allume de lampes dans une habitation, plus l'intensité la branche principale augmente, plus le compteur de l'habitation tourne vite.



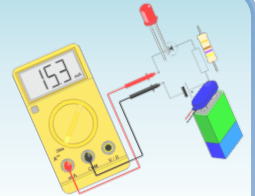
Chapitre 3

LA TENSION ÉLECTRIQUE



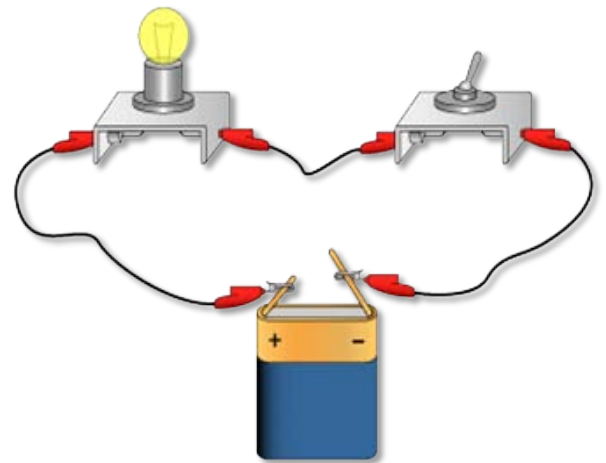
Activité 4

Mesure de la tension électrique



- **Expérience**

- Réaliser un circuit en boucle simple comportant une pile (4.5 V), un interrupteur et une lampe (6 V – 100 mA).



Circuit en boucle simple

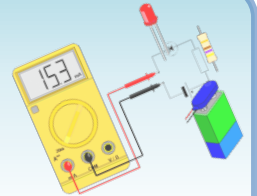
- **Réponses :**

1. Quel est le symbole normalisé d'un voltmètre ?



Activité 4

Mesure de la tension électrique



- **Réponses :**

2. Schématiser le circuit électrique avec le voltmètre aux bornes de la lampe.

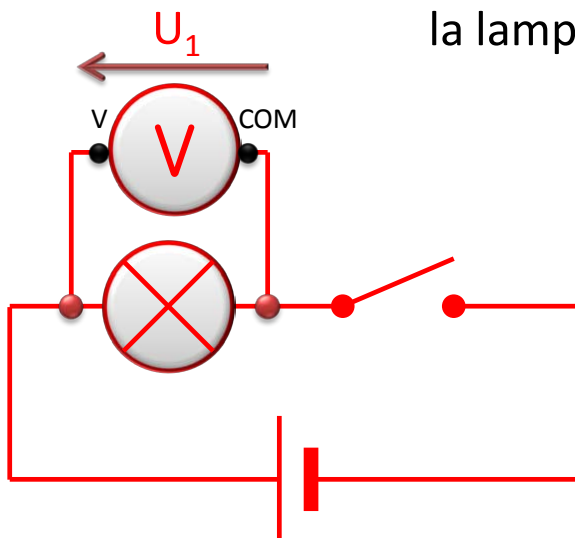
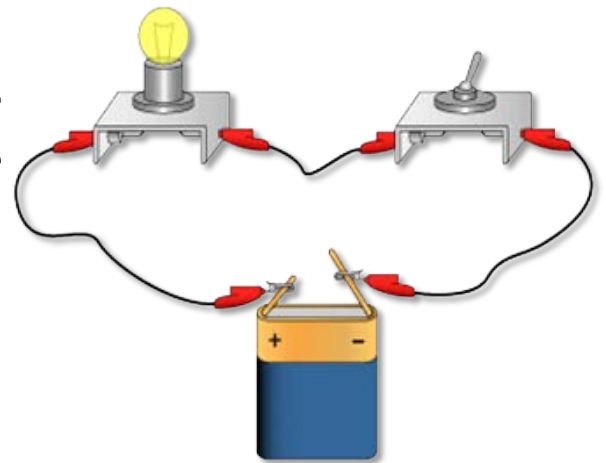


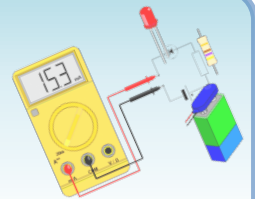
Schéma correspondant au circuit



Circuit en boucle simple

Activité 4

Mesure de la tension électrique



- **Réponses :**

3. Quel est l'unité de tension ?

L'unité de tension est le volt (symbole : V).

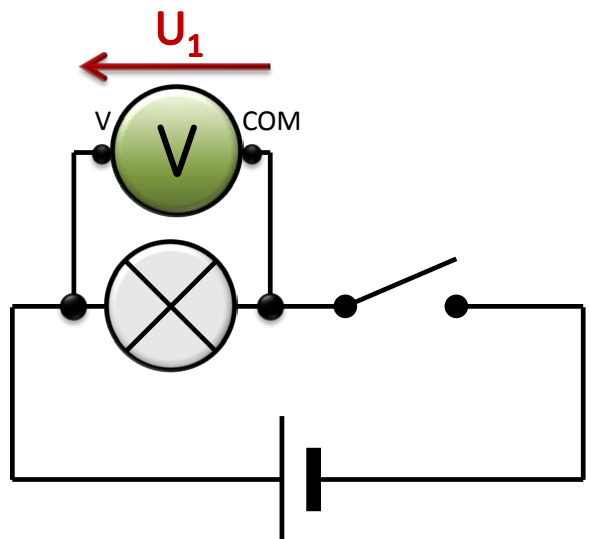
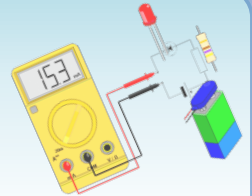


Schéma du premier circuit

Activité 4

Mesure de la tension électrique



• Réponses :

4. Que vaut la tension aux bornes de chaque dipôle lorsque l'interrupteur est ouvert ?

Dipôles	Tension aux bornes des dipôles
Pile	NON NULLE : ≈ 4.5 V
Lampe	NULLE : 0 V
Interrupteur ouvert	NON NULLE : ≈ 4.5 V
Fil de connexion	NULLE : 0 V

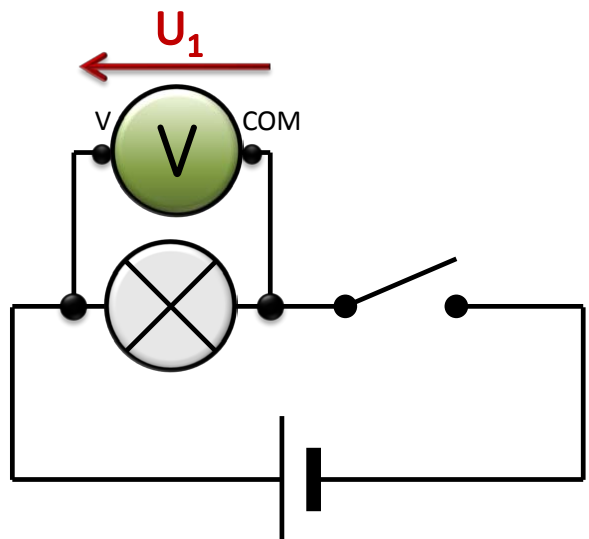
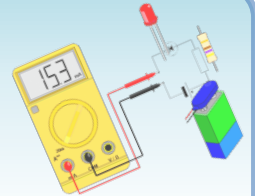


Schéma du premier circuit

Activité 4

Mesure de la tension électrique



• Réponses :

5. Que vaut la tension aux bornes de chaque dipôle lorsque l'interrupteur est fermé ?

Dipôles	Tension aux bornes des dipôles
Pile	NON NULLE : ≈ 4.5 V
Lampe	NON NULLE : ≈ 4.5 V
Interrupteur fermé	NULLE : 0 V
Fil de connexion	NULLE : 0 V

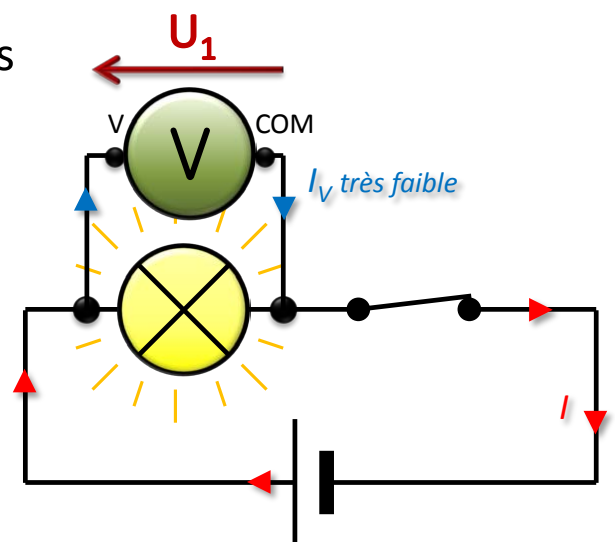
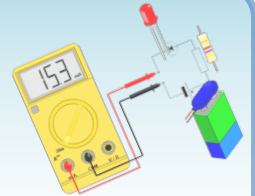


Schéma du premier circuit

Cours

Notion et mesure de la tension électrique



- **Définition de la tension électrique**

- La **tension électrique** représente la **différence entre deux états électriques** en deux points d'un circuit.

- **Montage**

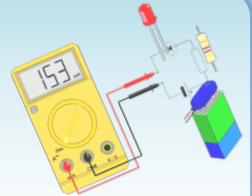
- La tension électrique aux bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre branché en dérivation à ses bornes.**

- **Unité**

- L'unité d'intensité est le **volt** (symbole V).

Cours

Mesure de la tension électrique

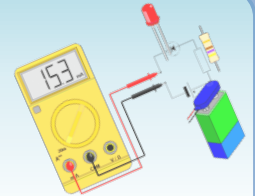


- **Dans un circuit :**

- La tension aux bornes d'un **récepteur** (autre qu'une diode) :
 - est nulle si le courant est nul ;
 - n'est pas nulle si le dipôle est parcouru par un courant.
- La tension aux bornes d'un **interrupteur** :
 - ouvert n'est pas nulle ;
 - fermé est nulle.
- La tension aux bornes d'un **fil de connexion** est nulle.
- La tension aux bornes d'un **générateur** (en bon état de fonctionnement) est constante et positive.

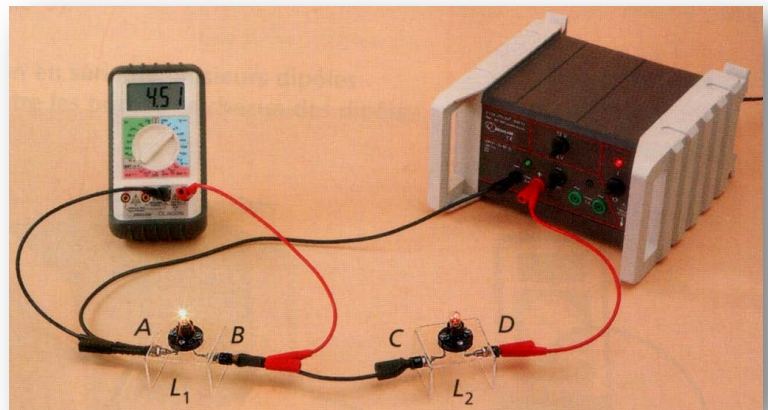
Activité 5

Cas d'un circuit en série



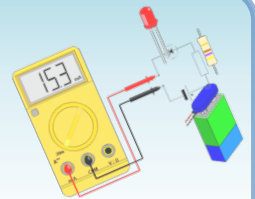
• Expérience

- Réaliser un circuit en boucle simple comportant un générateur et deux lampes différentes.
- Placer le voltmètre à diverses positions dans le circuit et répondez aux questions.
- Matériel : Générateur (4.5 V) + Lampes (6 V – 100 mA)



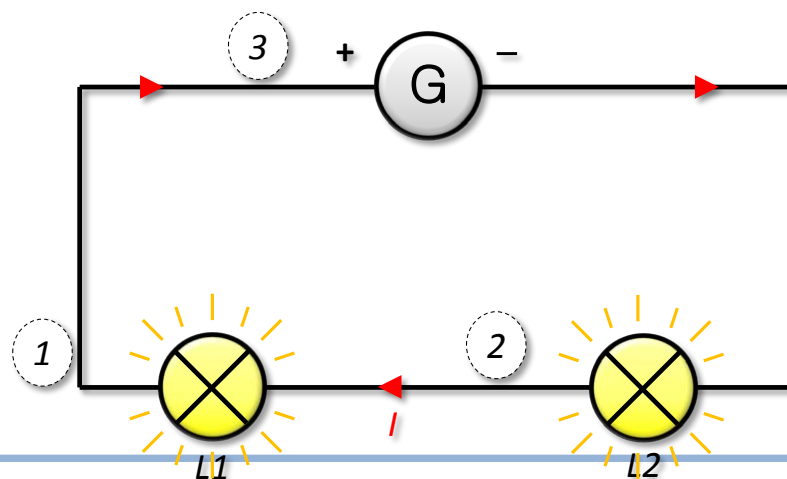
Activité 5

Cas d'un circuit en série



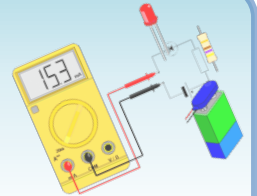
• Réponses :

1. Schématiser le circuit électrique. On note L1 et L2 les deux lampes, sachant que L1 est celle la plus proche de la borne + du générateur.



Activité 5

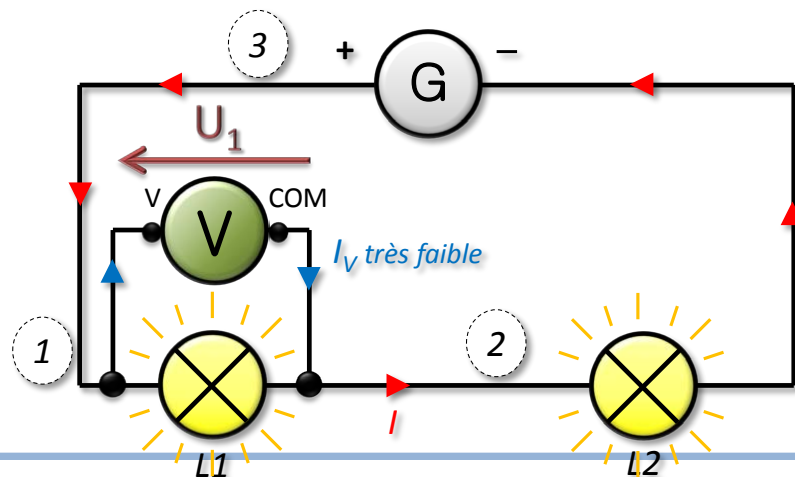
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

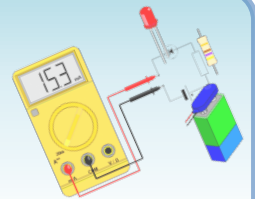
- Placer le voltmètre aux bornes de la lampe L1.
Que vaut la tension U_1 aux bornes de la lampe L1 ?

Exemple : $U_1 \approx 2.25 \text{ V}$.



Activité 5

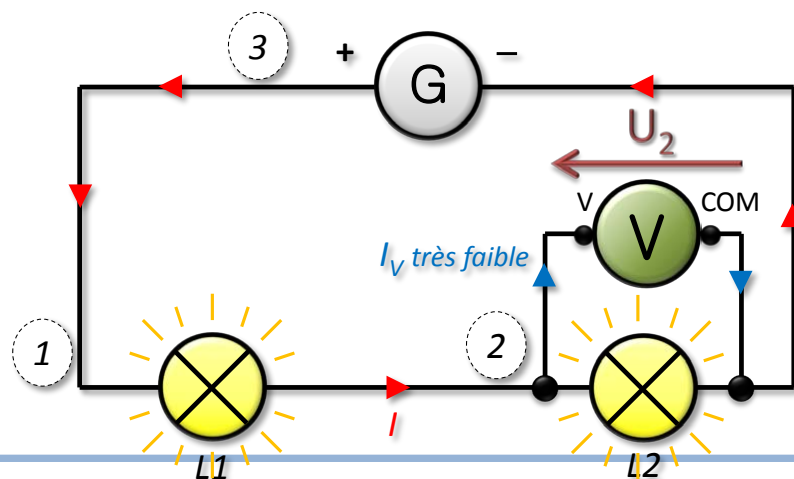
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

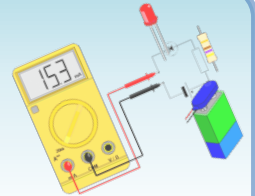
- Placer le voltmètre aux bornes de la lampe L2.
Que vaut la tension U_2 aux bornes de la lampe L2 ?

Exemple : $U_2 \approx 2.25 \text{ V}$.



Activité 5

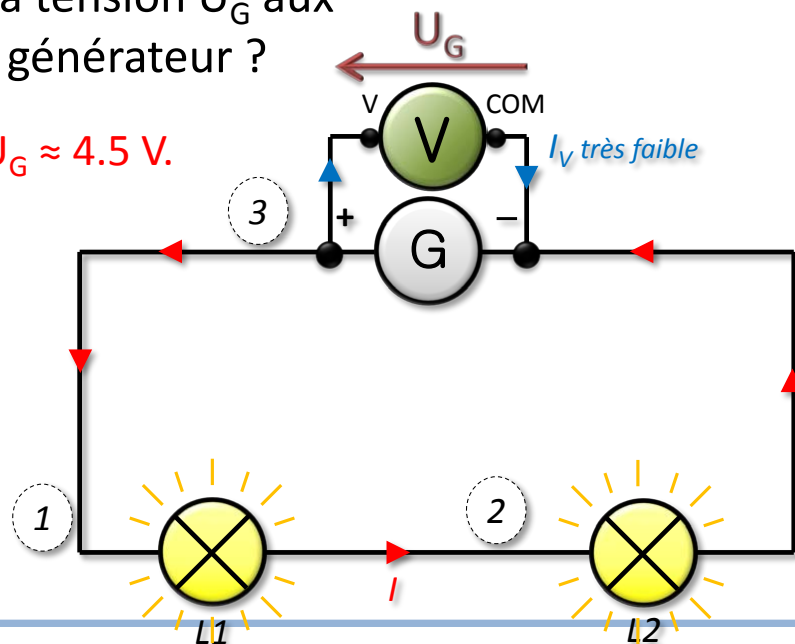
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

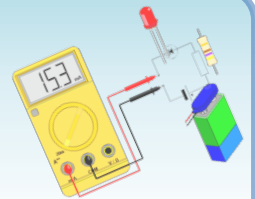
4. Placer le voltmètre aux bornes du générateur.
Que vaut la tension U_G aux bornes du générateur ?

Exemple : $U_G \approx 4.5 \text{ V}$.



Activité 5

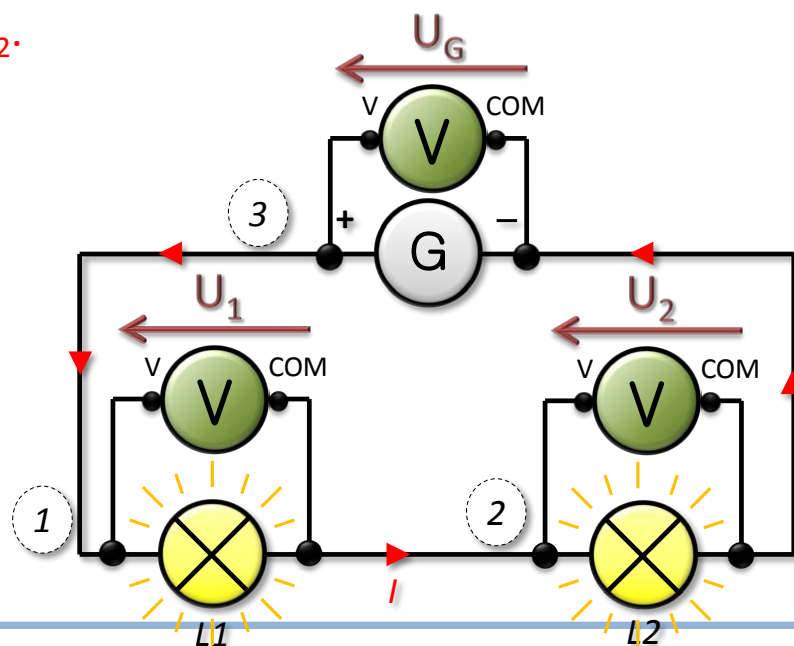
Cas d'un circuit en série



• Réponses :

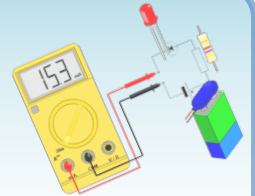
5. Que pouvez-vous en conclure ?

$$U_G \approx U_1 + U_2.$$



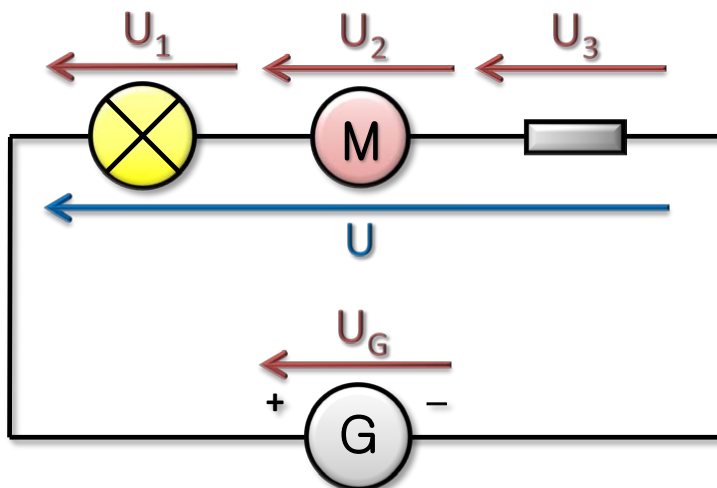
Cours

Cas d'un circuit en série



- **Loi d'additivité des tensions**

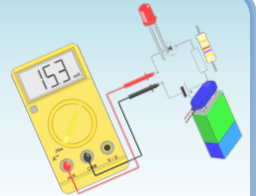
- Dans un circuit en série, la tension aux bornes de l'association en série de plusieurs dipôles est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun des dipôles.



Sur la figure, aux bornes de l'association des trois dipôles en série, on a :
 $U (= U_G) = U_1 + U_2 + U_3$.

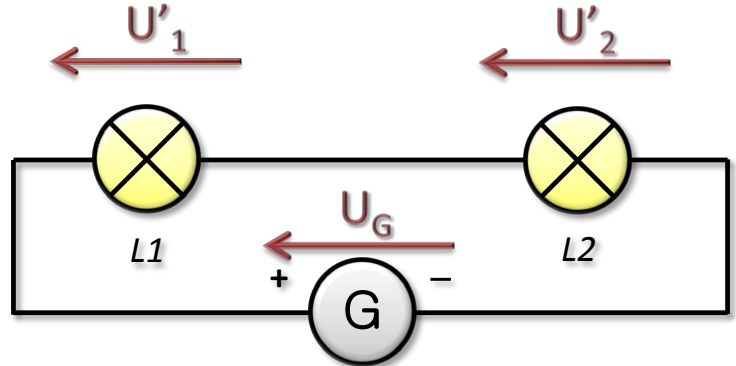
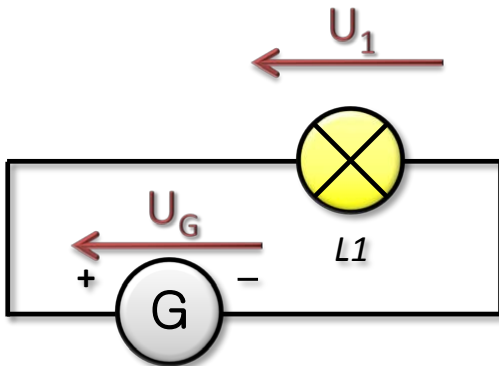
Cours

Cas d'un circuit en série



- **Influence du nombre de dipôles**

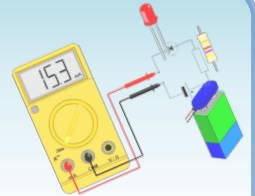
- Dans un circuit série, plus on ajoute de dipôles récepteurs, plus la tension aux bornes de chacun des dipôles diminue.



$U_1 > U'_1$ } la tension aux bornes des lampes diminue
 $U_1 > U'_2$ } lorsque le nombre de lampe augmente

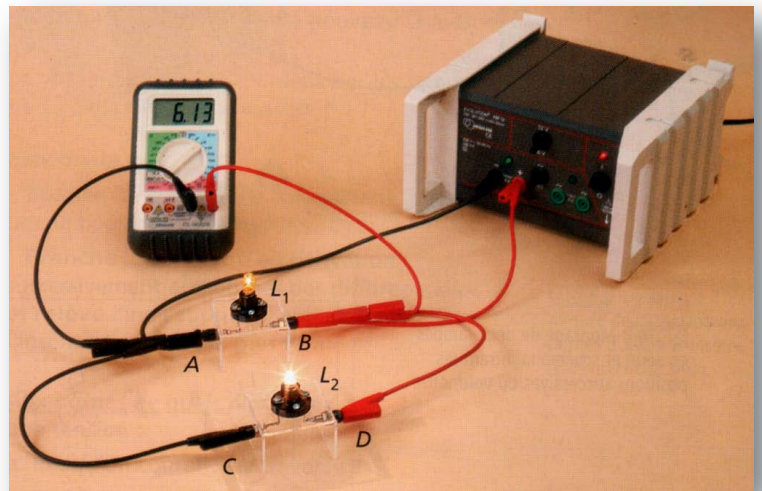
Activité 6

Cas d'un circuit en dérivation



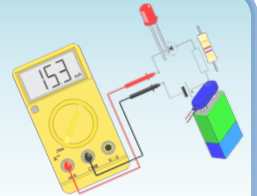
• Expérience

- Réaliser un circuit comportant un générateur et deux lampes en dérivation.
- Placer le voltmètre à diverses positions dans le circuit et répondez aux questions.
- Matériel : Générateur (4.5 V) + Lampes (6 V – 100 mA)



Activité 6

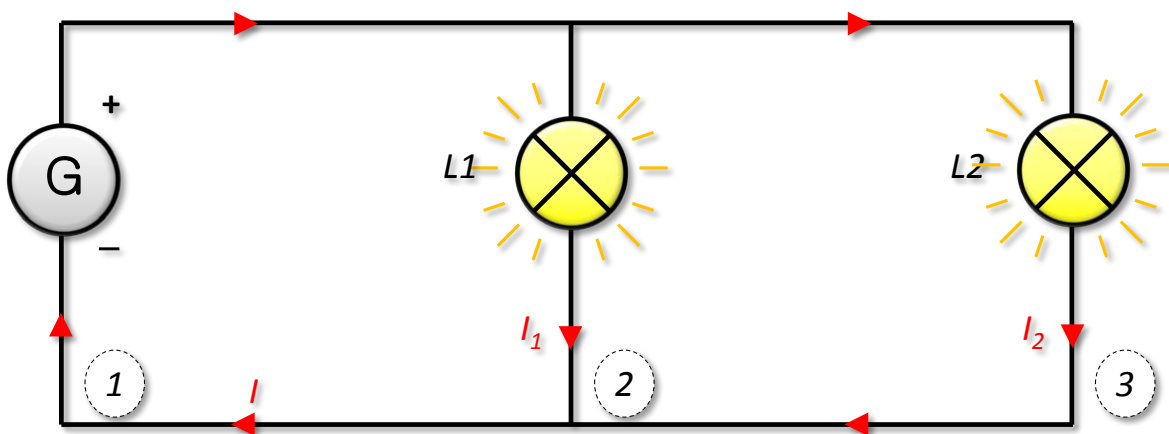
Cas d'un circuit en dérivation



• Réponses :

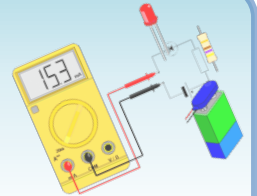
1. Schématiser le circuit électrique. On note L1 et L2 les deux lampes, sachant que L1 est celle la plus proche du générateur.

On a : $I = I_1 + I_2$



Activité 6

Cas d'un circuit en dérivation

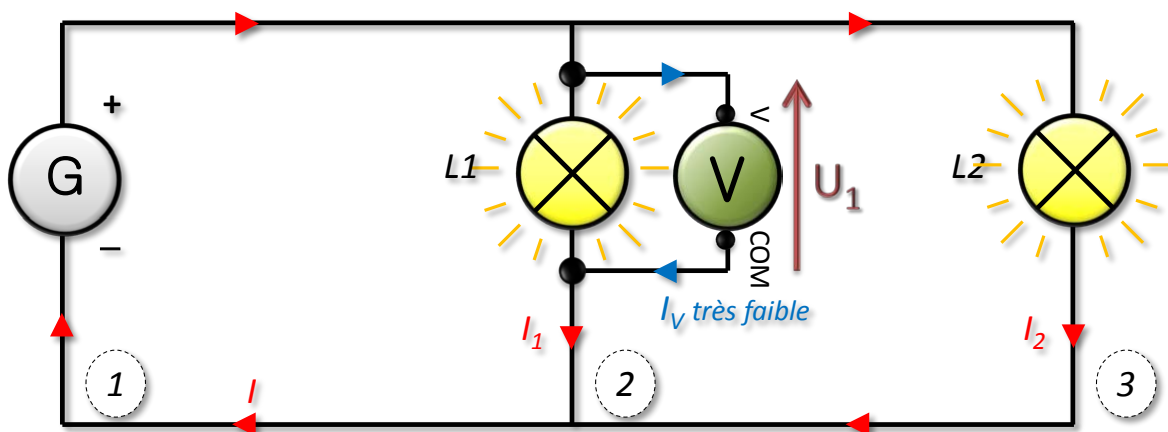


• Réponses :

- Placer le voltmètre aux bornes de la lampe L1.
Que vaut la tension U_1 aux bornes de la lampe L1 ?

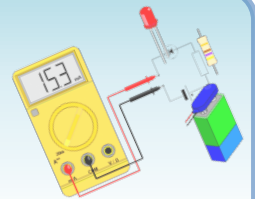
Exemple : $U_1 \approx 4.5 \text{ V}$.

On a : $I = I_1 + I_2$



Activité 6

Cas d'un circuit en dérivation

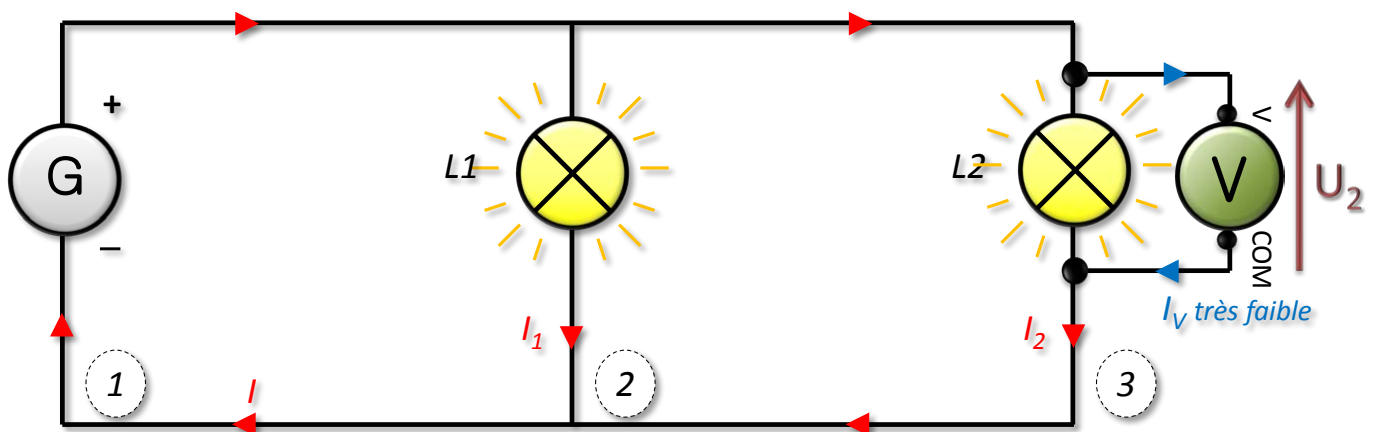


• Réponses :

- Placer le voltmètre aux bornes de la lampe L2.
Que vaut la tension U_2 aux bornes de la lampe L2 ?

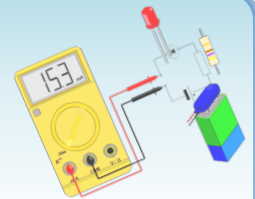
Exemple : $U_2 \approx 4.5 \text{ V}$.

On a : $I = I_1 + I_2$



Activité 6

Cas d'un circuit en dérivation

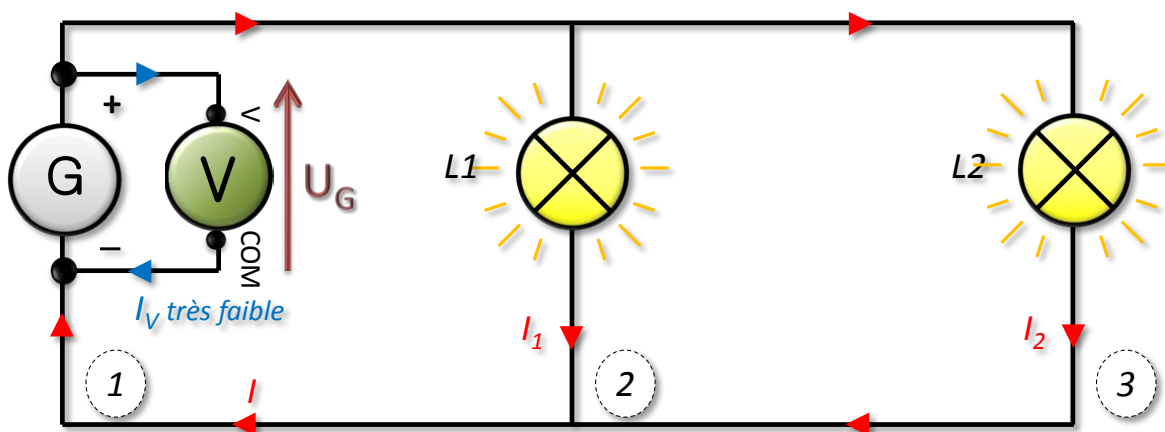


• Réponses :

- Placer le voltmètre aux bornes du générateur.
Que vaut la tension U_G aux bornes du générateur ?

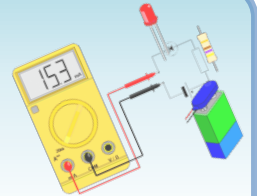
Exemple : $U_G \approx 4.5 \text{ V}$.

On a : $I = I_1 + I_2$



Activité 6

Cas d'un circuit en dérivation

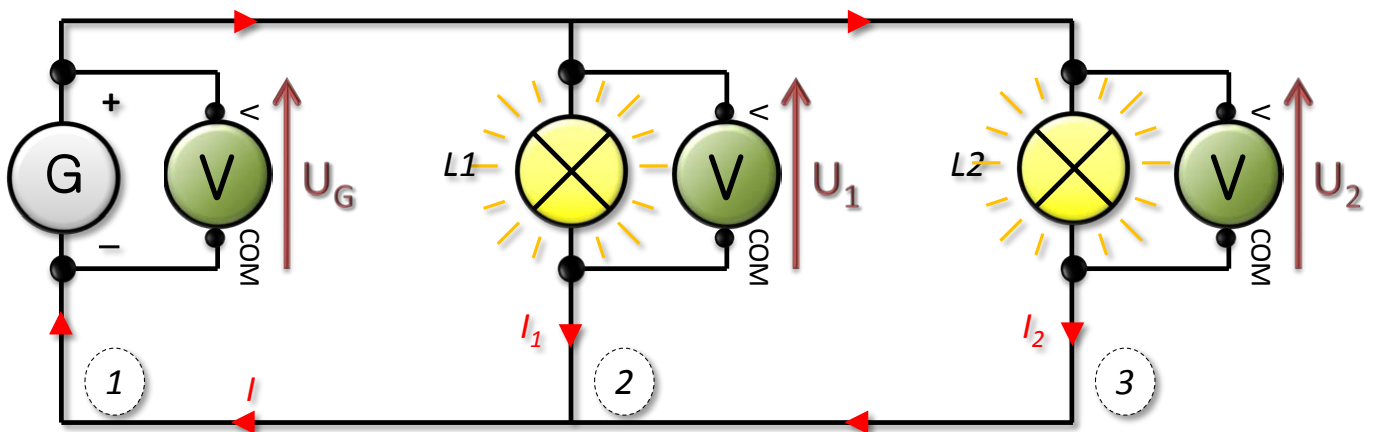


• Réponses :

2. Que pouvez-vous en conclure ?

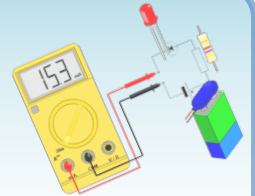
$$U_G \approx U_1 \approx U_2.$$

$$\text{On a : } I = I_1 + I_2$$



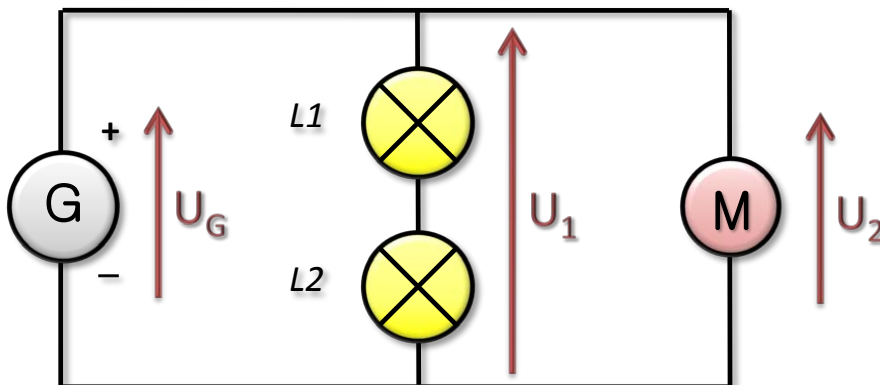
Cours

Cas d'un circuit en dérivation



- **Loi d'unicité de la tension**

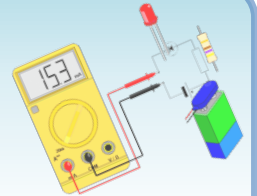
- Dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes des dipôles (ou ensemble de dipôles) branchés en dérivation est la même.
- Elle ne dépend pas de l'ordre des dipôles.



Sur la figure, aux bornes des trois branches, on a :
 $U_G = U_1 = U_2$

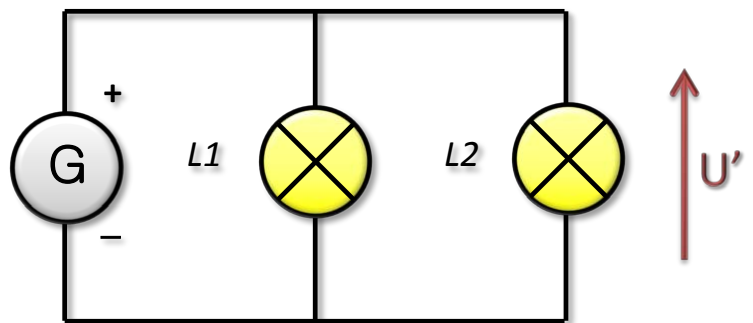
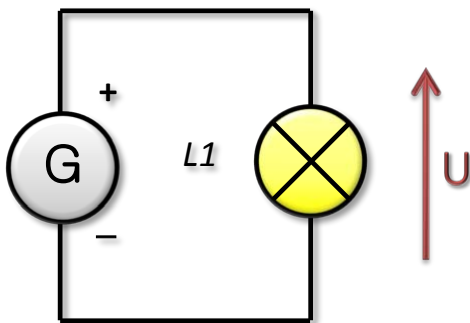
Cours

Cas d'un circuit en dérivation



- **Influence du nombre de branches dérivées**

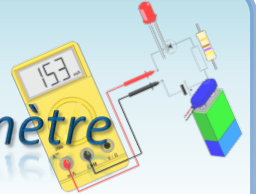
- Dans un circuit en dérivation, si on modifie le nombre de branches dérivées, la tension aux bornes de chaque branche reste inchangée.



U = U' : la tension aux bornes des lampes reste inchangés

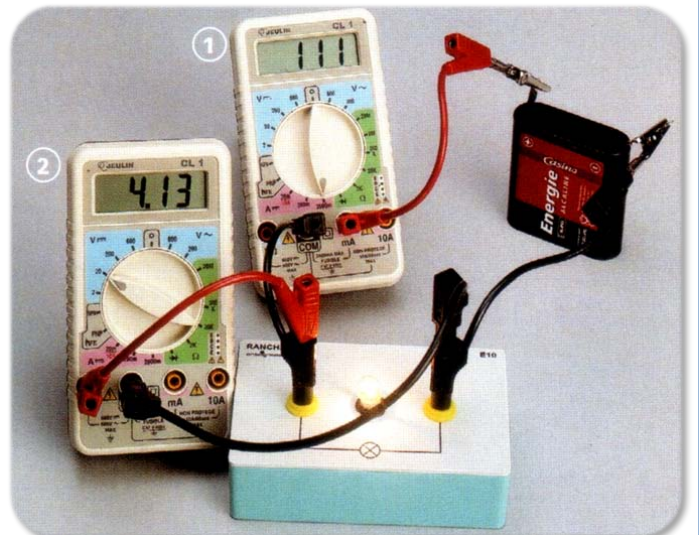
Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre



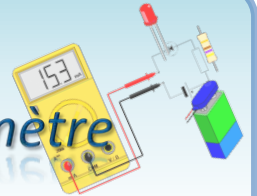
- **Question :**

Observe la photographie puis schématise le montage.



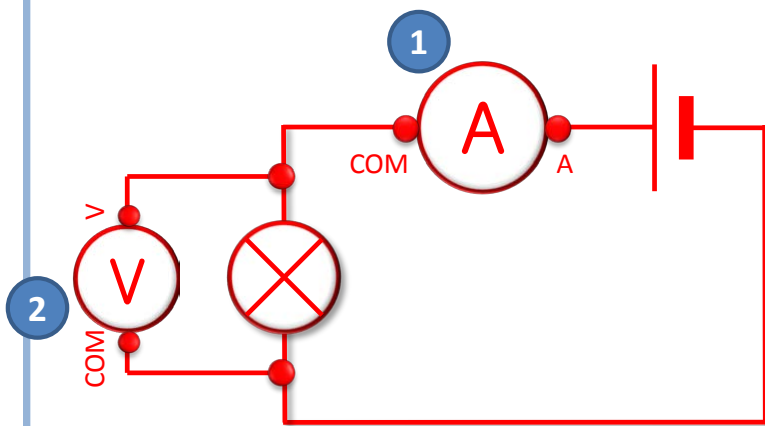
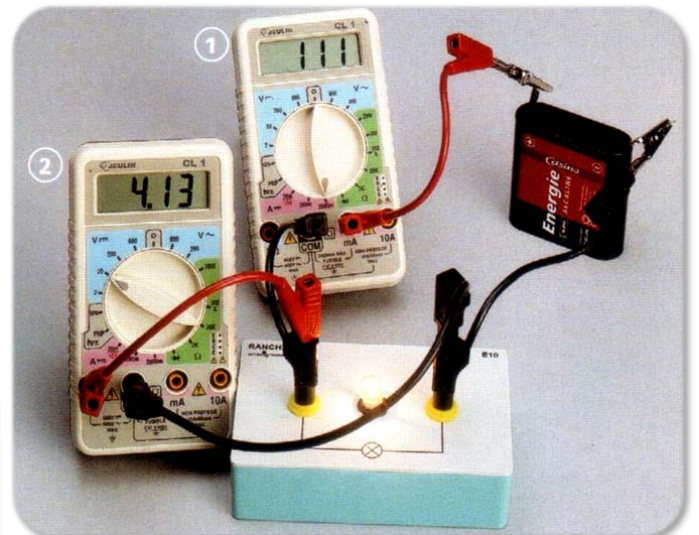
Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre



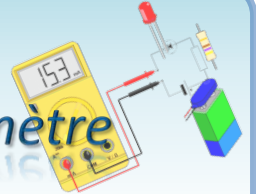
• Réponse :

Observe la photographie puis schématise le montage.



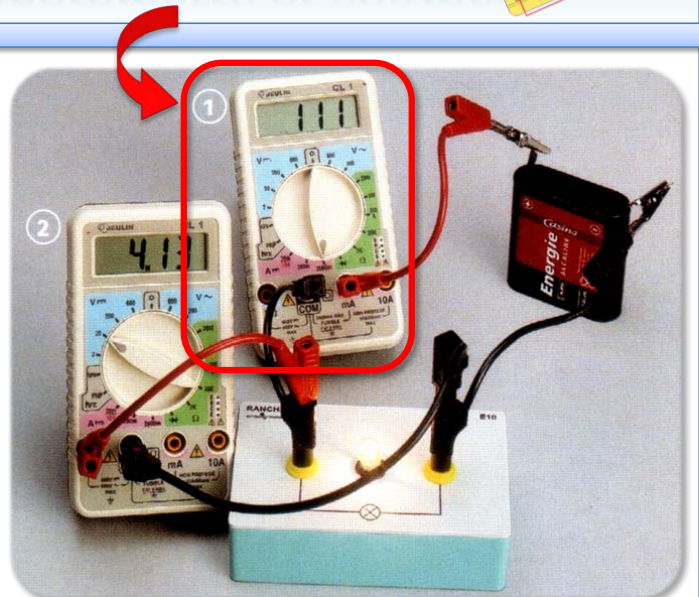
Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre



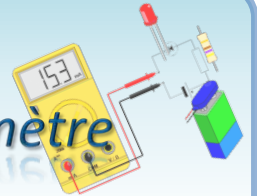
- **Question :**

1. Quelle grandeur mesure le multimètre n°1 ?
Justifie ta réponse.



Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre

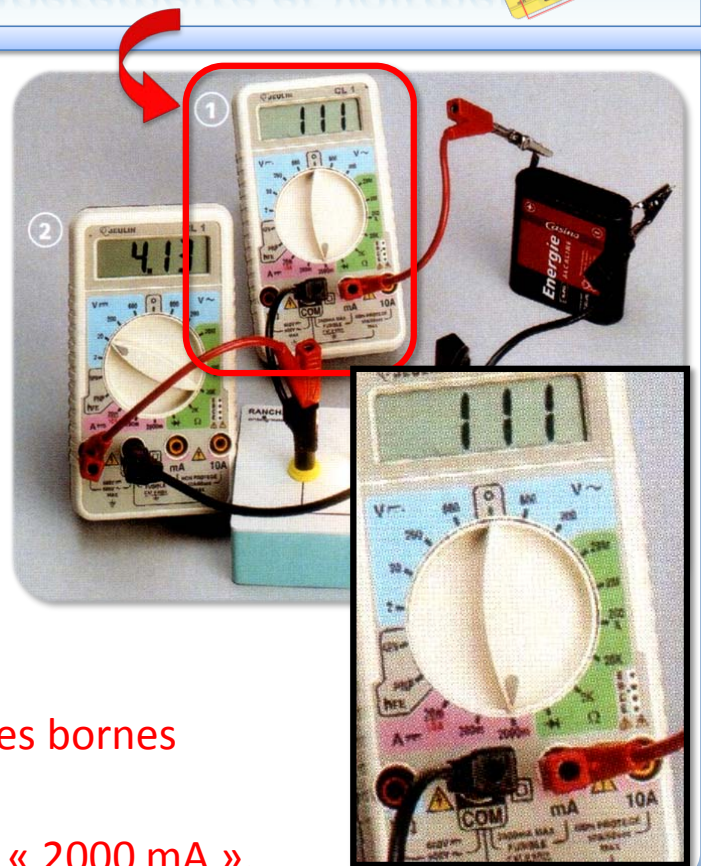


• Réponse :

1. Quelle grandeur mesure le multimètre n°1 ? Justifie ta réponse.

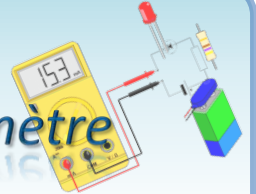
Le multimètre n°1 mesure **l'intensité du courant dans le circuit**, car :

- il est placé en série dans le circuit électrique ;
- le branchement se fait sur les bornes « mA » et « COM » ;
- et le calibre sélectionné est « 2000 mA ».

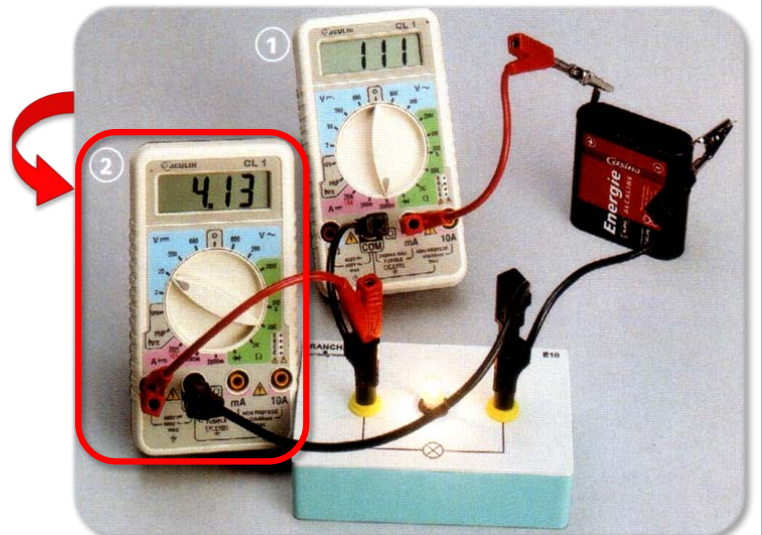


Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre

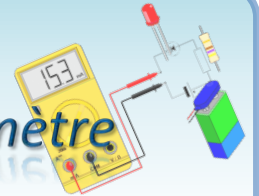


- **Question :**
 2. Quelle grandeur mesure le multimètre n°2 ?
Justifie ta réponse.



Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre



• Réponse :

2. Quelle grandeur mesure le multimètre n°2 ? Justifie ta réponse.

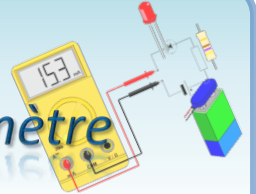
Le multimètre n°2 mesure **la tension électrique aux bornes de la lampe**, car :

- il est placé en dérivation aux bornes de la lampe ;
- le branchement se fait sur les bornes « V » et « COM » ;
- et le calibre sélectionné est « 20 V ».



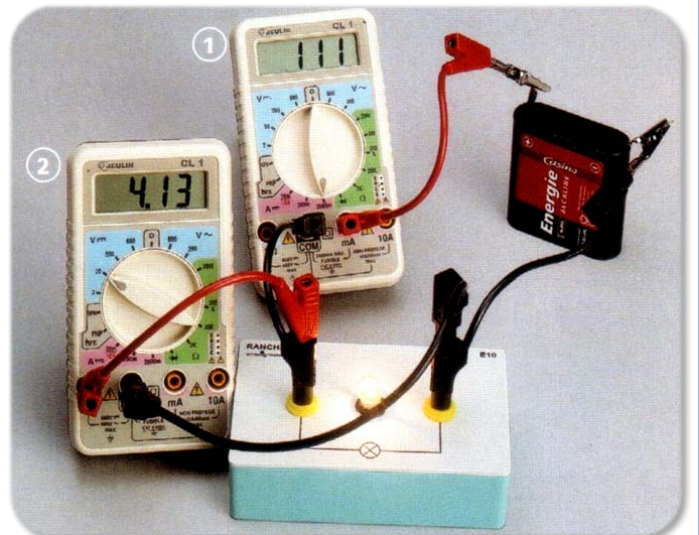
Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre



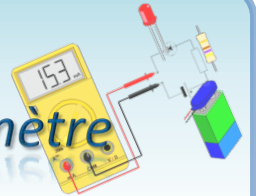
- **Question :**

3. Écris le résultat de chaque mesure en précisant l'unité.



Exercices (série 2) – DM

Exercice 1 : Différencier ampèremètre et voltmètre

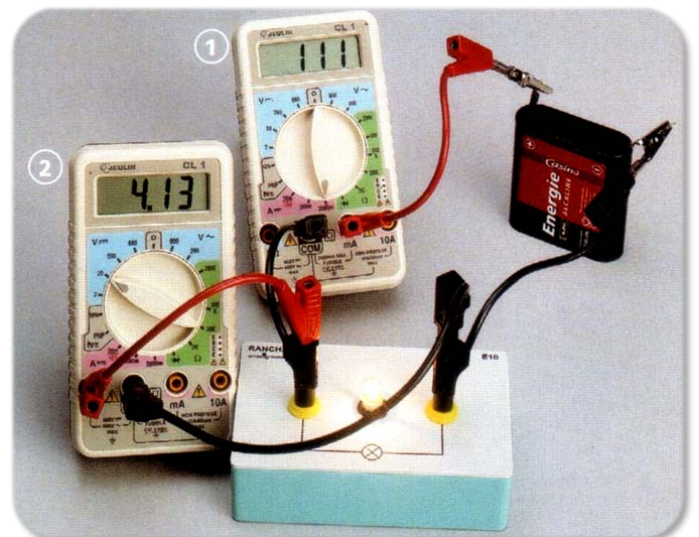


- **Réponse :**

3. Écris le résultat de chaque mesure en précisant l'unité.

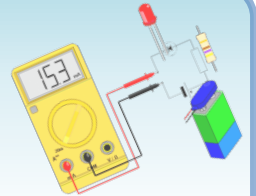
L'intensité du courant est égale à $I = 111 \text{ mA}$.

La tension électrique est égale à $U = 4,13 \text{ V}$.



Exercices (série 2) – DM

Exercice 2 : Piles



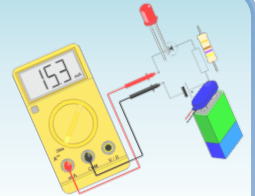
- **Question :**

Les inscriptions (+) et (–) de la pile étudiée sont effacées. On note **A** et **B** les bornes de la pile. Lorsque la borne **V** d'un voltmètre est reliée à la borne **A** de la pile et la borne **COM** est reliée à la borne **B**, le voltmètre indique « - 4.82 V ».

1. Quelle est la borne (+) de la pile ? Justifie ta réponse.

Exercices (série 2) – DM

Exercice 2 : Piles



- **Réponse :**

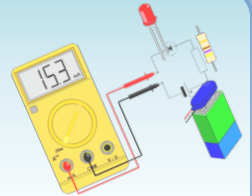
Les inscriptions (+) et (-) de la pile étudiée sont effacées. On note **A** et **B** les bornes de la pile. Lorsque la borne **V** d'un voltmètre est reliée à la borne **A** de la pile et la borne **COM** est reliée à la borne **B**, le voltmètre indique « - 4.82 V ».

1. Quelle est la borne (+) de la pile ? Justifie ta réponse.

La tension mesurée étant négative, le voltmètre est branché à l'envers, c'est-à-dire que la borne **V** du voltmètre est branchée à la borne (-) de la pile et la borne **COM** du voltmètre est branchée à la borne (+) de la pile, qui est alors la borne **B** de la pile.

Exercices (série 2) – DM

Exercice 2 : Piles

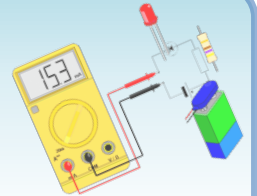


- **Questions :**

2. Schématise cette pile et le voltmètre.
3. Quelle est la tension entre les bornes de cette pile ?

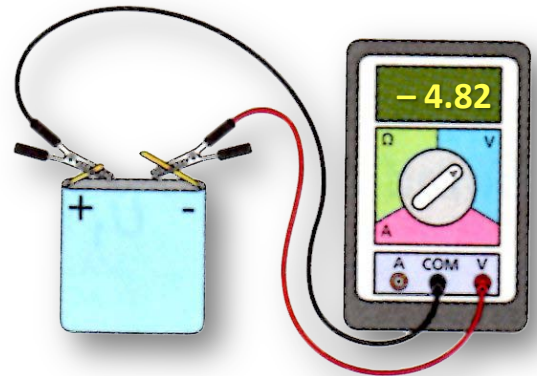
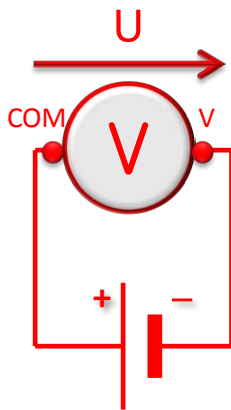
Exercices (série 2) – DM

Exercice 2 : Piles



• Réponses :

2. Schématise cette pile et le voltmètre.

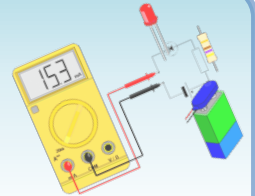


3. Quelle est la tension entre les bornes de cette pile ?

La tension entre les bornes de cette pile est égale à **4,82 V**.
C'est donc une **pile de 4.5 V**.

Exercices (série 2) – DM

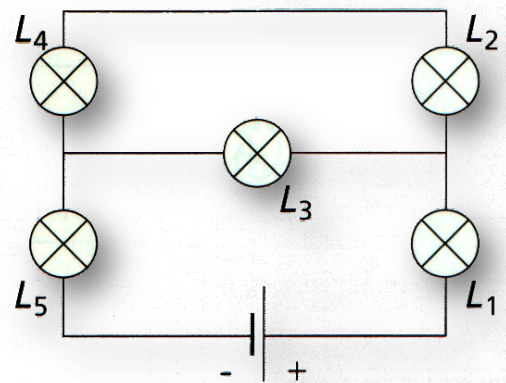
Exercice 3 : Montage en dérivation



- **Question :**

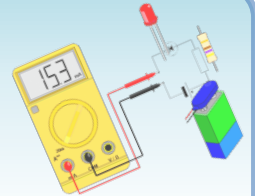
David a schématisé ci-contre le montage qu'il vient de réaliser.

1. Reproduis le schéma du montage et représente, dans chaque branche, le sens du courant.



Exercices (série 2) – DM

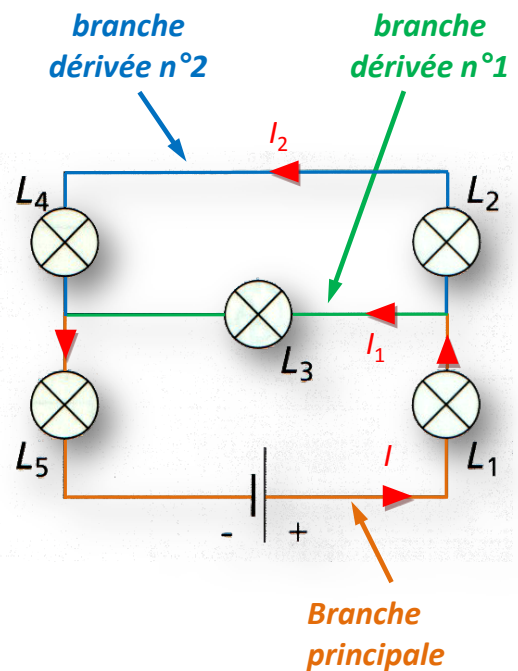
Exercice 3 : Montage en dérivation



• Réponse :

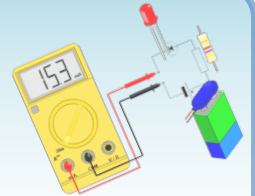
David a schématisé ci-contre le montage qu'il vient de réaliser.

1. Reproduis le schéma du montage et représente, dans chaque branche, le sens du courant.



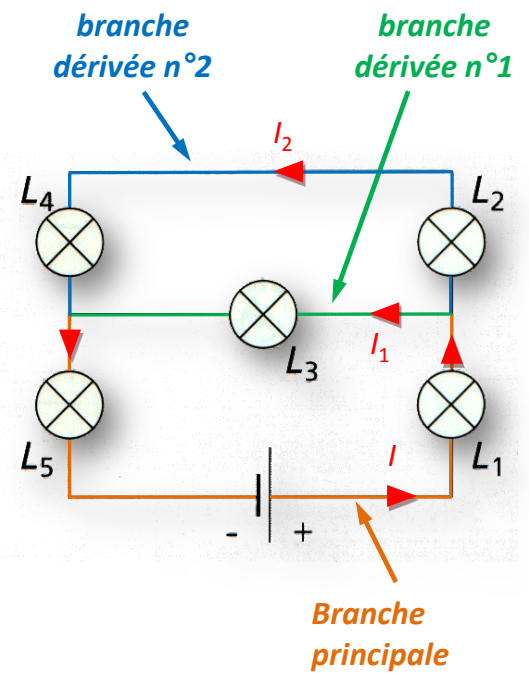
Exercices (série 2) – DM

Exercice 3 : Montage en dérivation



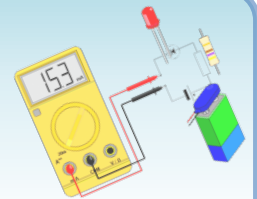
- **Question :**

2. Cite les lampes qui sont traversées par des courants de même intensité.



Exercices (série 2) – DM

Exercice 3 : Montage en dérivation

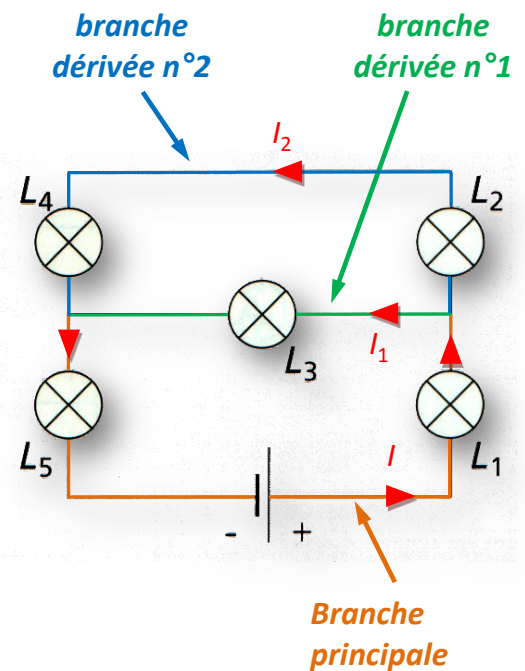


• Réponse :

2. Cite les lampes qui sont traversées par des courants de même intensité.

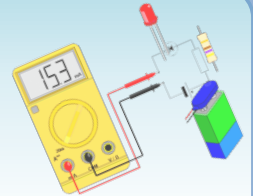
Les lampes traversées pas des courants de même intensité :

- **les lampes L_4 et L_2** car elles sont en série sur la branche dérivée n°2 ;
- **les lampes L_5 et L_1** car elles sont en série avec la pile sur la branche principale.



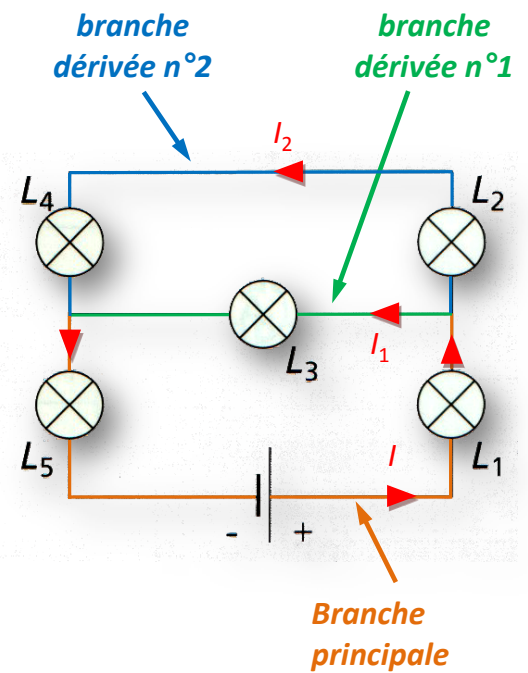
Exercices (série 2) – DM

Exercice 3 : Montage en dérivation



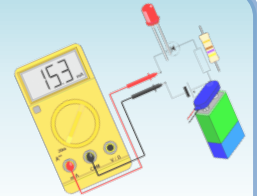
- **Question :**

3. Dans quelle(s) lampe(s) l'intensité du courant est-elle la plus grande ? Justifie ta réponse.



Exercices (série 2) – DM

Exercice 3 : Montage en dérivation

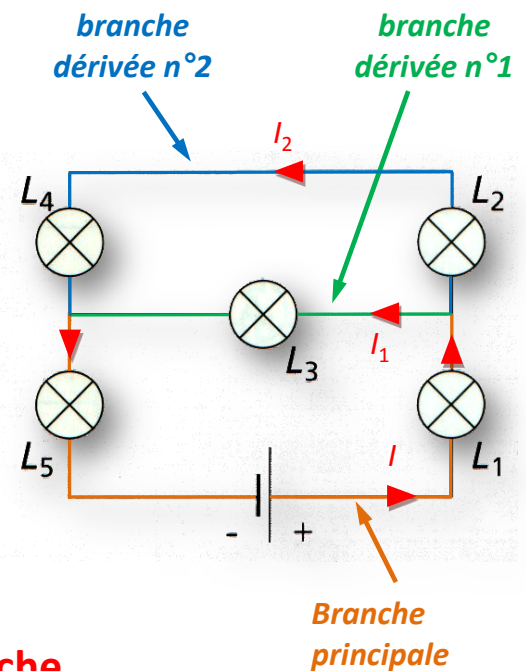


• Réponse :

3. Dans quelle(s) lampe(s) l'intensité du courant est-elle la plus grande ? Justifie ta réponse.

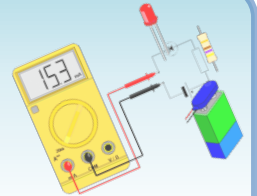
En raison de la loi d'additivité des courants dans un circuit en dérivation, on a $I = I_1 + I_2$, donc $I > I_1$ et $I > I_2$.

On en déduit donc que l'intensité la plus grande est l'intensité I de la branche principale contenant les lampes L_5 et L_1 .



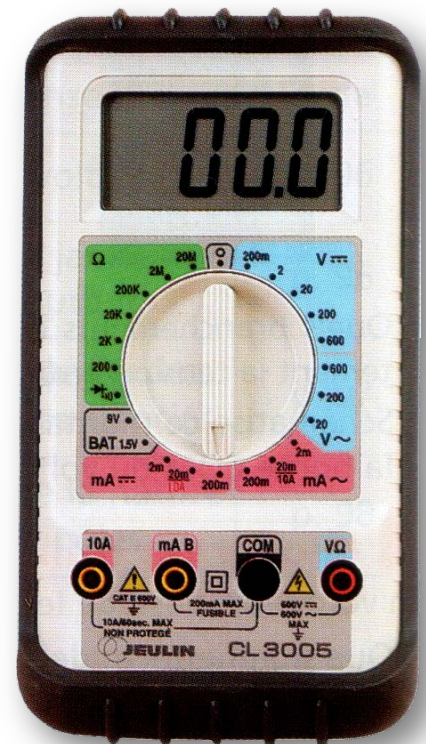
Exercices (série 2) – DM

Exercice 4 : Le multimètre



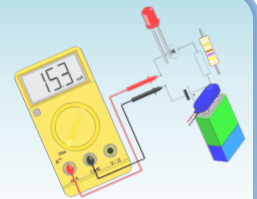
- **Questions :**

1. Pourquoi cet appareil est-il appelé un multimètre ?



Exercices (série 2) – DM

Exercice 4 : Le multimètre

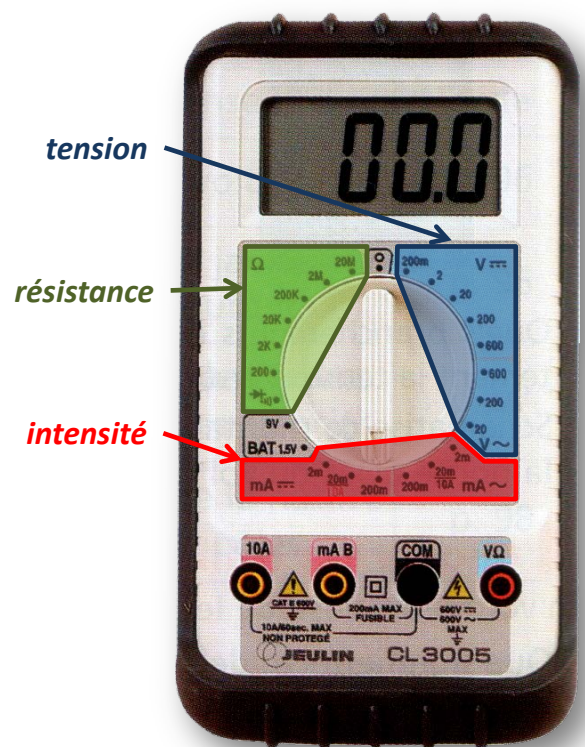


• Réponses :

1. Pourquoi cet appareil est-il appelé un multimètre ?

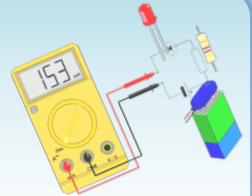
Cet appareil est appelé un multimètre, car il permet de **mesurer trois types de grandeurs** : tension, intensité ou résistance.

De plus, il permet dans le cas de la tension et de l'intensité de définir si l'on est **en alternatif ou en continu**.

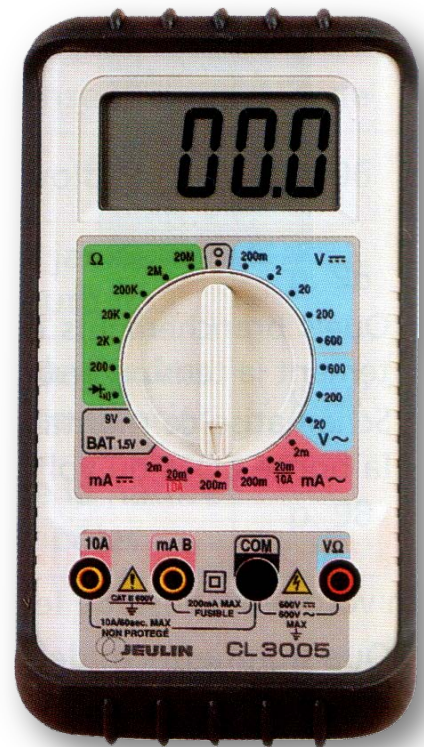


Exercices (série 2) – DM

Exercice 4 : Le multimètre

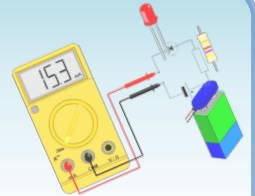


- **Questions :**
 2. Indique les couleurs des zones ampèremètre et voltmètre.



Exercices (série 2) – DM

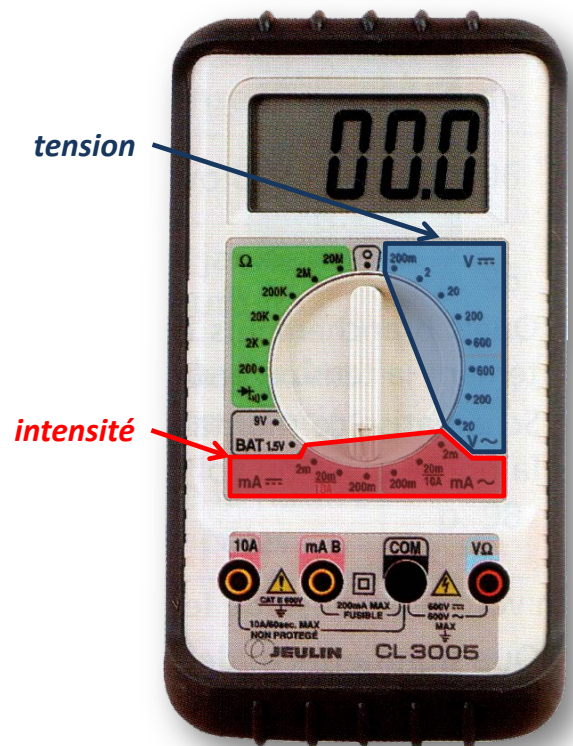
Exercice 4 : Le multimètre



- **Questions :**

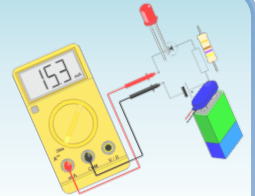
2. Indique les couleurs des zones ampèremètre et voltmètre.

La zone « ampèremètre » est en **rouge-rose**, tandis que la zone « voltmètre » est en **bleu clair**.



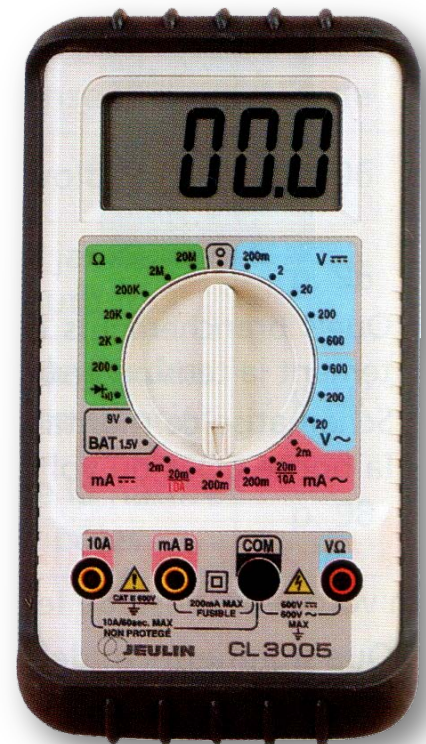
Exercices (série 2) – DM

Exercice 4 : Le multimètre



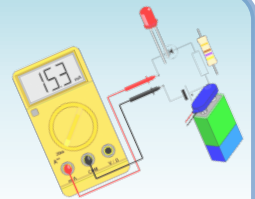
- **Questions :**

3. Quelle est la borne commune à toutes ces fonctions ?
4. Quels sont les calibres de cet appareil utilisé en voltmètre (en courant continu) ?



Exercices (série 2) – DM

Exercice 4 : Le multimètre



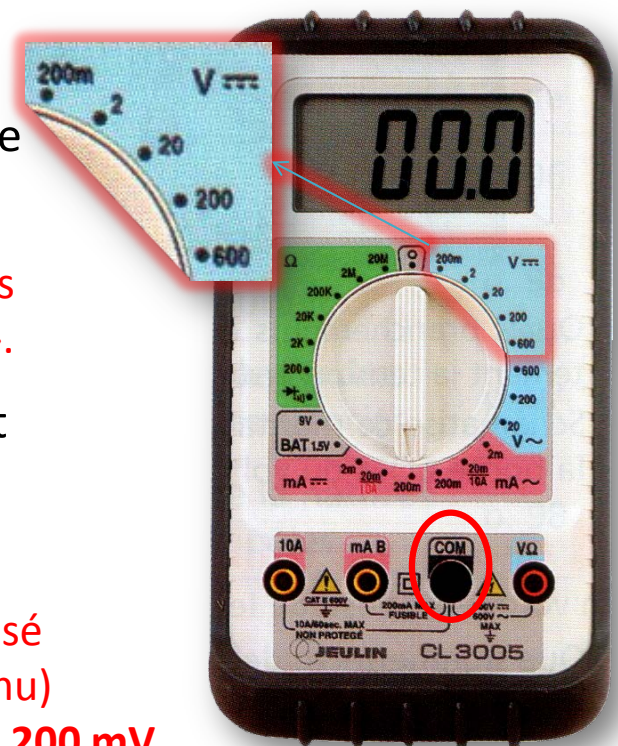
• Réponses :

3. Quelle est la borne commune à toutes ces fonctions ?

La borne commune à toutes ces fonctions est la **borne « COM »**.

4. Quels sont les calibres de cet appareil utilisé en voltmètre (en courant continu) ?

Les calibres de cet appareil utilisé en voltmètre (en courant continu) sont : **600 V, 200 V, 20 V, 2 V et 200 mV**.



Exercices (série 3)

Exercice 1 : Il faut s'adapter

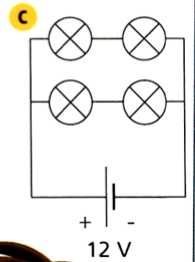
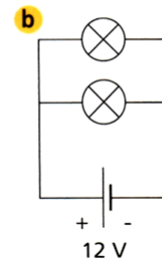
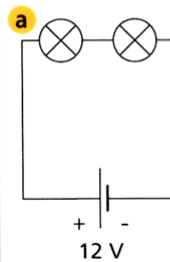
Je viens de dénicher un lot de lampes de 6 V identiques !!

Bof, elles ne servent à rien, ici on n'a qu'un générateur de 12 V !



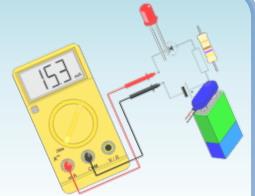
- Questions :

Quel(s) montage(s) choisir pour utiliser ces lampes ?



Exercices (série 3)

Exercice 1 : Il faut s'adapter



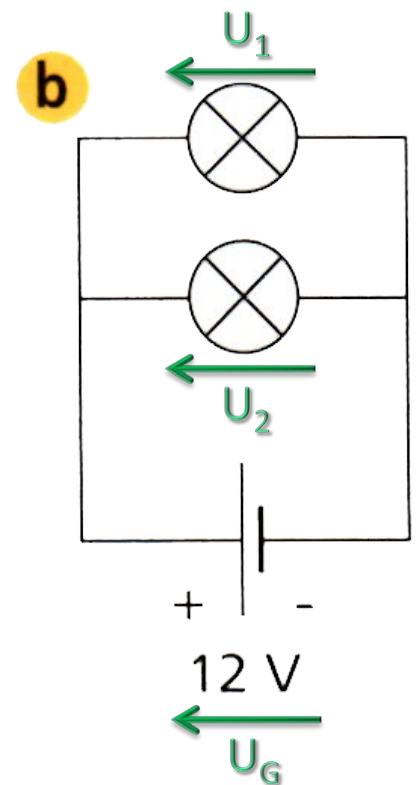
- **Réponses :**

Grâce à la **loi d'unicité des tensions dans un circuit en dérivation**, nous avons :

$$U_G = U_1 = U_2 = 12 \text{ V}$$

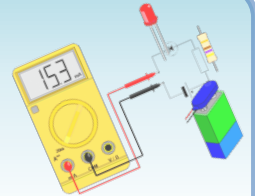
On en déduit que la tension aux bornes de chaque lampes est de 12 V, ce qui est très supérieure à la valeur indiquée sur les lampes.

Le circuit (b) met les lampes en surtension, il y a un risque de destruction rapide des deux lampes.



Exercices (série 3)

Exercice 1 : Il faut s'adapter



- **Réponses :**

Grâce à la **loi d'unicité des tensions dans un circuit en dérivation**, nous avons :

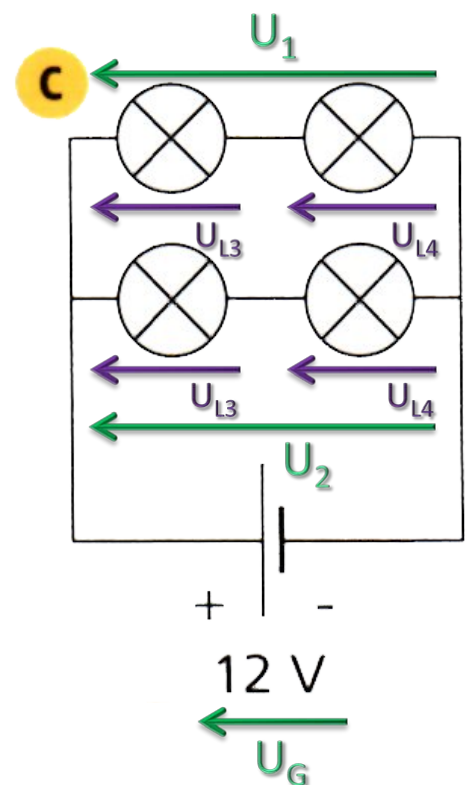
$$U_G = U_1 = U_2 = 12 \text{ V}$$

Grâce à la **loi d'additivité des tensions dans un circuit en série**, nous avons :

$$U_1 = U_{L1} + U_{L2} = 12 \text{ V}$$

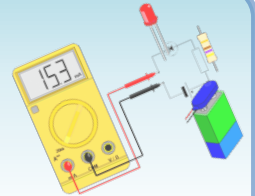
$$U_2 = U_{L3} + U_{L4} = 12 \text{ V}$$

Puisque les lampes sont identiques, la tension aux bornes de chaque lampe est identique soit : $U_{L1} = U_{L2}$ et $U_{L3} = U_{L4}$.



Exercices (série 3)

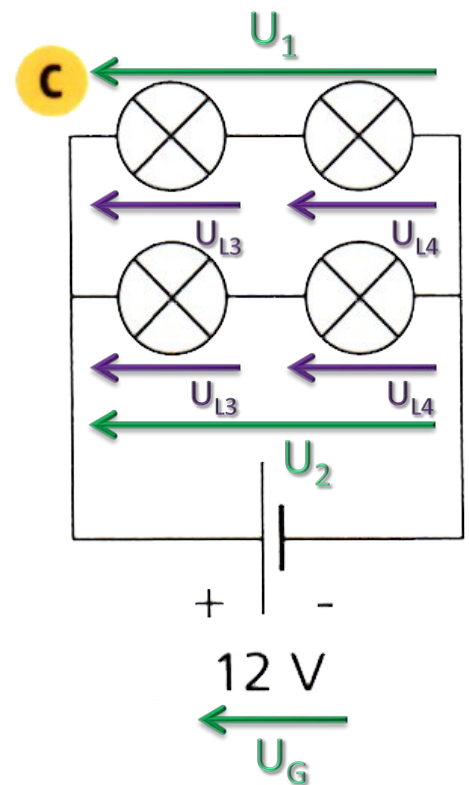
Exercice 1 : Il faut s'adapter



- **Réponses :**

On en déduit que la tension aux bornes de chaque lampes est de 6 V.

Le circuit (c) permet d'utiliser les lampes de manière optimale.



Exercices (série 3)

Exercice 1 : Il faut s'adapter

Je viens de dénicher un lot de lampes de 6 V identiques !!

Bof, elles ne servent à rien, ici on n'a qu'un générateur de 12 V !

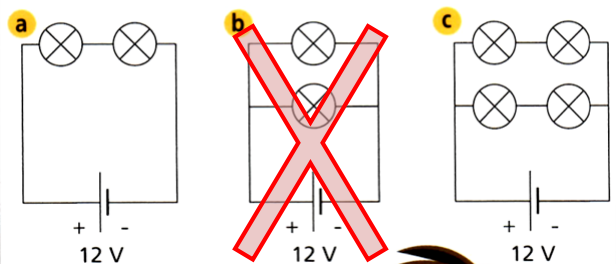


- **Conclusion :**

Seuls les circuits (a) et (c) permettent d'utiliser les lampes de 6 V de manière optimale avec un générateur de 12 V.

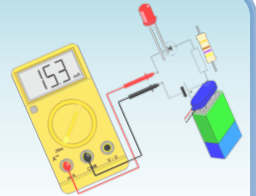
Le circuit (b) met les lampes en surtension, il y a un risque de destruction rapide des deux lampes (*voir le chapitre suivant n°4*).

Quel(s) montage(s) choisir pour utiliser ces lampes ?



Exercices (série 3)

Exercice 2 : Un témoin lumineux

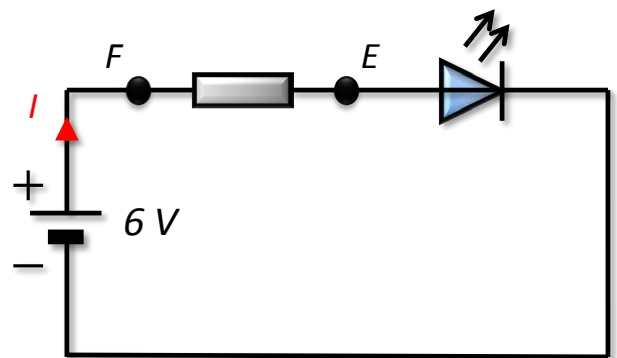


- **Questions :**

Ce circuit comporte un témoin lumineux à D.E.L.

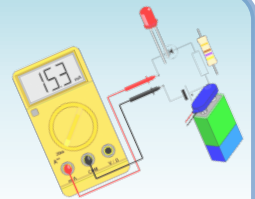
La tension entre les bornes de la D.E.L. est de 2,2 V.

1. Quelle est la tension entre les bornes de la résistance ? Justifie ta réponse.



Exercices (série 3)

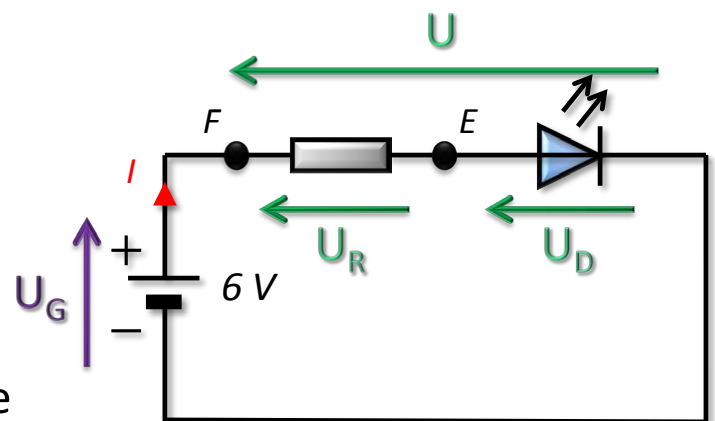
Exercice 2 : Un témoin lumineux



• Réponses :

Ce circuit comporte un témoin lumineux à D.E.L.
La tension entre les bornes de la D.E.L. est de 2,2 V.

1. Quelle est la tension entre les bornes de la résistance ?
Justifie ta réponse.

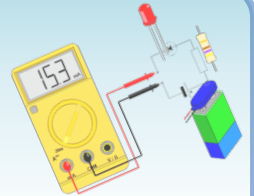


En utilisant la loi d'additivité des tensions dans un circuit en série : $\boxed{U = U_R + U_D} = U_G$

Donc : $U_R = U_G - U_D = 6 - 2,2 = 3,8 \text{ V}$ soit : $U_R = 3,8 \text{ V}$

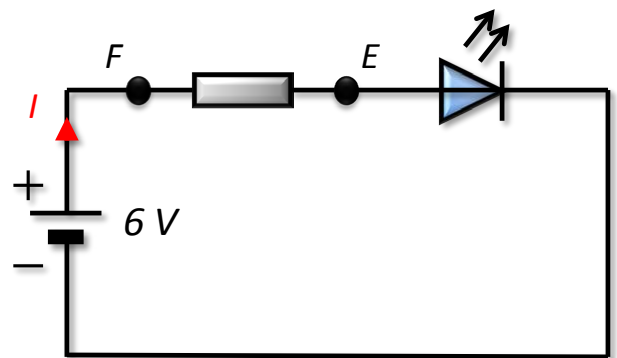
Exercices (série 3)

Exercice 2 : Un témoin lumineux



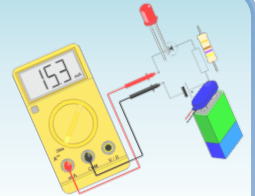
- **Questions :**

2. Pour mesurer cette tension, à quelle borne E ou F doit-on brancher la borne COM du voltmètre ? la borne V ?



Exercices (série 3)

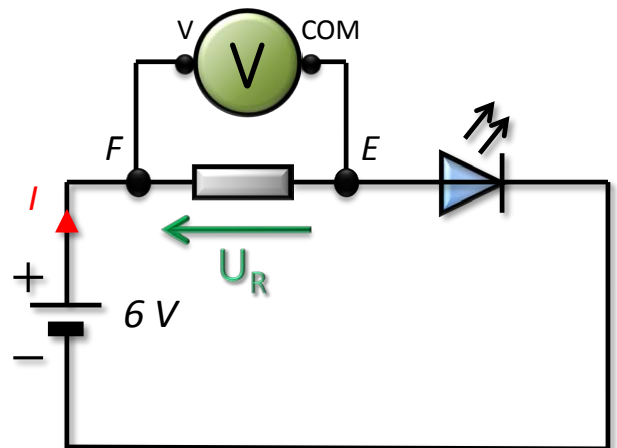
Exercice 2 : Un témoin lumineux



- **Réponses :**

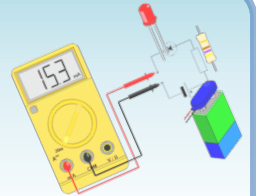
2. Pour mesurer cette tension, à quelle borne E ou F doit-on brancher la borne COM du voltmètre ? la borne V ?

La borne COM du voltmètre se branche à la borne E, et la borne V du voltmètre se branche à la borne F.



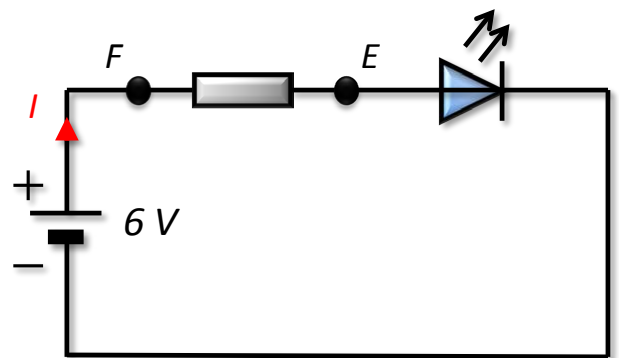
Exercices (série 3)

Exercice 2 : Un témoin lumineux



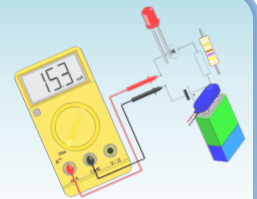
• Questions :

3. L'intensité du courant qui circule dans la résistance est de 38 mA.
Que vaut l'intensité du courant dans la D.E.L. ?
Justifie ta réponse.



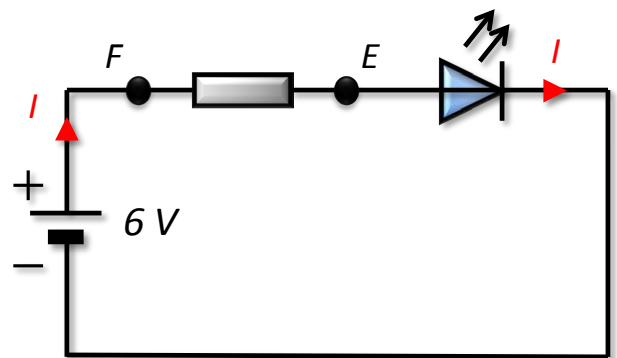
Exercices (série 3)

Exercice 2 : Un témoin lumineux



• Réponses :

3. L'intensité du courant qui circule dans la résistance est de 38 mA.
Que vaut l'intensité du courant dans la D.E.L. ?
Justifie ta réponse.

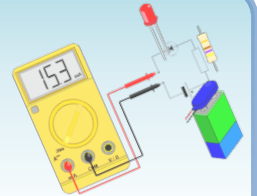


La loi d'unicité de l'intensité du courant dans un circuit en série nous dit que l'intensité du courant est la même en tout point du circuit.

Donc, l'intensité du courant dans la D.E.L. est égale à $I = 38 \text{ mA}$.

Exercices (série 3)

Exercice 3 : Un circuit avec masse



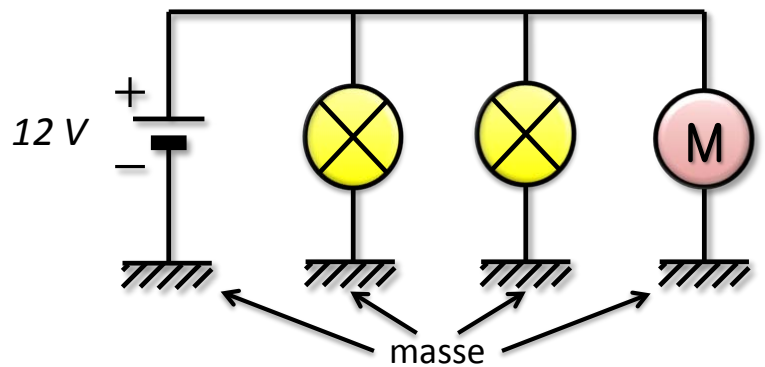
- **Sujet :**

Le circuit électrique du scooter de Marion est schématisé ci-dessous.

Il comporte :

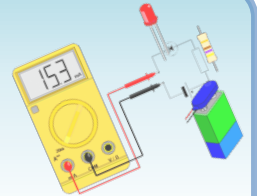
- deux lampes (une à l'avant, une à l'arrière)
- et un démarreur (moteur électrique).

L'ensemble est reliés à la carcasse métallique appelée masse.



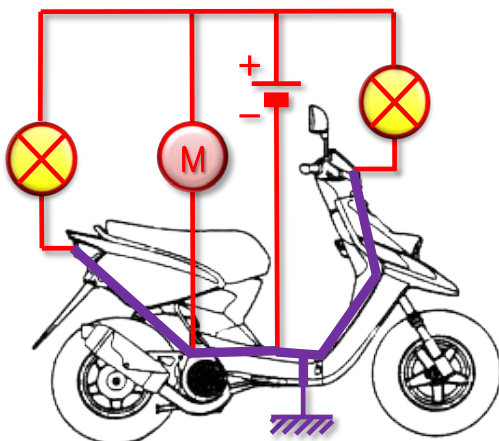
Exercices (série 3)

Exercice 3 : Un circuit avec masse

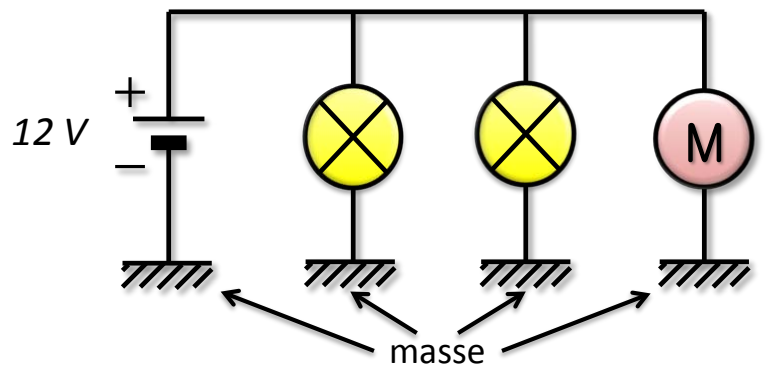


- Explication :**

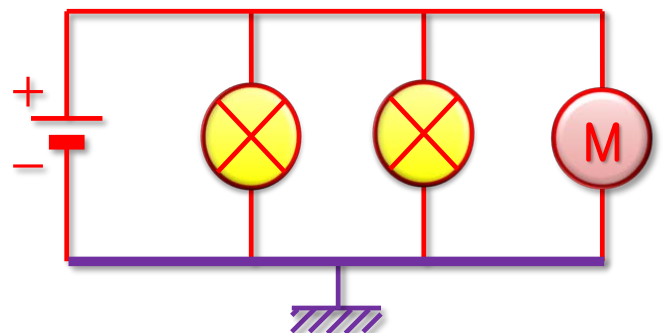
Le circuit électrique, placé sur le scooter ci-dessous.



Carcasse = masse

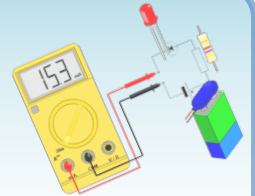


Et son équivalent :



Exercices (série 3)

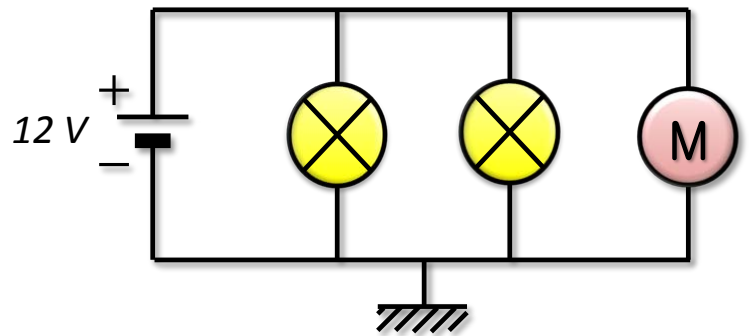
Exercice 3 : Un circuit avec masse



• Questions :

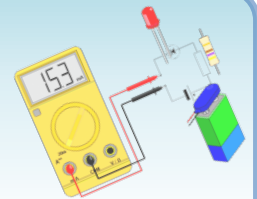
1. Ce circuit comporte-t-il des dipôles en série ou en dérivation ?

2. Quelle est la tension entre les bornes de chaque lampe et du moteur ? Justifie ta réponse.



Exercices (série 3)

Exercice 3 : Un circuit avec masse



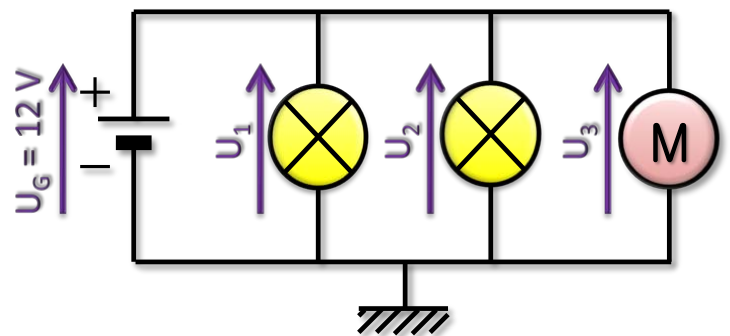
• Réponses :

1. Ce circuit comporte-t-il des dipôles en série ou en dérivation ?

Ce circuit comporte des dipôles en dérivation.

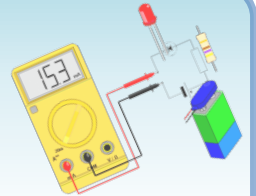
2. Quelle est la tension entre les bornes de chaque lampe et du moteur ? Justifie ta réponse.

Selon la loi d'unicité des tensions dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes de chaque lampe et du moteur vaut 12 V.



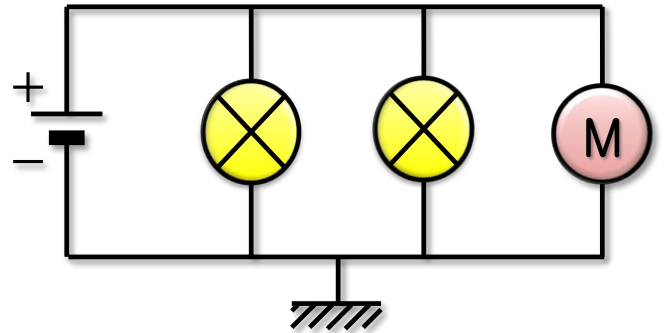
Exercices (série 3)

Exercice 3 : Un circuit avec masse



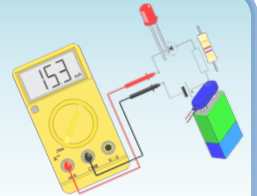
- **Réponses :**

3. La masse est-elle un nœud du circuit ?
Justifie ta réponse.



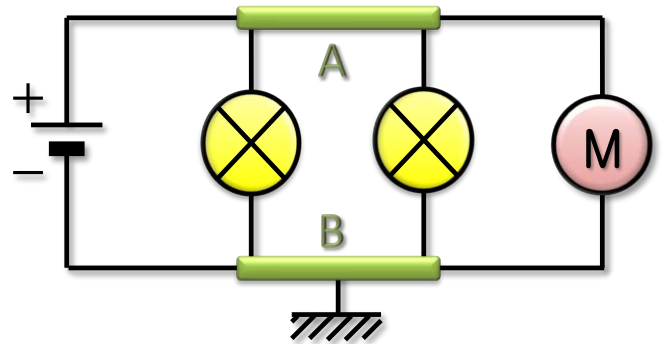
Exercices (série 3)

Exercice 3 : Un circuit avec masse



- **Réponses :**

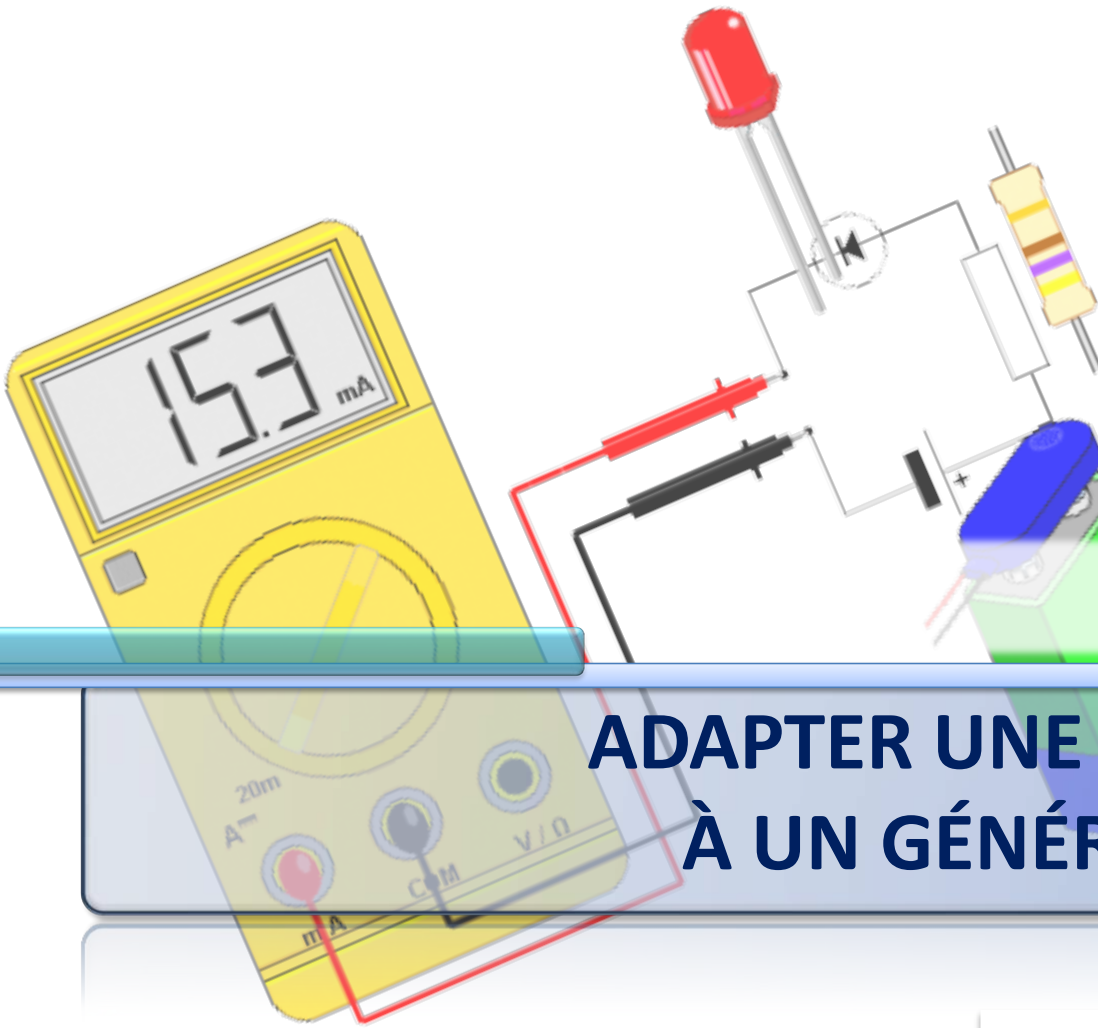
3. La masse est-elle un nœud du circuit ?
Justifie ta réponse.



La masse est un nœud du circuit électrique, car elle relie les 4 branches du circuit. Le second nœud est en haut du circuit.

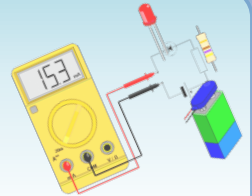
Chapitre 4

ADAPTER UNE LAMPE À UN GÉNÉRATEUR



Cours

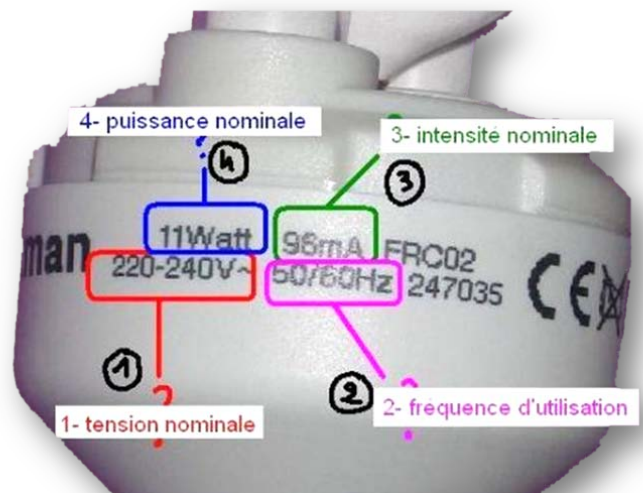
Intensité et tension nominales



- **Inscriptions sur le culot d'une lampe**

– Les indications inscrites sur le culot d'une lampe indiquent :

- Sa **tension nominale** ;
- Et son **intensité nominale**.

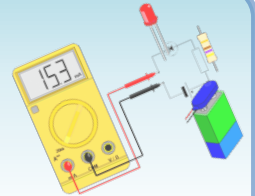


- **Que signifient ces inscriptions ?**

– Si la tension appliquée aux bornes d'une lampe est égale à la **tension nominale**, alors l'intensité qui circule dans la lampe est égale à l'**intensité nominale**.

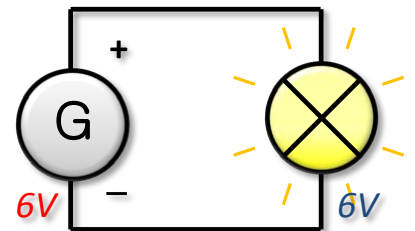
Cours

Adaptation d'une lampe à un générateur

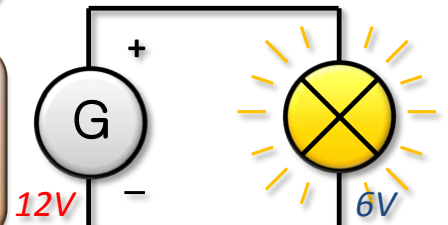


• Lampe adaptée, en surtension ou en sous-tension

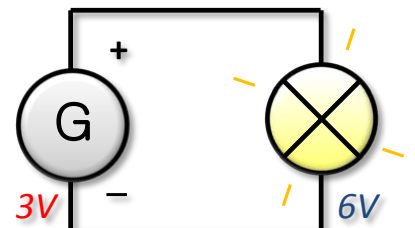
– Une lampe est **adaptée** à un générateur si sa tension nominale est voisine de la tension délivrée par le générateur : la lampe brille alors normalement.



– Si la tension d'alimentation est supérieure à la tension nominale de la lampe, celle-ci est en **surtension**.

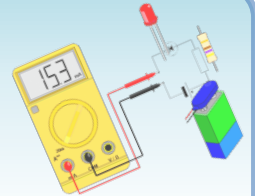


– Si la tension d'alimentation est inférieure à la tension nominale de la lampe, celle-ci est en **sous-tension**.



Cours

Rôle de l'intensité nominale



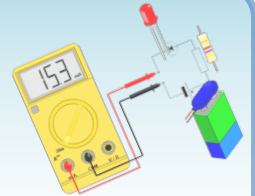
- **Rôle**

- L'indication de la tension nominale ne suffit pas dans le choix d'une lampe.
- Parmi plusieurs lampes adaptées à un même générateur, c'est l'intensité nominale de la lampe qui déterminera son choix selon l'utilisation souhaitée.
- En effet, la lampe brille d'autant plus que l'intensité nominale est grande.



Exercices (série 4)

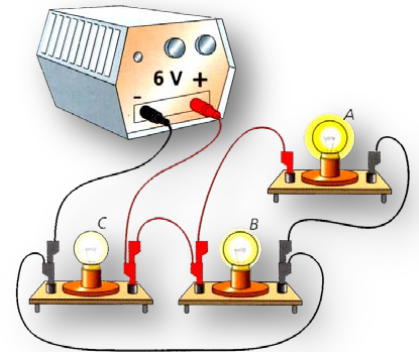
Exercice 1 : Trois lampes différentes



- **Questions :**

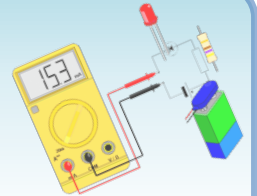
Les trois lampes A, B et C du montage ont la même tension nominale 6 V.

1. Ces lampes sont-elles branchées en série ou en dérivation ?
2. La tension est-elle la même aux bornes de chacun des lampes ? Si oui, quelle est la valeur de cette tension ?



Exercices (série 4)

Exercice 1 : Trois lampes différentes



• Questions :

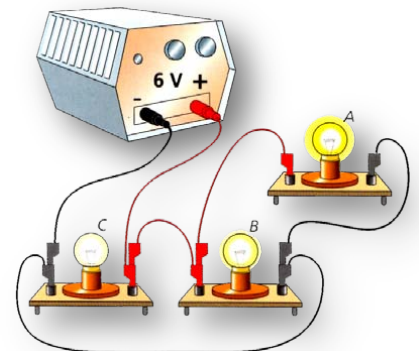
Les trois lampes A, B et C du montage ont la même tension nominale 6 V.

1. Ces lampes sont-elles branchées en série ou en dérivation ?

Les lampes sont branchées en dérivation.

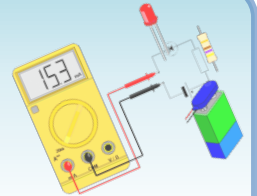
2. La tension est-elle la même aux bornes de chacun des lampes ? Si oui, quelle est la valeur de cette tension ?

La tension est alors la même aux bornes de chacune des lampes : elle est égale à la tension du générateur, soit 6 V.



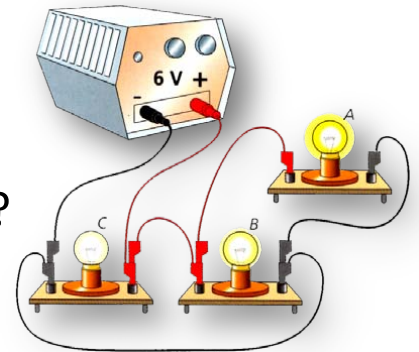
Exercices (série 4)

Exercice 1 : Trois lampes différentes



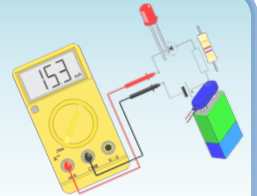
- **Questions :**

3. D'après le dessin, ces lampes ont-elles la même intensité nominale ? Pourquoi ?
4. Attribue à chacune son intensité nominale parmi les valeurs suivantes : 50 mA, 200 mA et 300 mA.



Exercices (série 4)

Exercice 1 : Trois lampes différentes



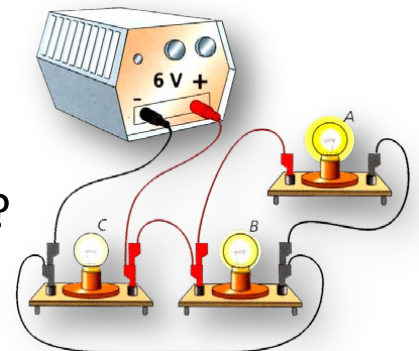
• Questions :

3. D'après le dessin, ces lampes ont-elles la même intensité nominale ? Pourquoi ?

Les lampes n'ont pas la même intensité nominale, puisque l'intensité lumineuse est différente, pour une même tension nominale de 6 V.

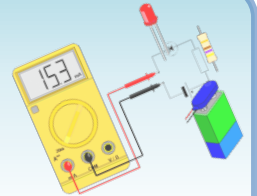
4. Attribue à chacune son intensité nominale parmi les valeurs suivantes : 50 mA, 200 mA et 300 mA.

Plus l'intensité nominale est importante, plus l'intensité lumineuse est importante, donc la lampe A est associée à 300 mA, la lampe B à 200 mA, et la lampe C à 50 mA.



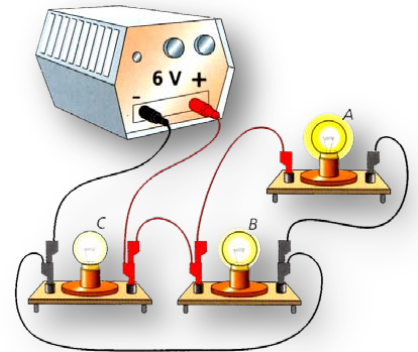
Exercices (série 4)

Exercice 1 : Trois lampes différentes



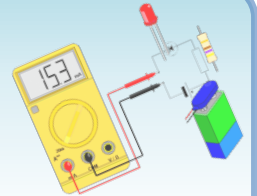
- **Questions :**

5. Schématise ce montage en utilisant les symboles normalisés.



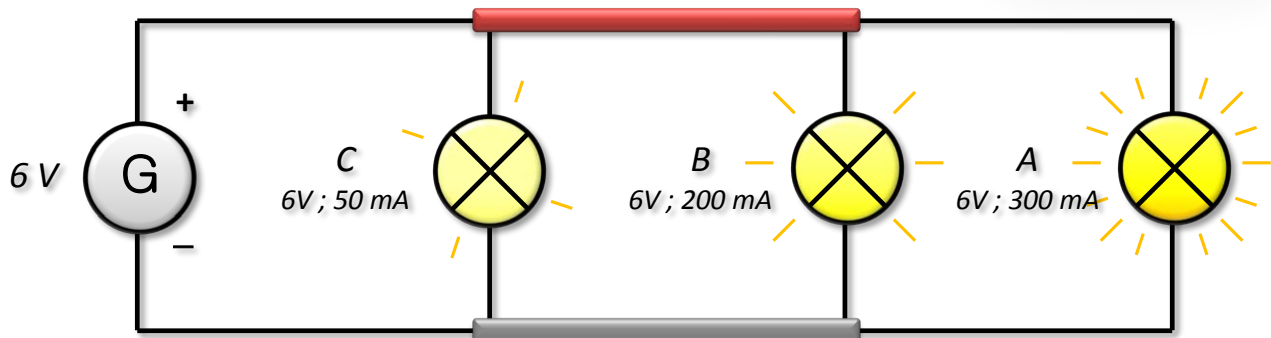
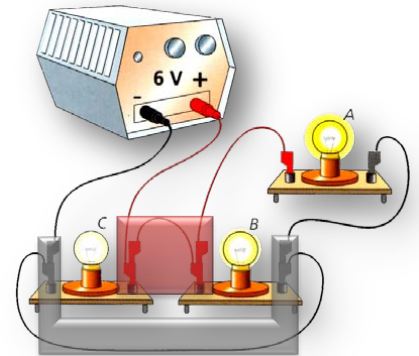
Exercices (série 4)

Exercice 1 : Trois lampes différentes



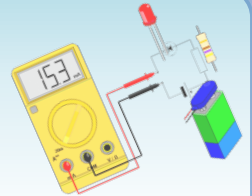
• Questions :

- Schématise ce montage en utilisant les symboles normalisés.



Exercices (série 4)

Exercice 2 : Quel choix !



• Questions :

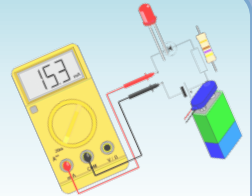
On dispose d'une pile de 4,5 V et de six lampes sur lesquelles on lit :

- L1 (6 V ; 50 mA) ;
- L2 (4 V ; 0,1 A) ;
- L3 (1,2 V ; 200 mA) ;
- L4 (4 V ; 40 mA) ;
- L5 (2,5 V ; 0,2 A) ;
- L6 (12 V ; 500 mA).

On branche chaque lampe tour à tour sur la pile.

Exercices (série 4)

Exercice 2 : Quel choix !



• Questions :

1. Indique, pour chaque lampe, si elle est sous-tension, en surtension ou adaptée. Justifie tes réponses.

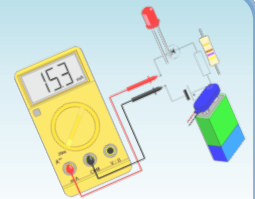
1 pile de 4,5 V

6 lampes :

- L1 (1,2 V ; 200 mA) ;
- L2 (2,5 V ; 0,2 A) ;
- L3 (4 V ; 0,1 A) ;
- L4 (4 V ; 40 mA) ;
- L5 (6 V ; 50 mA) ;
- L6 (12 V ; 500 mA).

Exercices (série 4)

Exercice 2 : Quel choix !



• Questions :

1. Indique, pour chaque lampe, si elle est sous-tension, en surtension ou adaptée. Justifie tes réponses.

Les lampes dont la tension nominale est inférieure à la tension de la pile sont en surtension : c'est le cas des lampes **L1 et L2**.

Les lampes dont la tension nominale est supérieure à la tension de la pile sont en sous-tension : c'est le cas des lampes **L5 et L6**.

Les lampes dont la tension nominale est à peu près égale à la tension de la pile sont adaptées : c'est le cas des lampes **L3 et L4**.

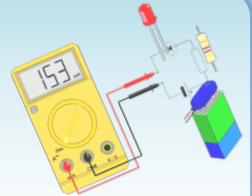
1 pile de 4,5 V

6 lampes :

- **L1 (1,2 V ; 200 mA) ;**
- **L2 (2,5 V ; 0,2 A) ;**
- **L3 (4 V ; 0,1 A) ;**
- **L4 (4 V ; 40 mA) ;**
- **L5 (6 V ; 50 mA) ;**
- **L6 (12 V ; 500 mA).**

Exercices (série 4)

Exercice 2 : Quel choix !



• Questions :

2. Quelles lampes risquent d'être rapidement détruites ?
3. Parmi les lampes adaptées, quelle est celle qui brillera le plus ? Justifie ta réponse.

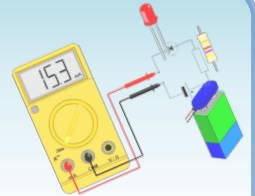
1 pile de 4,5 V

6 lampes :

- adaptées :
 - L3 (4 V ; 0,1 A)
 - L4 (4 V ; 40 mA)
- en sous-tension :
 - L5 (6 V ; 50 mA)
 - L6 (12 V ; 500 mA)
- en surtension :
 - L1 (1,2 V ; 200 mA)
 - L2 (2,5 V ; 0,2 A)

Exercices (série 4)

Exercice 2 : Quel choix !



• Questions :

2. Quelles lampes risquent d'être rapidement détruites ?

Les lampes **L1** et **L2** en surtension risquent d'être détruites rapidement.

3. Parmi les lampes adaptées, quelle est celle qui brillera le plus ? Justifie ta réponse.

Celle qui brillera le plus est celle dont l'intensité nominale est la plus grande, soit la lampe **L3** avec une intensité de **0,1 A**.

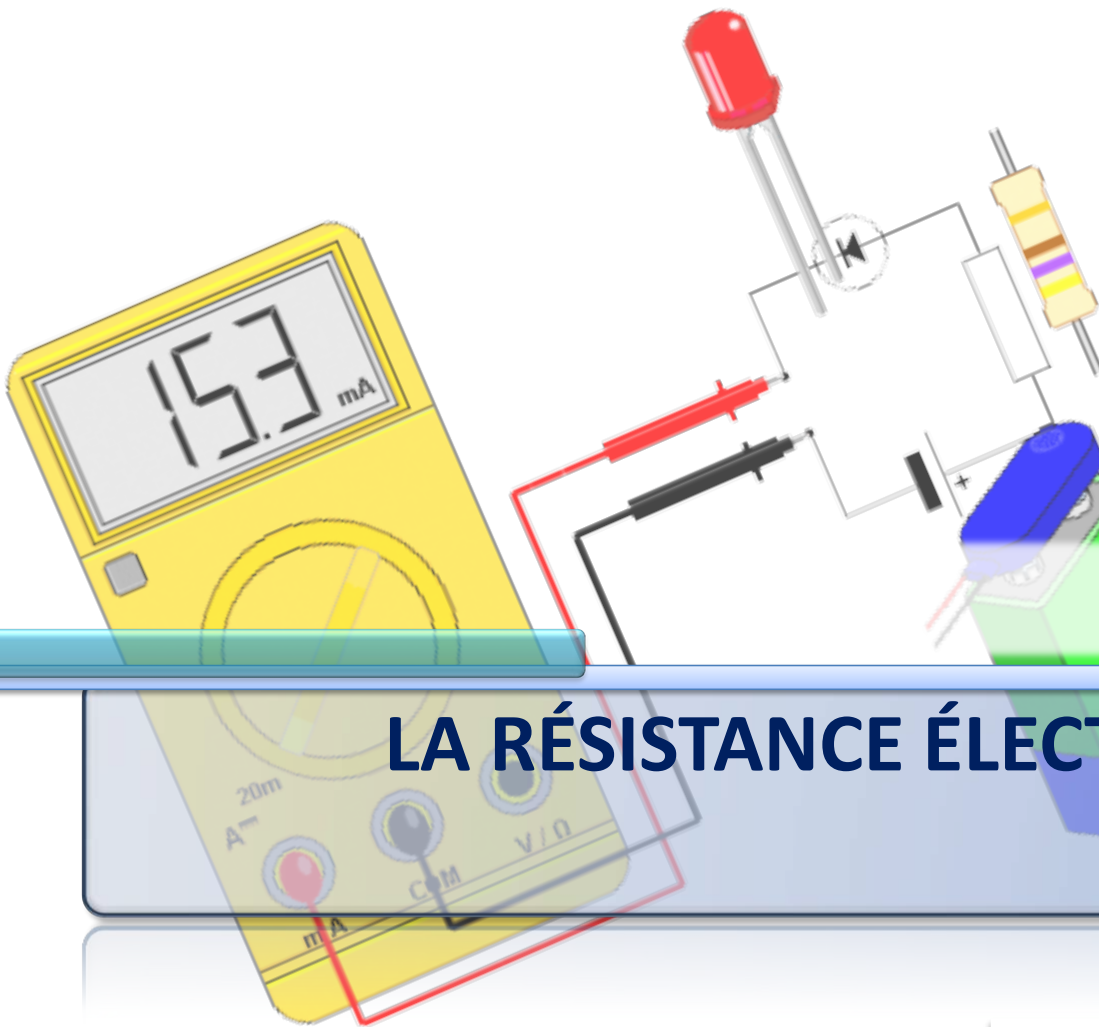
1 pile de 4,5 V

6 lampes :

- adaptées :
 - **L3 (4 V ; 0,1 A)**
 - L4 (4 V ; 40 mA)
- en sous-tension :
 - L5 (6 V ; 50 mA)
 - L6 (12 V ; 500 mA)
- en surtension :
 - **L1 (1,2 V ; 200 mA)**
 - **L2 (2,5 V ; 0,2 A)**

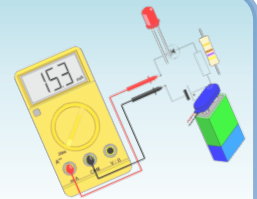
Chapitre 5

LA RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE



Activité 7

Mesure d'une résistance

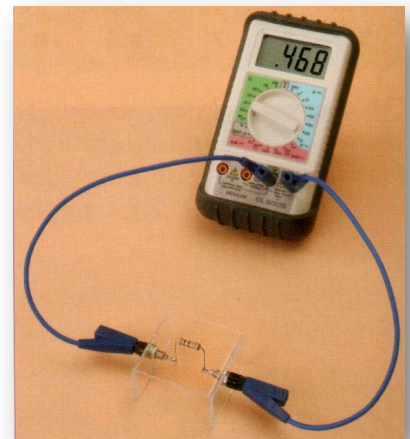


- **Expérience**

- Placez un ohmmètre aux bornes d'une résistance.

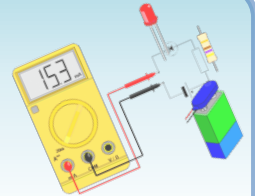
- **Question**

1. Quel est le symbole normalisé d'un ohmmètre?



Activité 7

Mesure d'une résistance

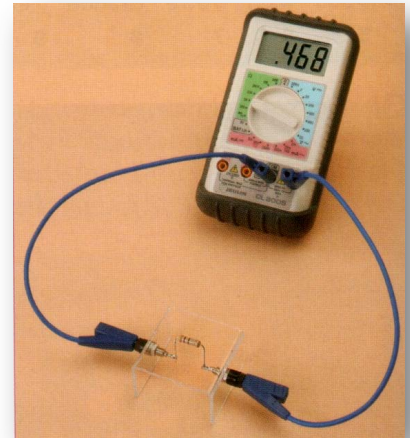


- **Expérience**

- Placez un ohmmètre aux bornes d'une résistance.

- **Question**

2. Quel est l'unité de la « résistance », notée R ?

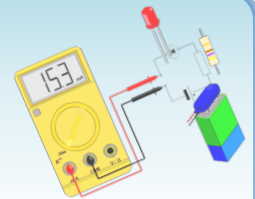


L'unité de la « résistance » est l'ohm (symbole : Ω).

Les unités les plus couramment utilisées sont : $M\Omega$, $k\Omega$ et Ω .

Activité 7

Mesure d'une résistance

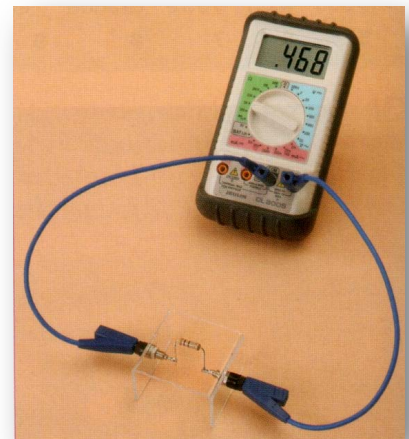






- **Expérience**

- Placez un ohmmètre aux bornes d'une résistance.

- **Question**

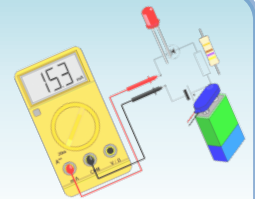
3. Mesure les valeurs de plusieurs « résistances » et complète le tableau 1 ci-dessous.



Symboles avec les anneaux de couleurs	 <i>orange - orange - marron</i>	 <i>rouge - rouge - marron</i>	 <i>marron - noir - rouge</i>	 <i>marron - rouge - marron</i>
Valeurs R mesurées	≈ 328 Ω	≈ 216 Ω	≈ 1.03 kΩ	≈ 119 Ω

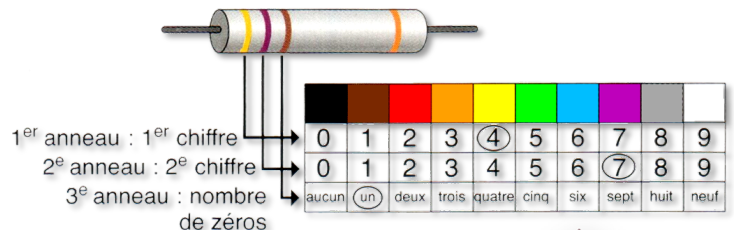
Activité 7

Calcul d'une résistance



- **Expérience**

- Un code de couleurs permet d'identifier la valeur d'une « résistance » grâce à ses trois anneaux de couleurs.



- **Question**

4. Complète les couleurs du code de couleurs.

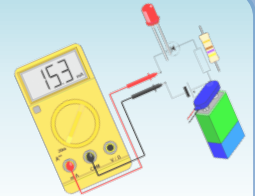
Sur l'exemple, les deux premiers anneaux donnent : 4 et 7

Le troisième anneau indique : 1 zéro

résistance est : 47 suivi d'1 zéro soit 470 Ω

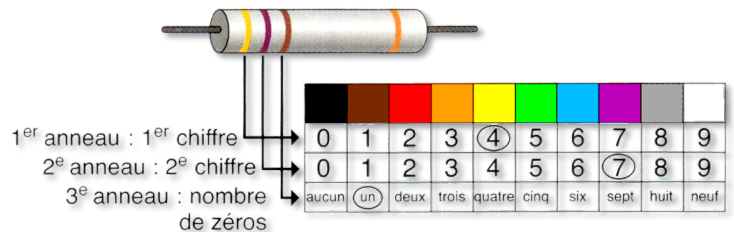
Activité 7

Calcul d'une résistance



Question

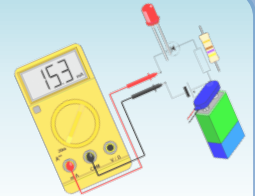
5. Complète le tableau, en donnant la valeur théorique des « résistances » que tu as mesurées.



Symboles avec les anneaux de couleurs	 <i>orange - orange - marron</i>	 <i>rouge - rouge - marron</i>	 <i>marron - noir - rouge</i>	 <i>marron - rouge - marron</i>
Valeurs R mesurées	≈ 328 Ω	≈ 216 Ω	≈ 1.03 kΩ	≈ 119 Ω
Valeurs R calculées	33 suivi de 1 zéro 330 Ω	22 suivi de 1 zéro 220 Ω	10 suivi de 2 zéros 1000 Ω = 1 kΩ	12 suivi de 1 zéro 120 Ω

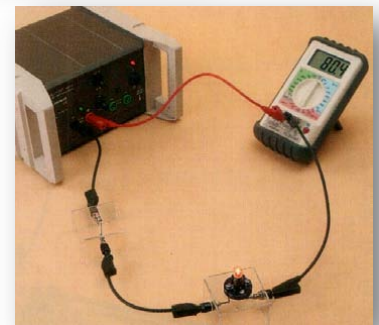
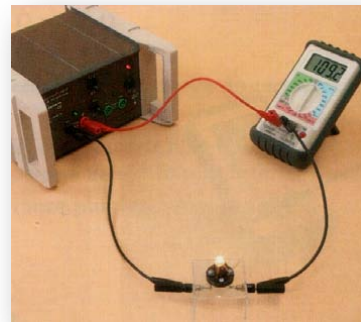
Activité 7

Utilisation d'une résistance dans un circuit



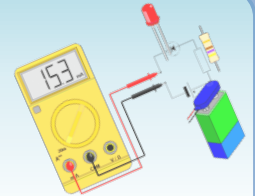
- **Expérience**

- **Réalise** le circuit en série contenant un générateur de courant continu (ou une pile), une lampe et un ampèremètre. **Note** la valeur de l'intensité I du courant.
- **Ajoute** en série dans le circuit une des résistances du tableau 1. **Note** la nouvelle valeur de l'intensité I_1 .



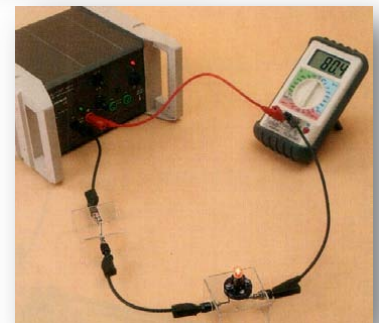
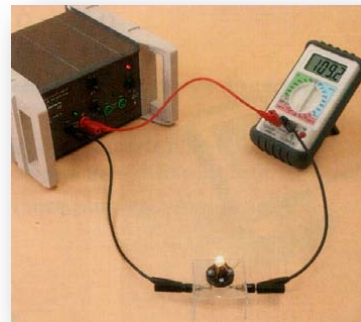
Activité 7

Utilisation d'une résistance dans un circuit



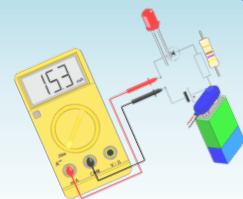
- **Expérience**

- **Remplace** la résistance par une autre des résistances du tableau 1. **Note** la nouvelle valeur de l'intensité I_2 .
- **Continue** les expériences avec toutes les résistances du tableau 1.



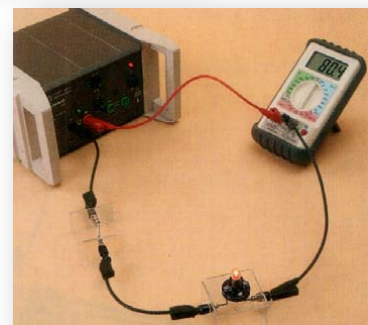
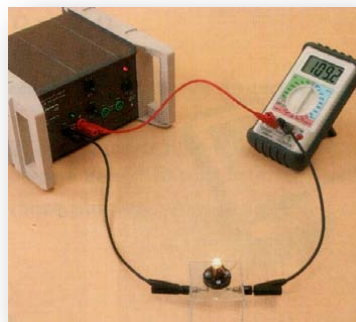
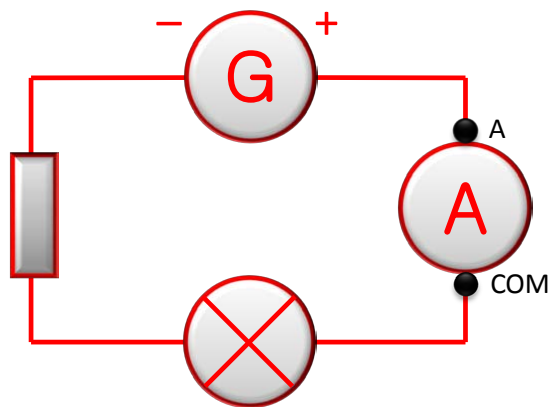
Activité 7

Utilisation d'une résistance dans un circuit



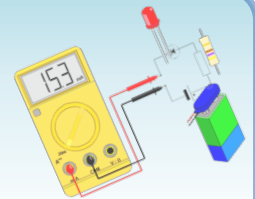
• Question

6. Schématise le circuit en série, avec une résistance insérée dans le circuit.



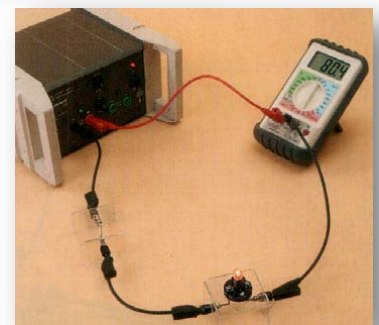
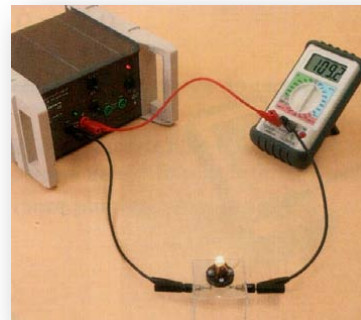
Activité 7

Utilisation d'une résistance dans un circuit



• Question

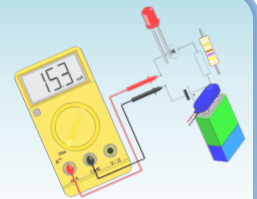
7. Complète le tableau 2 ci-dessous en donnant les valeurs des intensités I , I_1 , ..., I_4 en fonction des valeurs des résistances insérées dans le circuit en série.



Valeurs de « résistances » R calculées	$R = 0 \Omega$	$R \approx 220 \Omega$
Valeurs de l'intensité I dans le circuit	$I \approx 73.1 \text{ mA}$	$I \approx 15.8 \text{ mA}$
Valeurs de « résistances » R calculées	$R \approx 330 \Omega$	$R \approx 1 \text{ k}\Omega$
Valeurs de l'intensité I dans le circuit	$I \approx 11.2 \text{ mA}$	$I \approx 3.66 \text{ mA}$

Activité 7

Utilisation d'une résistance dans un circuit

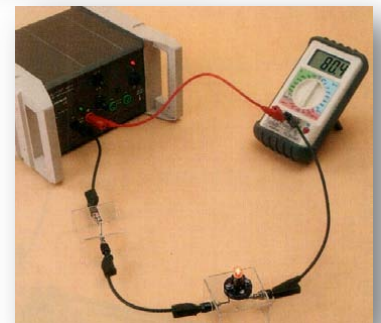
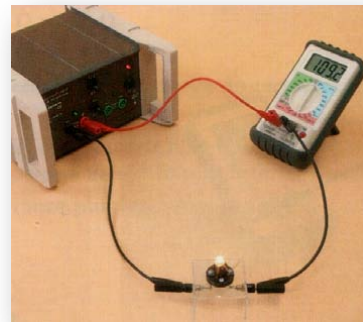


• Question

8. Complète le texte à trous suivant.

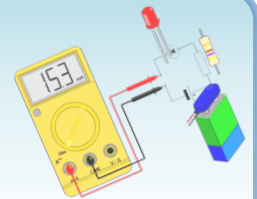
L'éclat de la lampe et l'intensité du courant **diminuent** lorsque l'on branche une « résistance » en **série** avec la lampe. Cette **diminution** est d'autant plus importante que la valeur de la « résistance » est plus **grande**.

La **position** de la « résistance » n'a pas d'influence sur l'intensité du courant.



Activité 7

D'autres objets ont-ils une résistance ?



• Question

9. Complète le texte à trous suivant.

Les « résistances chauffantes » et les filaments de lampes, qui sont de **bons conducteurs** (c'est-à-dire qui **laissent passer** le courant) ont des résistances de quelques dizaines d'ohms.

La résistance du corps humain (**faiblement conducteur**) est de l'ordre de 2 k Ω si la peau est **mouillée** et de 5 k Ω si la peau est **sèche**.



Graphite



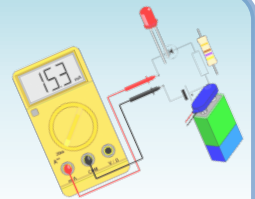
Métaux



Eau salée

Activité 7

D'autres objets ont-ils une résistance ?



• Question

9. Complète le texte à trous suivant.

Avec un objet **isolant** (c'est-à-dire qui **ne laisse pas passer** le courant), l'ohmmètre indique « 1. » quel que soit le calibre : la valeur de « résistance » d'un isolant est très **grande**.



Verre



Bois



Plastique



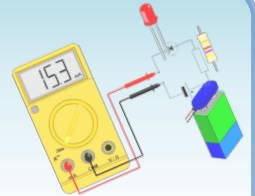
Papier



Tissus

Cours

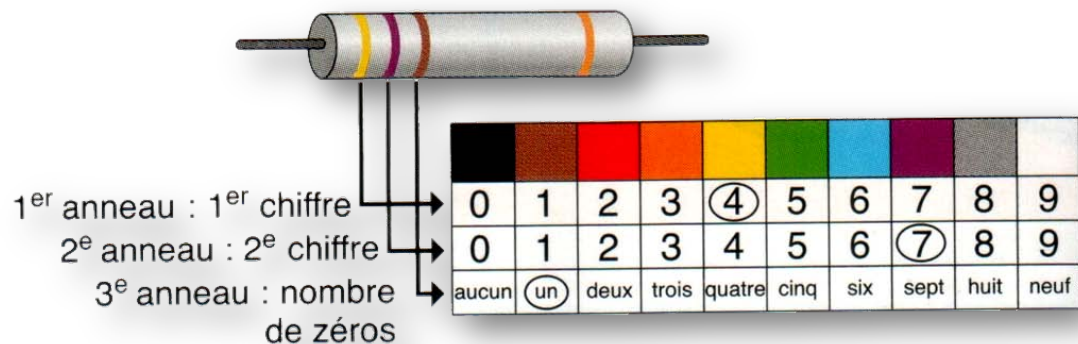
Détermination de la valeur d'une résistance



• Valeur d'une résistance

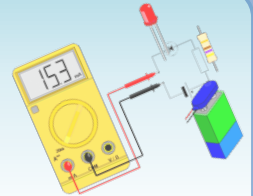
- La valeur d'une résistance, en **ohm** (symbole Ω) :
 - Se mesure à l'aide d'un **ohmmètre** ;
 - Se détermine avec le **code des couleurs**.

• Code des couleurs



Cours

Conversion de valeurs de résistance




- **Tableau de conversion**

$1 \text{ k}\Omega = 1\,000 \Omega = 10^3 \Omega$	$1 \Omega = 0,001 \text{ k}\Omega = 10^{-3} \text{ k}\Omega$
$1 \text{ M}\Omega = 1\,000 \text{ k}\Omega = 10^3 \text{ k}\Omega$ $= 1\,000\,000 \Omega = 10^6 \Omega$	$1 \Omega = 0,000\,001 \text{ M}\Omega = 10^{-6} \text{ M}\Omega$

- **Exemples de conversion**

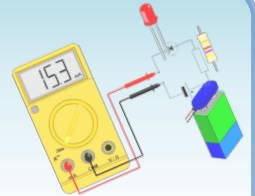
 $R_1 (10\ 00) = 1\,000 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$

 $R_2 (47\ 000000) = 47\,000\,000 \Omega = 47\,000 \text{ k}\Omega = 47 \text{ M}\Omega$

 $R_3 (33\ 00000) = 3\,300\,000 \Omega = 3\,300 \text{ k}\Omega = 3,3 \text{ M}\Omega$

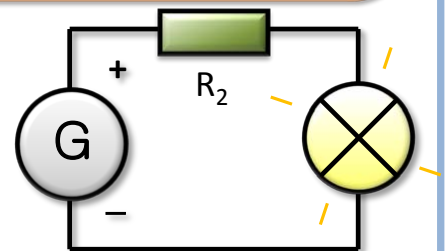
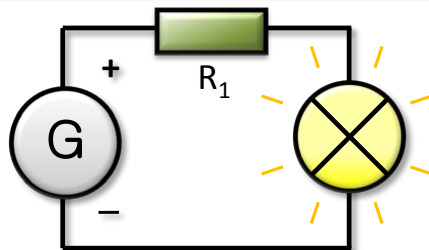
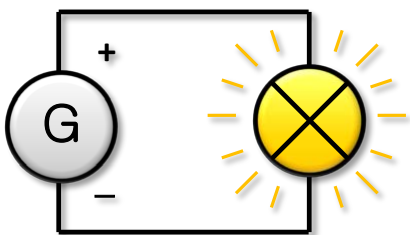
Cours

Effet d'une résistance dans un circuit



• Effet d'une résistance dans un circuit

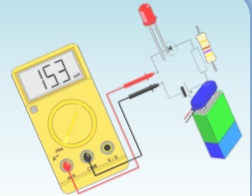
- Lorsque l'on ajoute une résistance en série dans un circuit, l'intensité du courant diminue.
- L'intensité est d'autant plus faible que la résistance a une valeur élevée. Elle ne dépend pas de la position de la résistance dans le circuit.



avec une résistance, la lampe brille moins ; et encore moins si $R_2 > R_1$

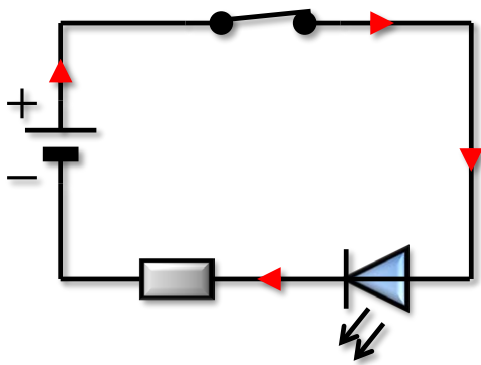
Cours

Effet d'une résistance dans un circuit

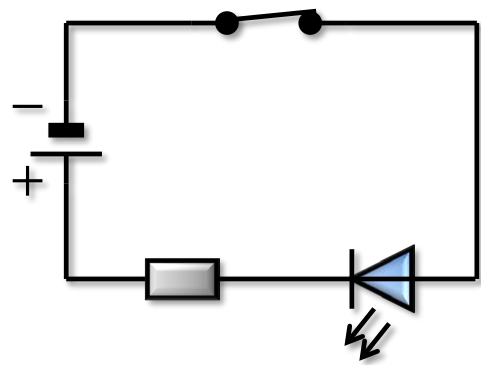


- **Protection d'une diode (ou d'une D.E.L.)**

- Une résistance branchée en série avec une diode (ou une D.E.L.) permet de protéger la diode en diminuant l'intensité du courant qui la traverse.



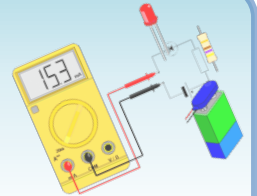
La D.E.L. brille



La D.E.L. ne brille pas

Cours

Quels objets ont une résistance ?



• Cas des conducteurs

- Un **conducteur** laisse passer le courant électrique.
- Tous les objets conducteurs du courant possèdent une **résistance, plus ou moins grande.**

- Exemples :

- *Les métaux, le graphite et l'eau salée sont de bons conducteurs.*
- *L'eau du robinet et le corps humain sont faiblement conducteurs.*



Graphite



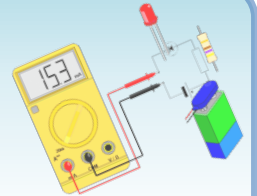
Eau salée



Métaux

Cours

Quels objets ont une résistance ?



• Cas des isolants

- Un **isolant** ne laisse pas passer le courant électrique.
- Un isolant possède une **résistance trop grande** pour être mesurée.

- Exemples :

- *Le bois, le verre, les matières plastiques et l'air sont des isolants.*



Verre



Bois



Plastique



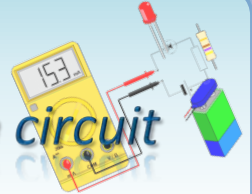
Papier



Tissus

Exercices (série 5)

Exercice 1 : Changer de « résistance » dans un circuit



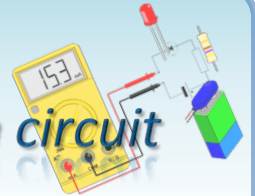
- **Questions**

Dans un circuit en boucle simple comportant une pile, une lampe et une « résistance », la valeur de la « résistance » est de 33Ω . On remplace cette « résistance » par une « résistance » de valeur 56Ω , puis par une « résistance » de valeur 100Ω .

1. Schématise le montage correspondant à l'énoncé ci-dessus.

Exercices (série 5)

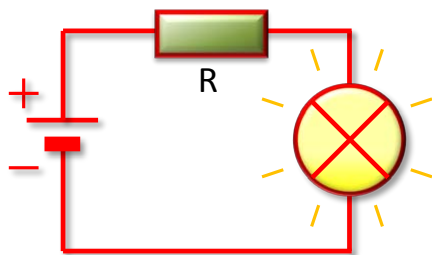
Exercice 1 : Changer de « résistance » dans un circuit



• Questions

Dans un circuit en boucle simple comportant une pile, une lampe et une « résistance », la valeur de la « résistance » est de 33Ω . On remplace cette « résistance » par une « résistance » de valeur 56Ω , puis par une « résistance » de valeur 100Ω .

1. Schématise le montage correspondant à l'énoncé ci-dessus.

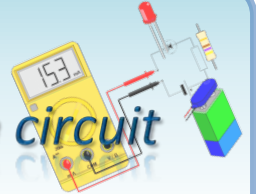


Ordre des valeurs
de « résistance » :

1. $R_1 = 22 \Omega$
2. $R_2 = 56 \Omega$
3. $R_3 = 100 \Omega$

Exercices (série 5)

Exercice 1 : Changer de « résistance » dans un circuit



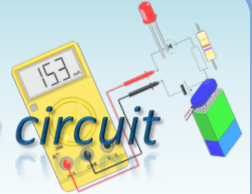
- **Questions**

Dans un circuit en boucle simple comportant une pile, une lampe et une « résistance », la valeur de la « résistance » est de 33Ω . On remplace cette « résistance » par une « résistance » de valeur 56Ω , puis par une « résistance » de valeur 100Ω .

2. Comment varie la luminosité de la lampe ? Pourquoi ?

Exercices (série 5)

Exercice 1 : Changer de « résistance » dans un circuit



- **Questions**

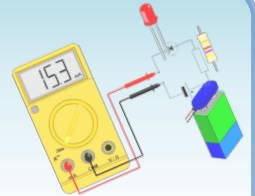
Dans un circuit en boucle simple comportant une pile, une lampe et une « résistance », la valeur de la « résistance » est de 33Ω . On remplace cette « résistance » par une « résistance » de valeur 56Ω , puis par une « résistance » de valeur 100Ω .

2. Comment varie la luminosité de la lampe ? Pourquoi ?

La lampe brillera davantage avec la résistance dont la valeur est la plus petite, c'est-à-dire la résistance de 33Ω . Ensuite, en augmentant progressivement la valeur de la résistance en passant de 33Ω à 56Ω , puis à 100Ω , la lampe brillera de moins en moins.

Exercices (série 5)

Exercice 2 : Le bon calibre



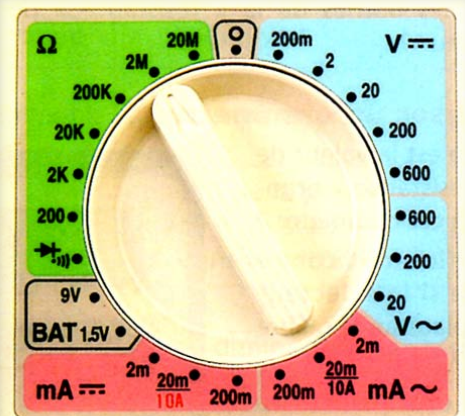
• Questions

Avec l'ohmmètre ci-contre, quels calibres utiliser pour mesurer le plus précisément ces « résistances ».

1. R_1  ?

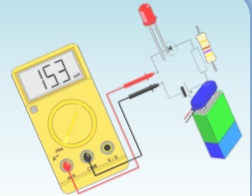
2. R_2  ?

3. R_3  ?



Exercices (série 5)

Exercice 2 : Le bon calibre



Questions

1. R_1  ?

Code : 18 00000

$$R_1 = 1\,800\,000\ \Omega$$

$$R_1 = 1\,800\ \text{k}\Omega$$

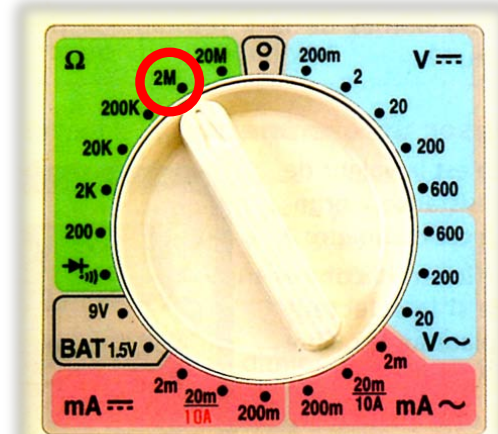
$$R_1 = 1,8\ \text{M}\Omega$$

Calibre : 2 M Ω , car c'est le plus petit calibre supérieur à la valeur de la résistance.



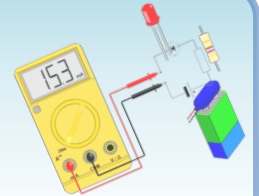
1^{er} anneau : 1^{er} chiffre
2^e anneau : 2^e chiffre
3^e anneau : nombre de zéros

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
aucun	(un)	deux	trois	quatre	cinq	six	sept	huit	neuf



Exercices (série 5)

Exercice 2 : Le bon calibre



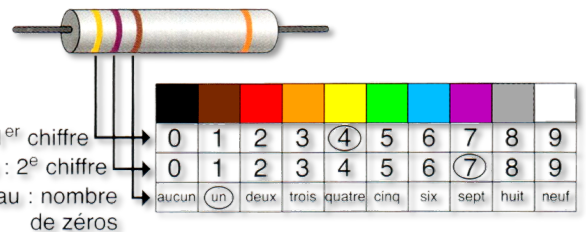
Questions

2. R_2  ?

Code : 33

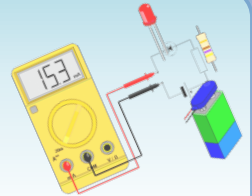
$R_2 = 33 \Omega$

Calibre : 200 Ω , car c'est le plus petit calibre supérieur à la valeur de la résistance.



Exercices (série 5)

Exercice 2 : Le bon calibre



Questions

3. R_3  ?

Code : 22 00

$R_3 = 2\ 200\ \Omega$

$R_3 = 2,2\ \text{k}\Omega$

Calibre : 20 k Ω , car c'est le plus petit calibre supérieur à la valeur de la résistance.

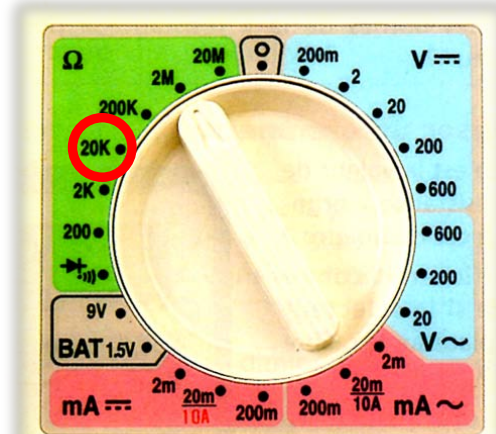


1^{er} anneau : 1^{er} chiffre

2^e anneau : 2^e chiffre

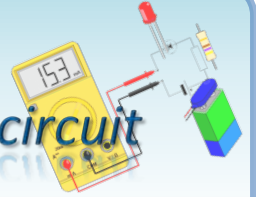
3^e anneau : nombre de zéros

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
aucun	(un)	deux	trois	quatre	cinq	six	sept	huit	neuf



Exercices (série 5)

Exercice 3 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



- **Question**

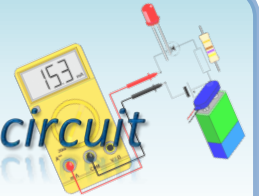
Pauline dispose de ces deux « résistances » :



1. Détermine leurs valeurs.

Exercices (série 5)

Exercice 3 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



- **Question**

Pauline dispose de ces deux « résistances » :



1. Détermine leurs valeurs.

résistance R_1

résistance R_2

Code : 18

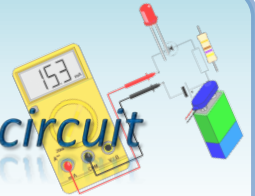
Code : 22 0

$R_1 = 18 \Omega$

$R_2 = 220 \Omega$

Exercices (série 5)

Exercice 3 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



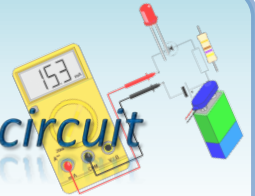
- **Question**



2. Elle veut insérer l'une ou l'autre de ces « résistances » dans un circuit série comportant une lampe. Dans quel cas la lampe brillera-t-elle davantage ? avec la résistance R_1 ou la résistance R_2 ? Justifie ta réponse.

Exercices (série 5)

Exercice 3 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



• Question

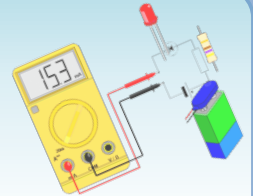


2. Elle veut insérer l'une ou l'autre de ces « résistances » dans un circuit série comportant une lampe. Dans quel cas la lampe brillera-t-elle davantage ? avec la résistance R_1 ou la résistance R_2 ? Justifie ta réponse.

La lampe brillera davantage avec la résistance dont la valeur est la plus petite, c'est-à-dire la résistance R_1 car on a : $R_1 < R_2$ (en effet, $18 \Omega < 220 \Omega$).

Exercices (série 6)

Exercice 1 : Unité de résistance et conversion



- **Question**

Recopie le tableau ci-dessous et complète-le.

$$1,8 \text{ k}\Omega = \dots\dots\dots \Omega$$

$$0,12 \text{ M}\Omega = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$$

$$2\,568 \Omega = \dots\dots\dots \text{ M}\Omega$$

$$226 \Omega = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$$

$$3\,500 \Omega = \dots\dots\dots \text{ k}\Omega$$

$$2 \text{ M}\Omega = \dots\dots\dots \Omega$$

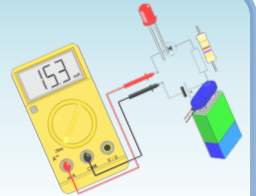
$$0,03 \text{ k}\Omega = \dots\dots\dots \Omega$$

$$0,000\,3 \text{ M}\Omega = \dots\dots\dots \Omega$$

$$5\,000 \text{ k}\Omega = \dots\dots\dots \text{ M}\Omega$$

Exercices (série 6)

Exercice 1 : Unité de résistance et conversion



- **Question**

Recopie le tableau ci-dessous et complète-le.

$$1,8 \text{ k}\Omega = 1\,800 \text{ }\Omega$$

$$0,12 \text{ M}\Omega = 120 \text{ k}\Omega$$

$$2\,568 \text{ }\Omega = 0,002\,568 \text{ M}\Omega$$

$$226 \text{ }\Omega = 0,226 \text{ k}\Omega$$

$$3\,500 \text{ }\Omega = 3,5 \text{ k}\Omega$$

$$2 \text{ M}\Omega = 2\,000\,000 \text{ }\Omega$$

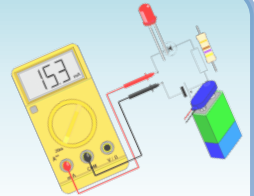
$$0,03 \text{ k}\Omega = 30 \text{ }\Omega$$

$$0,000\,3 \text{ M}\Omega = 300 \text{ }\Omega$$

$$5\,000 \text{ k}\Omega = 5 \text{ M}\Omega$$

Exercices (série 6)

Exercice 2 : Attention à l'électrocution



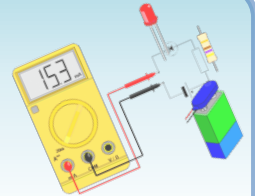
- **Question**

Deux copains décident de mesurer leur résistance personnelle mains sèches et mains mouillées.

1. Avec quel appareil peuvent-ils effectuer cette mesure ?
2. Comment se connectent-ils à l'appareil ?
3. Doivent-ils choisir le plus grand ou plus petit calibre ?

Exercices (série 6)

Exercice 2 : Attention à l'électrocution



- **Question**

Deux copains décident de mesurer leur résistance personnelle mains sèches et mains mouillées.

1. Avec quel appareil peuvent-ils effectuer cette mesure ?

Ils peuvent effectuer cette mesure avec un **ohmmètre**.

2. Comment se connectent-ils à l'appareil ?

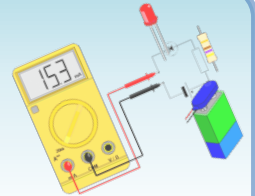
Ils branchent des fils aux bornes de l'appareil, et tiennent la seconde extrémité de chaque fil dans chacune des deux mains.

3. Doivent-ils choisir le plus grand ou plus petit calibre ?

Ils doivent choisir le calibre le plus grand, car le corps humain est un mauvais conducteur : leur résistance personnelle est grande.

Exercices (série 6)

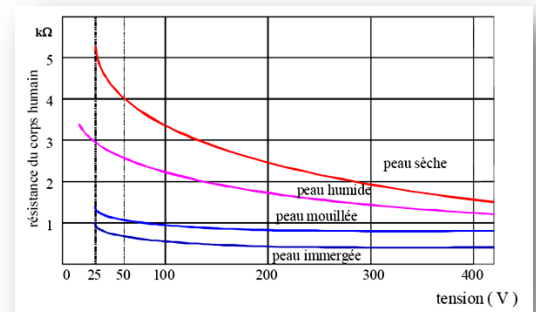
Exercice 2 : Attention à l'électrocution



- **Question**

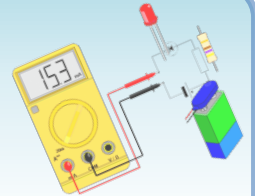
Ils trouvent environ **1 M Ω** mains sèches et **400 k Ω** mains mouillées.

4. Quelle est la résistance la plus grande ?
5. Soumis à une tension donnée, dans quel cas le corps est-il soumis à une intensité plus forte ?



Exercices (série 6)

Exercice 2 : Attention à l'électrocution



- **Question**

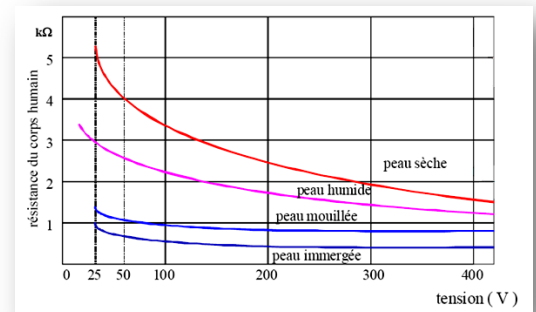
Ils trouvent environ **1 M Ω** mains sèches et **400 k Ω** mains mouillées.

4. Quelle est la résistance la plus grande ?

La résistance la plus grande est celle avec les mains sèches.

5. Soumis à une tension donnée, dans quel cas le corps est-il soumis à une intensité plus forte ?

Soumis à une tension donnée, l'intensité est la plus forte dans le cas où la résistance est la plus faible, soit dans le cas où les mains sont mouillées.



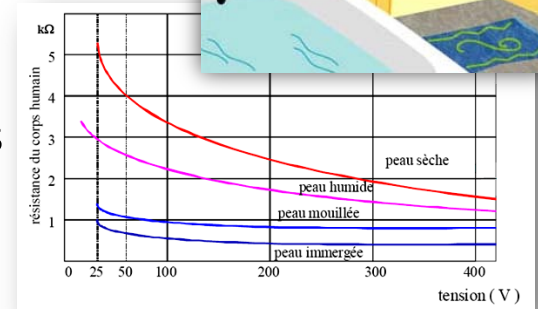
Exercices (série 6)

Exercice 2 : Attention à l'électrocution



- **Question**

6. Expliquez pourquoi dans certaines zones de la salle de bain, aucune forme d'électricité n'est tolérée.



Exercices (série 6)

Exercice 2 : Attention à l'électrocution

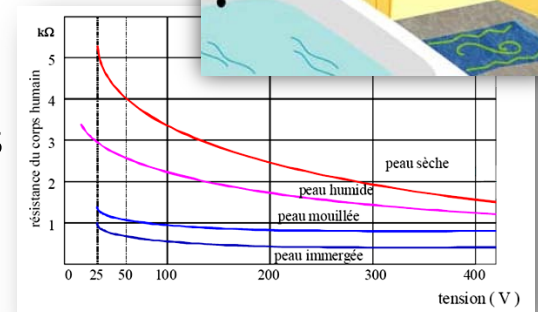


• Question

6. Expliquez pourquoi dans certaines zones de la salle de bain, aucune forme d'électricité n'est tolérée.

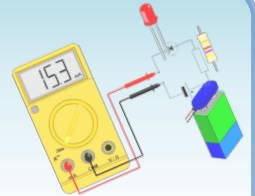
Dans la salle de bain, aucune forme d'électricité n'est tolérée, car la résistance corporelle diminue si la peau est humide, mouillée, voire immergée, ce qui entraîne un courant très important en cas de contact du corps avec l'électricité.

De plus, lorsque le corps humain est soumis à une tension donnée, plus la tension est grande, plus la résistance corporelle est faible, ce qui entraîne un courant de très forte intensité : il y a alors **risque d'électrocution**.



Exercices (série 6)

Exercice 3 : Utilisation d'un ohmmètre



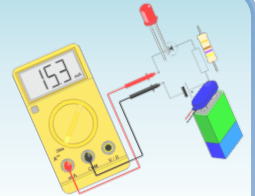
- **Question**

On mesure avec un ohmmètre la valeur de plusieurs résistances. Indiquez ces valeurs en Ohm pour chaque mesure :

1. Résistance R_1 : l'ohmmètre affiche **1.470** sur le calibre **2k**.
2. Résistance R_2 : l'ohmmètre affiche **.223** sur le calibre **2k**.
3. Résistance R_3 : l'ohmmètre affiche **.681** sur le calibre **2M**.
4. Résistance R_4 : l'ohmmètre affiche **0.22** sur le calibre **20k**.

Exercices (série 6)

Exercice 3 : Utilisation d'un ohmmètre



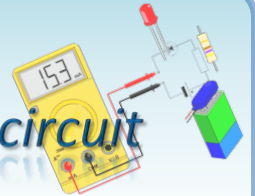
- **Question**

On mesure avec un ohmmètre la valeur de plusieurs résistances. Indiquez ces valeurs en Ohm pour chaque mesure :

1. L'ohmmètre affiche **1.470** sur le calibre **2k**. $R_1 = 1\,470\ \Omega$
2. L'ohmmètre affiche **.223** sur le calibre **2k**. $R_2 = 223\ \Omega$
3. L'ohmmètre affiche **.681** sur le calibre **2M**. $R_3 = 681\,000\ \Omega$
4. L'ohmmètre affiche **0.22** sur le calibre **20k**. $R_4 = 220\ \Omega$

Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



- **Question**

Dylan dispose de ces quatre « résistances » :



1. Détermine leurs valeurs.

résistance R_1

résistance R_2

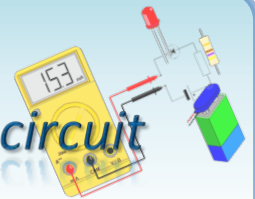
résistance R_3

résistance R_4

--	--	--

Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



• Question

Dylan dispose de ces quatre « résistances » :

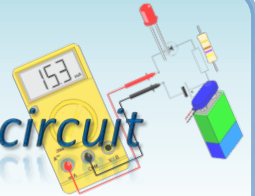


1. Détermine leurs valeurs.

résistance R_1	résistance R_2	résistance R_3	résistance R_4
Code : 33 0	Code : 15	Code : 47 000	Code : 68
$R_1 = 330 \Omega$	$R_2 = 15 \Omega$	$R_3 = 47 \text{ k}\Omega$	$R_4 = 68 \Omega$

Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



- **Question**

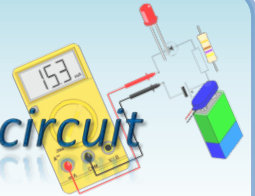
Dylan dispose de ces quatre « résistances » :



2. La mesure à l'ohmmètre donne $R_1 = 331,4 \Omega$. Quel est l'avantage de la mesure d'une résistance à l'ohmmètre par rapport à l'utilisation du code des couleurs ?

Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



- **Question**

Dylan dispose de ces quatre « résistances » :

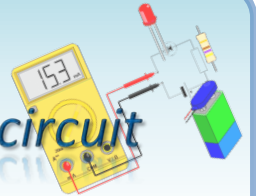


2. La mesure à l'ohmmètre donne $R_1 = 331,4 \Omega$. Quel est l'avantage de la mesure d'une résistance à l'ohmmètre par rapport à l'utilisation du code des couleurs ?

La mesure à l'ohmmètre est plus précise, car elle donne $R_1 = 331,4 \Omega$ alors que le code des couleurs donne $R_1 = 330 \Omega$.

Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



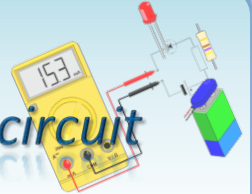
- **Question**

On réalise le circuit en série composé d'un générateur de courant continu, d'une résistance et d'un moteur.

3. Schématise le circuit en série.

Exercices (série 6)

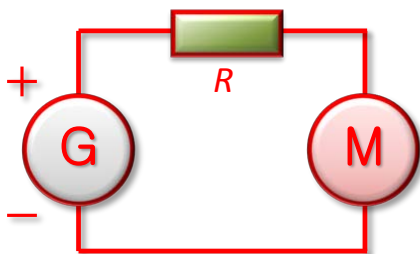
Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



- **Question**

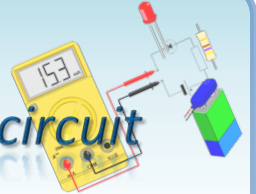
On réalise le circuit en série composé d'un générateur de courant continu, d'une résistance et d'un moteur.

3. Schématise le circuit en série.



Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



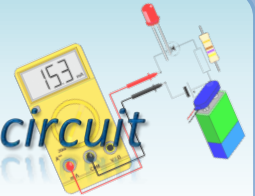
- **Question**

On réalise le circuit en série composé d'un générateur de courant continu, d'une résistance et d'un moteur.

4. Quelle résistance doit-on choisir parmi les quatre si on veut que le moteur tourne le plus lentement possible ?

Exercices (série 6)

Exercice 4 : Effet d'une « résistance » dans un circuit



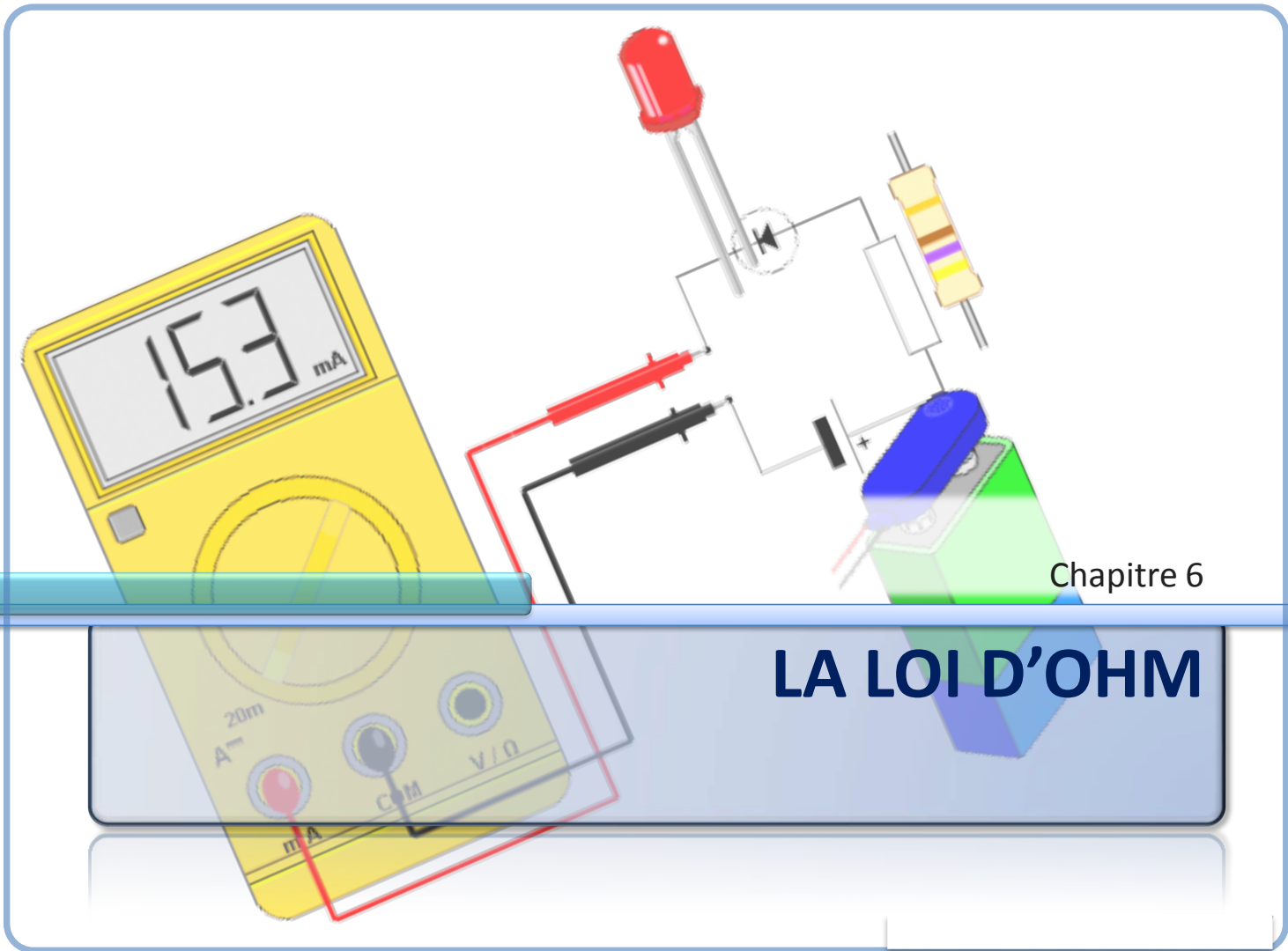
- **Question**

On réalise le circuit en série composé d'un générateur de courant continu, d'une résistance et d'un moteur.

4. Quelle résistance doit-on choisir parmi les quatre si on veut que le moteur tourne le plus lentement possible ?

Si on veut que le moteur tourne le plus lentement possible, il faut que l'intensité du courant soit la plus petite possible.

Par conséquent, il faut placer une résistance la plus grande possible en série avec le moteur. On choisit donc la résistance $R_3 = 47 \text{ k}\Omega$ car c'est la plus grande des quatre.

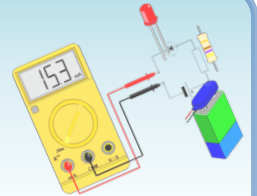


Chapitre 6

LA LOI D'OHM

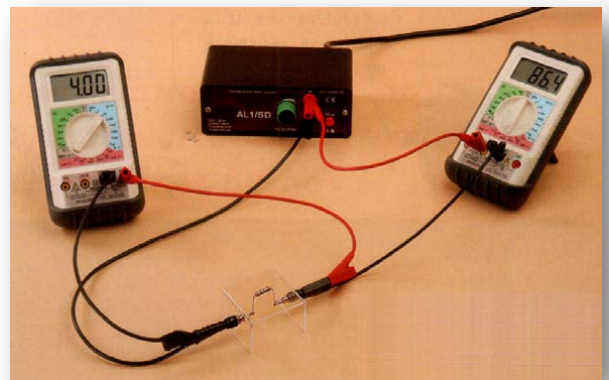
Activité 8

La loi d'Ohm



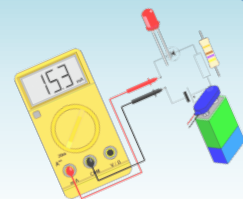
• Expérience

- **Réalise** le circuit comportant une résistance (anneaux : marron, noir, rouge) et un générateur de tension réglable.
- **Place** un ampèremètre pour mesurer le courant qui traverse la résistance.
- **Place** un voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la résistance.
- **Fais** varier la tension du générateur et **relève** les valeurs de chacun des deux multimètres.



Activité 8

La loi d'Ohm



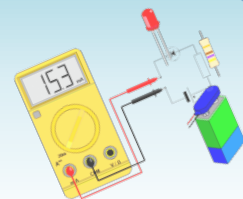
• Question

1. Complète le tableau ci-dessous en faisant varier la tension du générateur.

U (V)	1.23	2.56	4.73	6.30	8.58	10.58	12.86	14.87	15.28
I (mA)	1.22	2.53	4.67	6.23	8.47	10.43	12.65	14.61	14.99

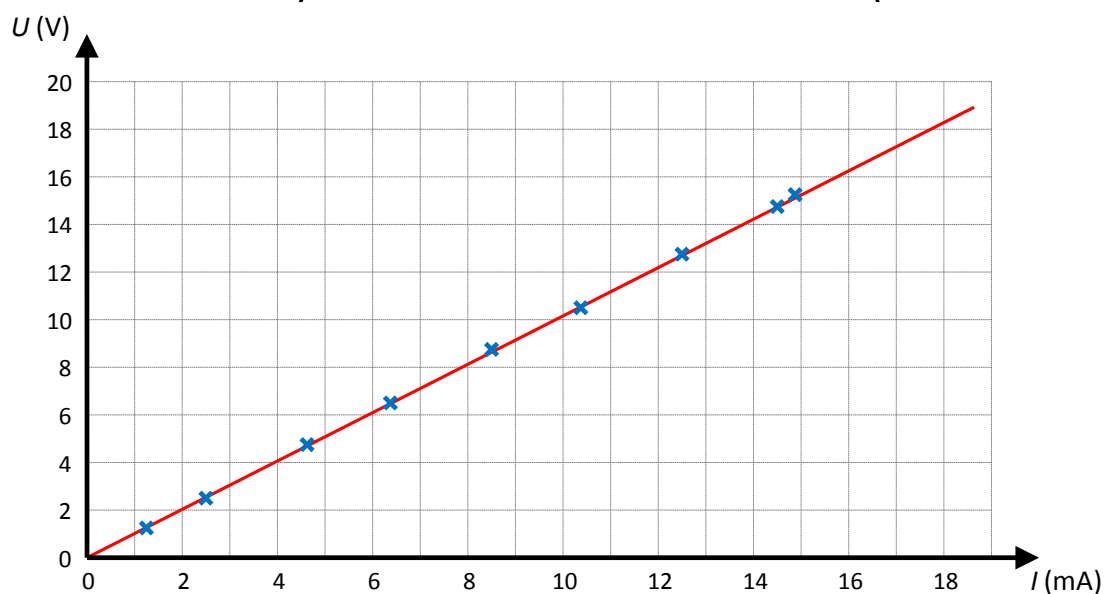
Activité 8

La loi d'Ohm



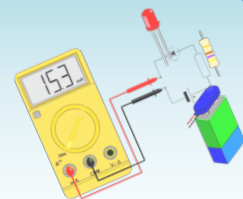
• Question

- Trace la caractéristique représentant la tension U (en ordonnées) en fonction de l'intensité I (en abscisses).



Activité 8

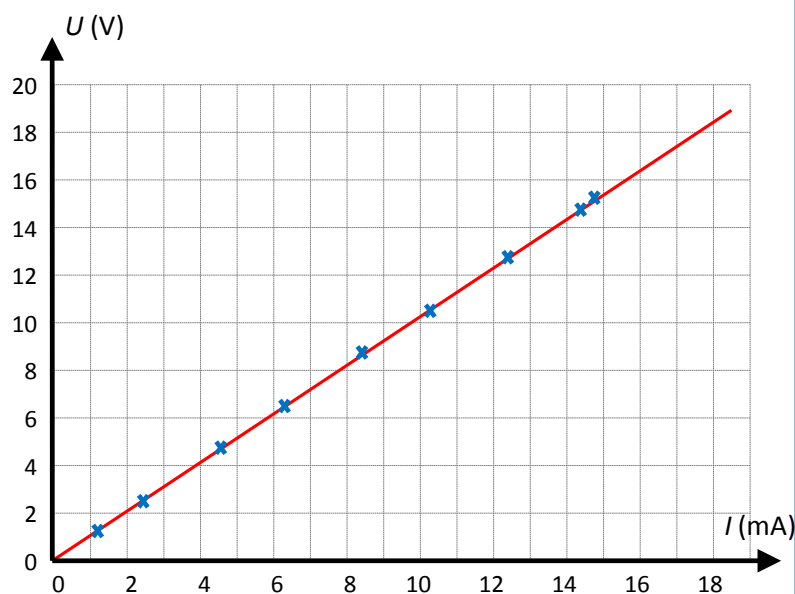
La loi d'Ohm



• Question

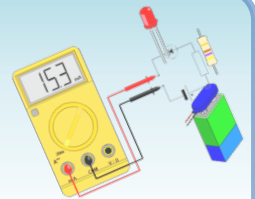
3. Complète le texte à trous.

Sur le graphique de la question précédente, les points correspondant aux couples (I, U) sont **pratiquement alignés**.



Activité 8

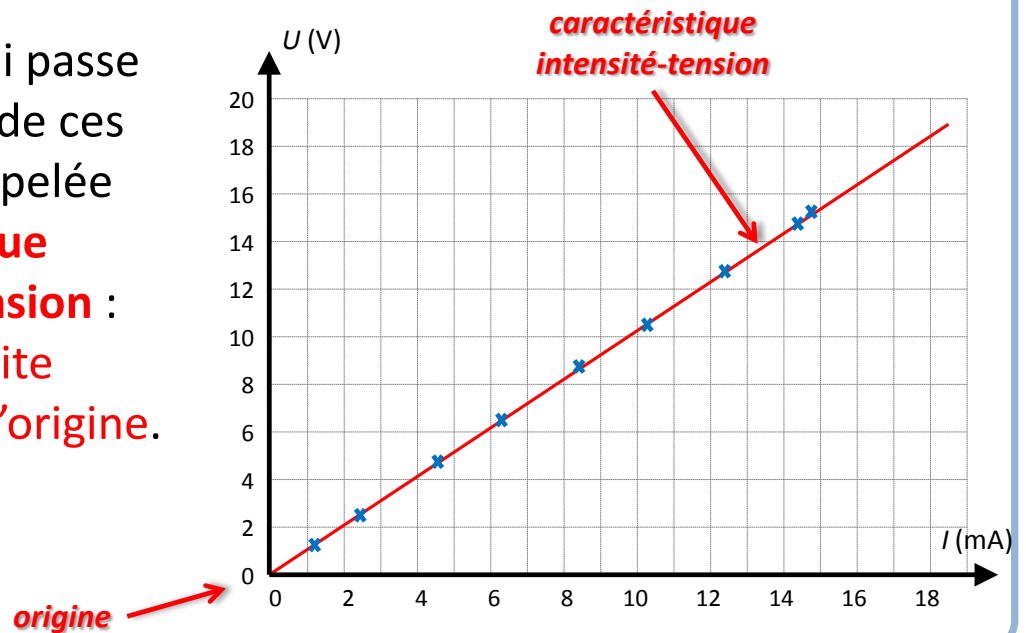
La loi d'Ohm



• Question

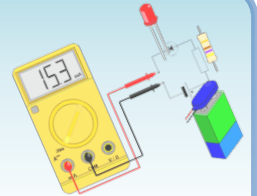
3. Complète le texte à trous.

La courbe qui passe au plus près de ces points est appelée **caractéristique intensité-tension** : c'est une **droite passant par l'origine**.



Activité 8

La loi d'Ohm

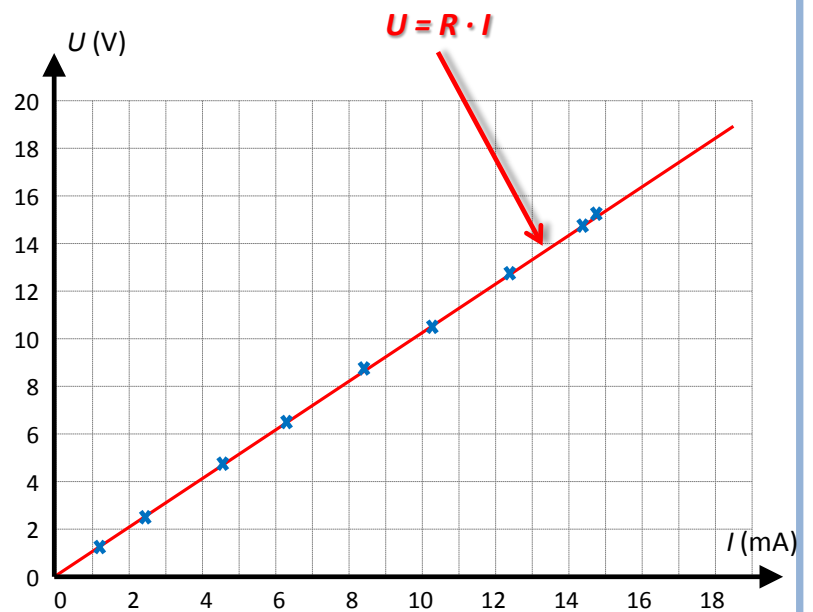


• Question

3. Complète le texte à trous.

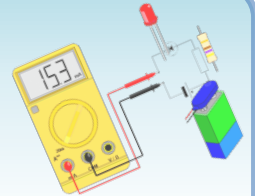
On en déduit que
la tension U et
l'intensité I sont
des grandeurs
proportionnelles :

$$U = R \cdot I$$



Activité 8

La loi d'Ohm



• Question

3. Complète le texte à trous.

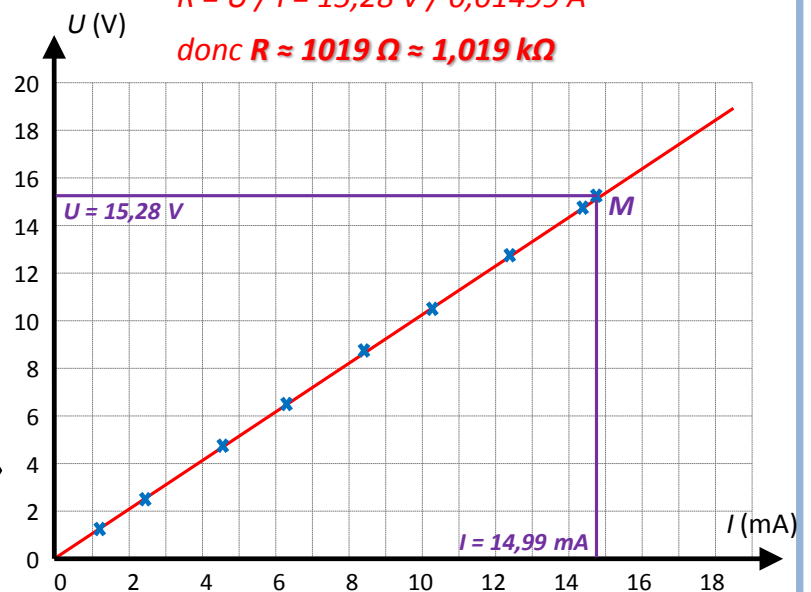
On peut déterminer le **coefficient de proportionnalité R** en utilisant les coordonnées d'un point de la droite ; on constate que ce coefficient est égal à la valeur de la « **résistance** » mesurée à l'**ohmmètre**.

coordonnées d'un point M de la droite
 $I = 14,99 \text{ mA} = 0,01499 \text{ A}$ et $U = 15,28 \text{ V}$

donc

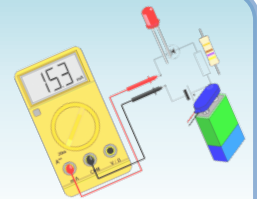
$$R = U / I = 15,28 \text{ V} / 0,01499 \text{ A}$$

$$\text{donc } R \approx 1019 \Omega \approx 1,019 \text{ k}\Omega$$



Activité 8

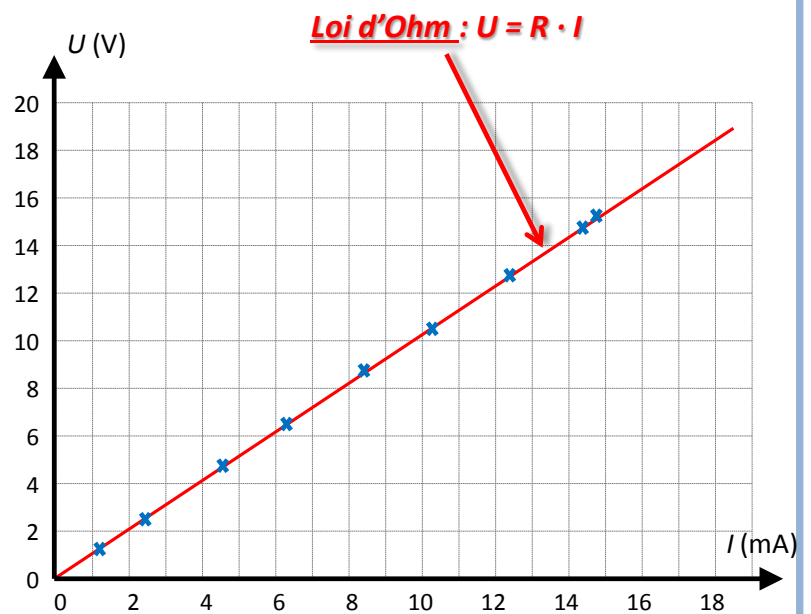
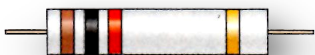
La loi d'Ohm



• Question

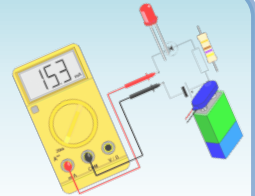
3. Complète le texte à trous.

Ce résultat constitue la **loi d'Ohm**. Un dipôle qui obéit à la loi d'Ohm est appelé un **dipôle ohmique**. C'est le cas d'une « **résistance** ».



Activité 8

La loi d'Ohm



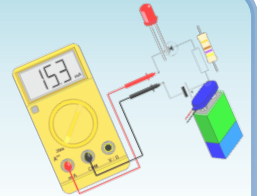
- **Expérience**

- Il s'agit de fabriquer un témoin lumineux avec une lampe (6 V ; 100 mA), alimenté par un générateur de tension de 12 V. Pour que la lampe fonctionne sous une tension et une intensité nominales, on va lui associer, en série, un dipôle ohmique.



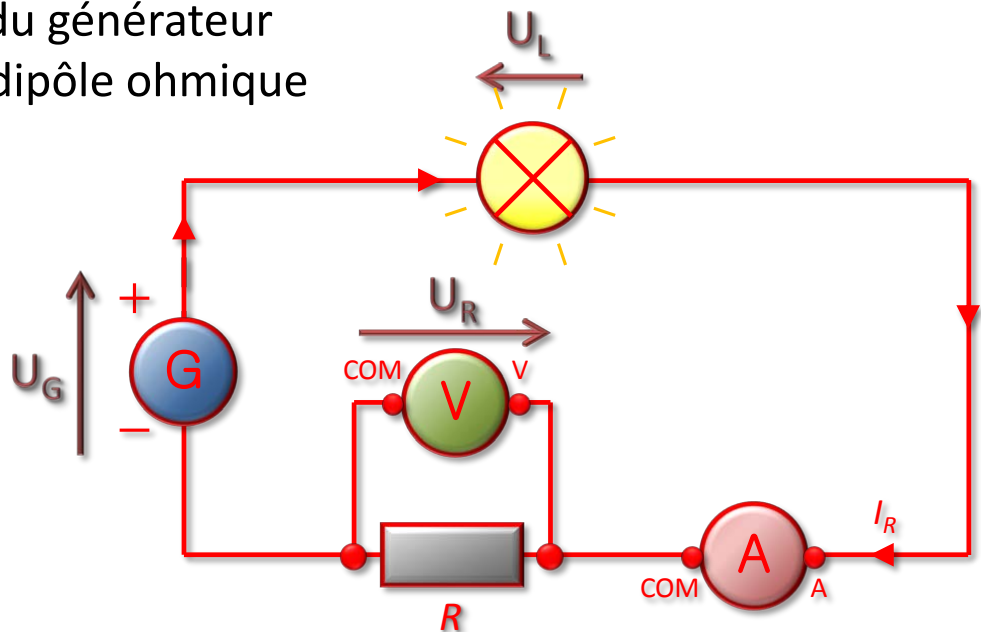
Activité 8

La loi d'Ohm



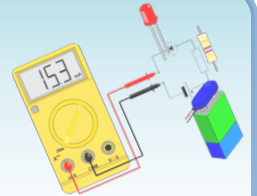
• Question

4. Schématise le circuit électrique en série, composé de la lampe, du générateur et d'un dipôle ohmique



Activité 8

La loi d'Ohm



• Question

5. Calcul de la valeur du dipôle ohmique de sorte à ce que la lampe soit adaptée au circuit.
 - a. Quelle doit-être la tension U_R aux bornes de la « *résistance* » ?

Loi d'additivité des tensions aux bornes de l'association « lampe et dipôle ohmique » pour calculer la tension U_R aux bornes du dipôle ohmique :

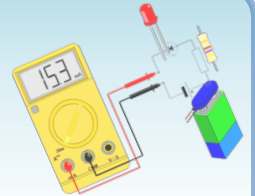
$$U_G = U_R + U_L$$

$$\text{Donc : } U_R = U_G - U_L = 12 - 6 = 6$$

$$\text{Donc : } \mathbf{U_R = 6 V}$$

Activité 8

La loi d'Ohm



• Question

5. Calcul de la valeur du dipôle ohmique de sorte à ce que la lampe soit adaptée au circuit.
 - b. Quelle doit-être l'intensité du courant I_R dans la « résistance » ?

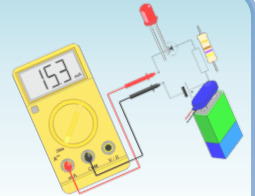
Loi d'unicité de l'intensité dans un circuit série pour connaître l'intensité I_R du courant dans le dipôle ohmique :

$$I_R = I_G = I_L = 100 \text{ mA}$$

Donc : $I_R = 100 \text{ mA}$

Activité 8

La loi d'Ohm



• Question

5. Calcul de la valeur du dipôle ohmique de sorte à ce que la lampe soit adaptée au circuit.
 - c. En déduire la valeur R de la « résistance ».

Loi d'Ohm pour calculer la valeur de la résistance R du dipôle ohmique de protection :

$$U_R = R \cdot I_R$$

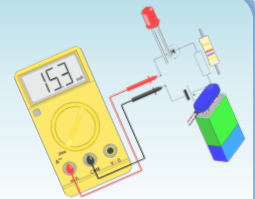
avec U_R en volts, R en ohms et I en ampères

$$\text{Donc : } R = U_R / I_R = 6 \text{ V} / 0,1 \text{ A} = 60 \Omega$$

$$\text{Donc : } \mathbf{R = 60 \Omega}$$

Activité 8

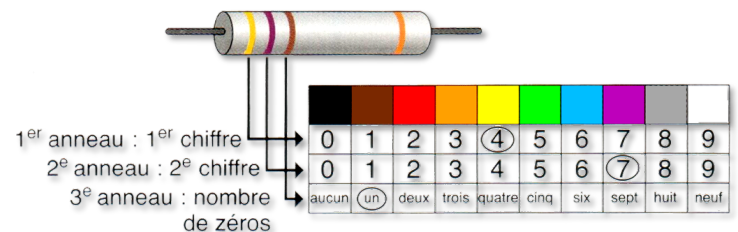
La loi d'Ohm



• Question

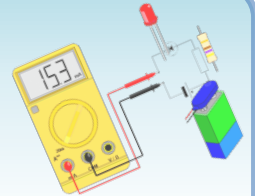
6. Choisis un des dipôles ohmiques que tu possèdes, dont la valeur est la plus proche de la valeur R que tu viens de calculer.

La valeur de résistance la plus proche, parmi les valeurs courantes de résistance, est $R = 56 \Omega$.



Activité 8

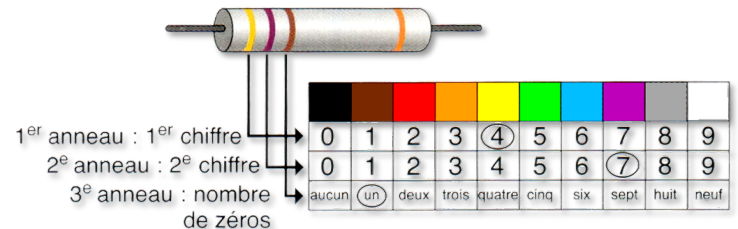
La loi d'Ohm



• Question

6. Choisis un des dipôles ohmiques que tu possèdes, dont la valeur est la plus proche de la valeur R que tu viens de calculer.

La valeur de résistance la plus proche, parmi les valeurs courantes de résistance, est $R = 56 \Omega$.



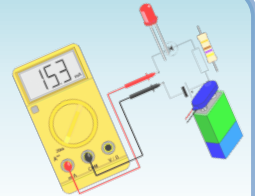
Code des couleurs : **56** et **pas de zéros**

Soit une résistance avec les anneaux :



Activité 8

La loi d'Ohm



• Question

6. Place un ampèremètre et un voltmètre pour mesurer la tension U'_R aux bornes de la « résistance » et l'intensité I'_R que courant qui la traverse.
- a. Quelle est la tension U'_R mesurée aux bornes de la « résistance » ? Compare-la avec la valeur de la question Q5.a.

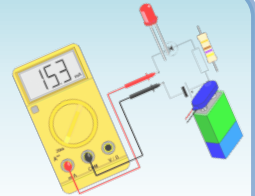
Tension mesurée : $U'_R \approx 5,8 \text{ V}$

Tension calculée : $U_R = 6 \text{ V}$

Les deux valeurs sont à peu près les mêmes.

Activité 8

La loi d'Ohm



• Question

6. Place un ampèremètre et un voltmètre pour mesurer la tension U'_R aux bornes de la « résistance » et l'intensité I'_R que courant qui la traverse.
- b. Quelle est l'intensité du courant I'_R mesurée dans la « résistance » ? Compare-la avec la valeur de la question Q5.b.

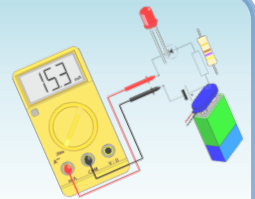
Intensité mesurée : $I'_R \approx 103 \text{ mA}$

Intensité calculée : $I_R = 100 \text{ mA}$

Les deux valeurs sont à peu près les mêmes.

Cours

Loi d'Ohm

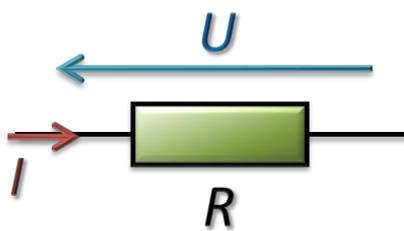


- **Loi d'Ohm**

- La tension U aux bornes d'un dipôle ohmique est proportionnelle à l'intensité I du courant qui le traverse :

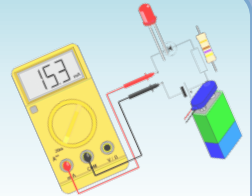
$$U = R \cdot I$$

avec U en volt (V), I en ampère (A) et R en ohm (Ω).



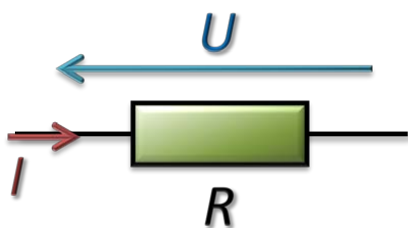
Cours

Application de la loi d'Ohm



- **Relation entre U, I et R**

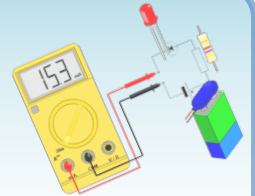
- La loi d'Ohm est une relation entre trois grandeurs (U, I et R) qui permet de calculer l'une d'entre elles, connaissant les deux autres.



$$\left\{ \begin{array}{l} U = R \cdot I \\ I = \frac{U}{R} \\ R = \frac{U}{I} \end{array} \right.$$

Cours

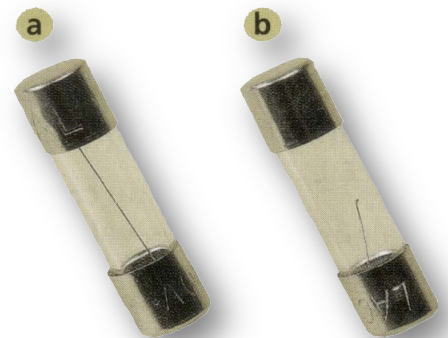
Sécurité : fusibles



- **Que se passe-t-il si un courant trop intense parcourt un circuit électrique ?**

- Les dipôles s'échauffent et se détériorent sous l'effet de la chaleur : une fois les dipôles détruits, le circuit électrique s'ouvre.

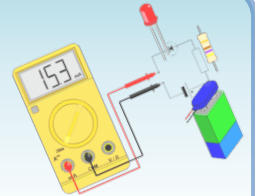
- La plupart des appareils électriques sont protégés par un **fusible** qui ouvre le circuit lorsque l'intensité du courant devient supérieure à l'intensité maximale que peut supporter l'appareil.



Fusible en bon état (a)
et fusible (b) grillé.

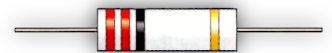
Exercices (série 7)

Exercice 1 : Code des couleurs et loi d'Ohm



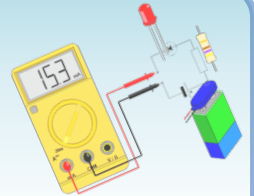
- **Questions**

1. Quelle est la résistance de ce dipôle ohmique ?



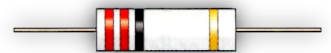
Exercices (série 7)

Exercice 1 : Code des couleurs et loi d'Ohm



- **Questions**

1. Quelle est la résistance de ce dipôle ohmique ?

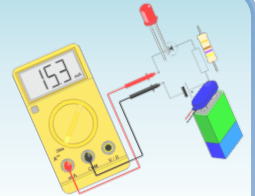


Code : **22** et **pas de zéro**

donc : $R = 22 \Omega$

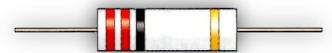
Exercices (série 7)

Exercice 1 : Code des couleurs et loi d'Ohm



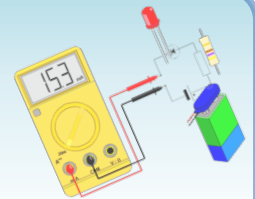
• Questions

2. Quelle serait l'intensité du courant traversant ce dipôle si l'on maintenant entre ses bornes une tension de 6 V ?
3. Quelle tension doit-on appliquer aux bornes de ce dipôle pour qu'il soit parcouru par un courant de 40 mA ?



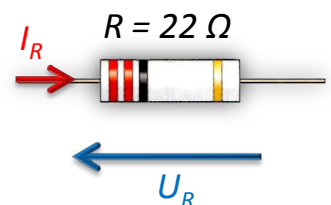
Exercices (série 7)

Exercice 1 : Code des couleurs et loi d'Ohm



• Questions

2. Quelle serait l'intensité du courant traversant ce dipôle si l'on maintenant entre ses bornes une tension de 6 V ?



Loi d'Ohm : $U_R = R \cdot I_R$ donc : $I_R = U_R / R$

Application numérique : $I_R = 6 \text{ V} / 22 \Omega \approx 0,273 \text{ A}$ soit **$I_R \approx 273 \text{ mA}$**

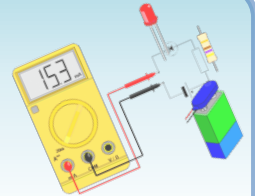
3. Quelle tension doit-on appliquer aux bornes de ce dipôle pour qu'il soit parcouru par un courant de 40 mA ?

Loi d'Ohm : $U_R = R \cdot I_R$ avec : $I_R = 40 \text{ mA} = 0,04 \text{ A}$

Application numérique : $U_R = 22 \Omega \cdot 0,04 \text{ A}$ soit **$U_R = 0.88 \text{ V}$**

Exercices (série 7)

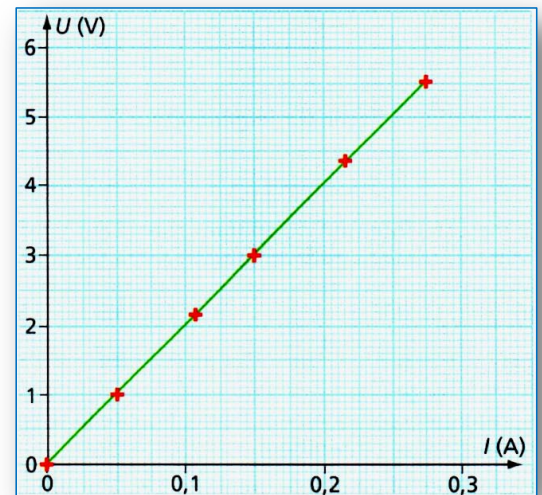
Exercice 2 : Exploite une caractéristique



- **Questions**

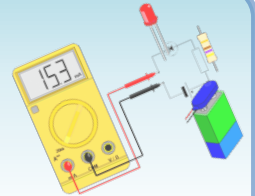
Chloé a tracé la caractéristique d'un dipôle ohmique (voir le graphique ci-contre).

1. Quelle est la valeur de l'intensité du courant traversant ce dipôle ohmique lorsque la tension entre ses bornes vaut 3 V ?



Exercices (série 7)

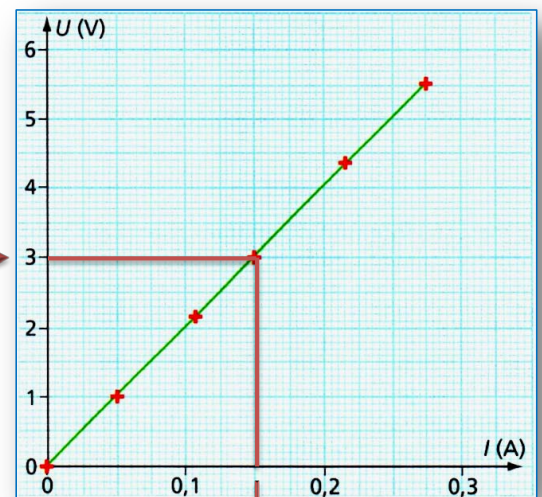
Exercice 2 : Exploite une caractéristique



• Questions

Chloé a tracé la caractéristique d'un dipôle ohmique (voir le graphique ci-contre).

1. Quelle est la valeur de l'intensité du courant traversant ce dipôle ohmique lorsque la tension entre ses bornes vaut 3 V ?



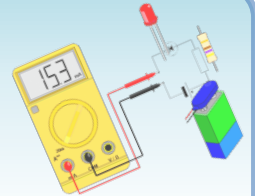
$U = 3 \text{ V}$

$I \approx 0,15 \text{ A} \approx 150 \text{ mA}$

Pour $U = 3 \text{ V}$, le graphique donne une intensité du courant $I \approx 150 \text{ mA}$ à travers ce dipôle ohmique.

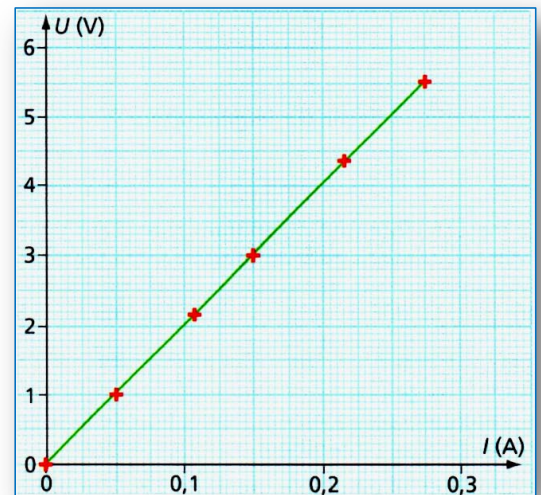
Exercices (série 7)

Exercice 2 : Exploite une caractéristique



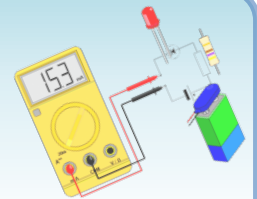
• Questions

2. Pour quelle tension appliquée entre ses bornes, l'intensité du courant qui la traverse vaut-elle 200 mA ?
3. Quelle est la valeur de la résistance de ce dipôle ohmique ?



Exercices (série 7)

Exercice 2 : Exploite une caractéristique



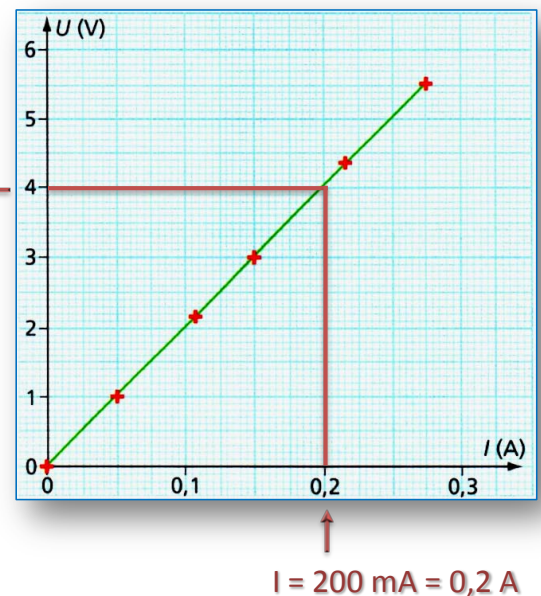
• Questions

2. Pour quelle tension appliquée entre ses bornes, l'intensité du courant qui la traverse vaut-elle 200 mA ?

Pour $I = 200 \text{ mA}$, le graphique donne une tension $U \approx 4 \text{ V}$ aux bornes de ce dipôle ohmique.

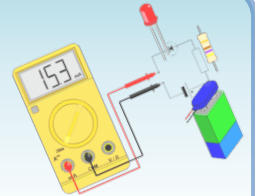
3. Quelle est la valeur de la résistance de ce dipôle ohmique ?

Loi d'Ohm : $U = R \cdot I$ donc : $R = U / I$ donc $R \approx 4 \text{ V} / 0,2 \text{ A} \approx 20 \Omega$



Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



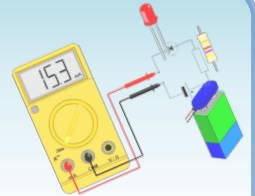
- **Questions**

Julien veut faire fonctionner une D.E.L. de tension nominale $U_D = 2,0 \text{ V}$ et d'intensité nominale $I_D = 100 \text{ mA}$. Il dispose d'une pile de tension $U_p = 4,5 \text{ V}$. Il prévoit de réaliser un circuit série comportant la pile, la D.E.L. et une « résistance » de protection. On note U_R la tension aux bornes de la « résistance » et I_R l'intensité du courant qui la traverse.

1. Pourquoi ne peut-il pas brancher directement la D.E.L. aux bornes du générateur ?

Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



- **Questions**

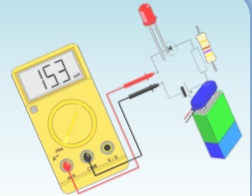
Julien veut faire fonctionner une D.E.L. de tension nominale $U_D = 2,0 \text{ V}$ et d'intensité nominale $I_D = 100 \text{ mA}$. Il dispose d'une pile de tension $U_p = 4,5 \text{ V}$. Il prévoit de réaliser un circuit série comportant la pile, la D.E.L. et une « résistance » de protection. On note U_R la tension aux bornes de la « résistance » et I_R l'intensité du courant qui la traverse.

1. Pourquoi ne peut-il pas brancher directement la D.E.L. aux bornes du générateur ?

On ne peut pas brancher la D.E.L. aux bornes du générateur sinon la D.E.L. serait en surtension et risquerait de griller ($U_p > U_D$).

Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance

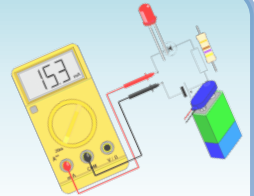


- **Questions**

2. Schématise le montage prévu (en plaçant les tensions U_P , U_R et U_D , ainsi que les intensités I_D et I_R sur le schéma).

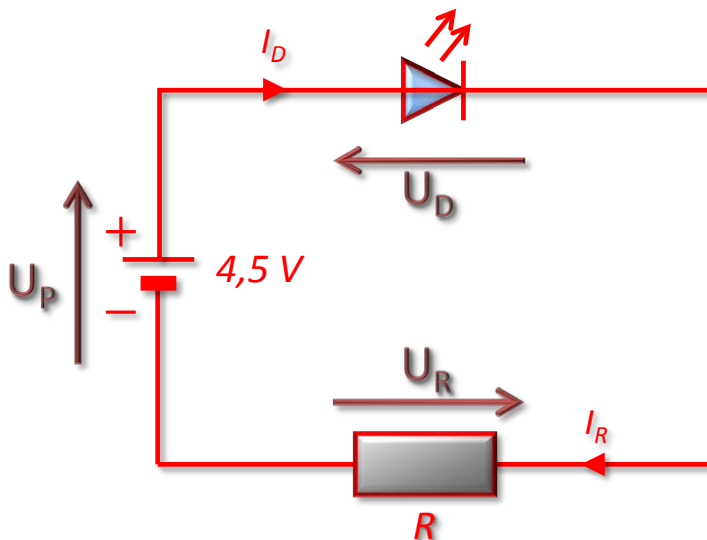
Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



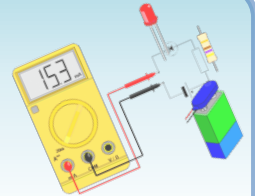
• Questions

- Schématise le montage prévu (en plaçant les tensions U_P , U_R et U_D , ainsi que les intensités I_D et I_R sur le schéma).



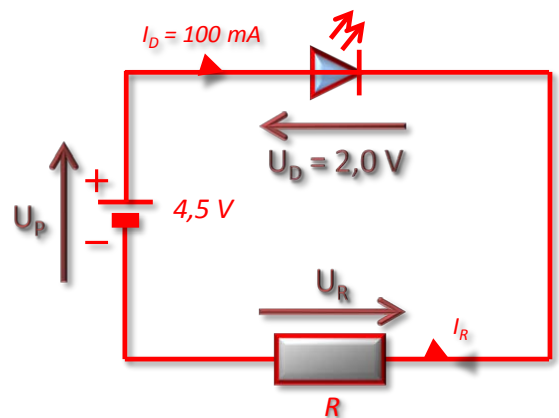
Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



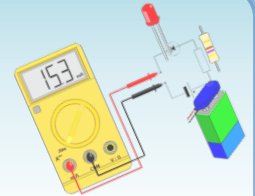
• Questions

3. Quelle est la tension U_R aux bornes de la « résistance » de protection pour que la D.E.L. soit adaptée et fonctionne normalement ? Justifie ta réponse en précisant le nom de la loi utilisée et la relation entre chacune des tensions.



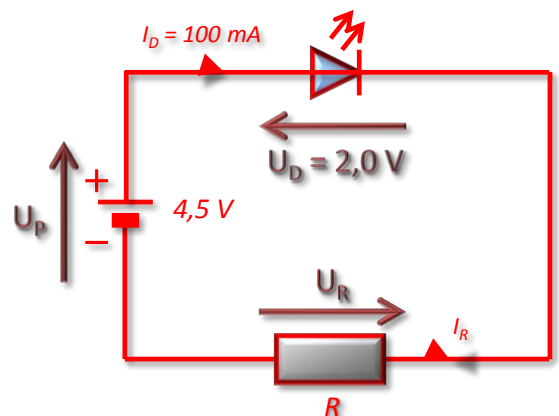
Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



• Questions

3. Quelle est la tension U_R aux bornes de la « résistance » de protection pour que la D.E.L. soit adaptée et fonctionne normalement ? Justifie ta réponse en précisant le nom de la loi utilisée et la relation entre chacune des tensions.



Loi d'additivité des tensions dans un circuit en série :

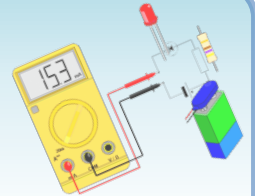
$$U_p = U_D + U_R$$

Donc : $U_R = U_p - U_D = 4,5 \text{ V} - 2,0 \text{ V} = 2,5 \text{ V}$

soit : $U_R = 2,5 \text{ V}$

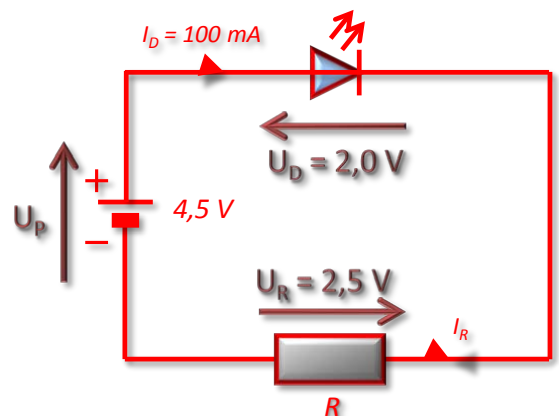
Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



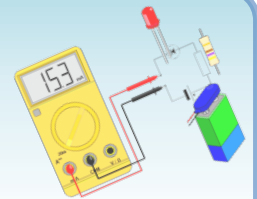
• Questions

4. Quelle est l'intensité I_R du courant dans la « résistance » de protection pour que la D.E.L. soit adaptée et fonctionne normalement ? Justifie ta réponse en précisant le nom de la loi utilisée et la relation entre chacune des intensités.



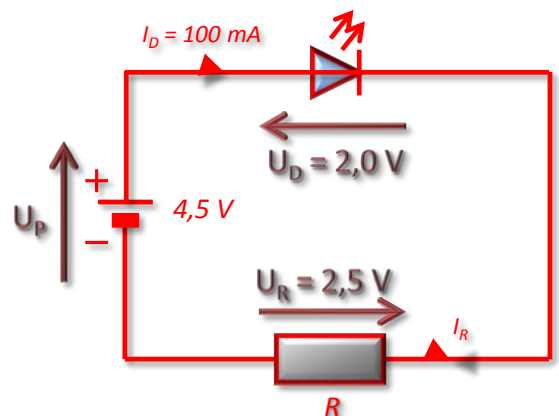
Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



• Questions

4. Quelle est l'intensité I_R du courant dans la « résistance » de protection pour que la D.E.L. soit adaptée et fonctionne normalement ? Justifie ta réponse en précisant le nom de la loi utilisée et la relation entre chacune des intensités.

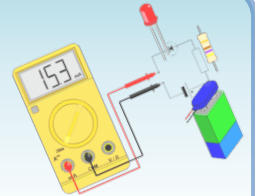


Loi d'unicité des intensités dans un circuit en série : $I_R = I_D$

soit : $I_R = 100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A}$

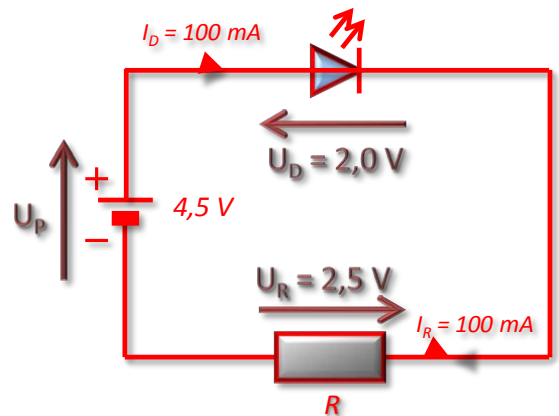
Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



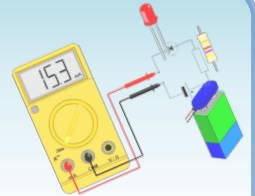
• Questions

5. En appliquant la loi d'Ohm, détermine la valeur de la « résistance » de protection.



Exercices (série 7)

Exercice 3 : Calcul d'une résistance



• Questions

5. En appliquant la loi d'Ohm, détermine la valeur de la « résistance » de protection.

Loi d'Ohm : $U_R = R \cdot I_R$

donc : $R = U_R / I_R = 2,5 \text{ V} / 0,1 \text{ A}$

soit : **$R = 25 \Omega$**

