

Activité expérimentale

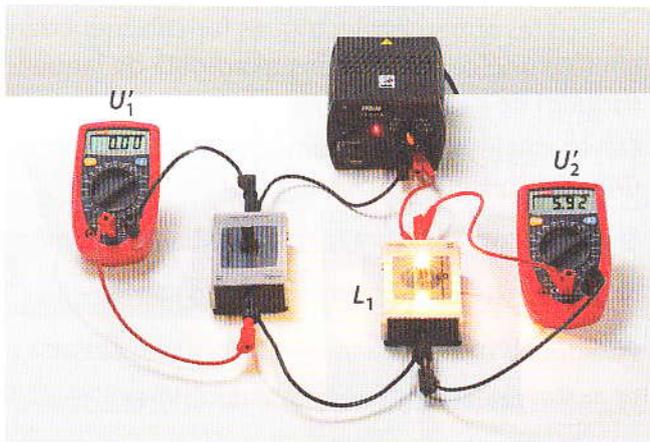


Fig. 1 Circuit avec lampe et interrupteur

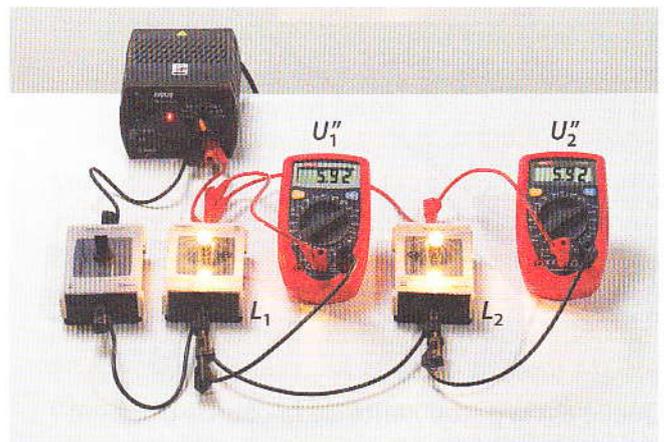


Fig. 2 Circuit comportant deux lampes en dérivation

Expérimente

- Réalise un circuit comprenant un générateur, un interrupteur ouvert et une lampe L_1 . Avec deux voltmètres, mesure les tensions U_1 et U_2 , exprimées en volts, aux bornes de l'interrupteur et de la lampe. Ferme l'interrupteur et mesure les tensions U_1' et U_2' (Fig. 1).
- Ouvre l'interrupteur et débranche les voltmètres. Ajoute une lampe L_2 en dérivation aux bornes de L_1 . Ferme l'interrupteur et mesure les tensions U_1'' et U_2'' aux bornes des lampes (Fig. 2).

Fais attention !

Branche le voltmètre en dérivation en utilisant les bornes V et COM. Sélectionne, si nécessaire, le plus grand calibre, afin de ne pas endommager l'appareil.

Observe

1. Remplis les tableaux suivants :

Avec une lampe (Fig. 1)	Interrupteur ouvert	Interrupteur fermé
interrupteur	$U_1 = \dots 5,92 \text{ V} \dots$	$U_1' = \dots 0,00 \text{ V} \dots$
lampe	$U_2 = \dots 0,00 \text{ V} \dots$	$U_2' = \dots 5,92 \text{ V} \dots$

Avec deux lampes (Fig. 2)	Éclat de la lampe	Tensions mesurées
lampe L_1	\dots brillante \dots	$U_1'' = \dots 5,92 \text{ V} \dots$
lampe L_2	\dots brillante \dots	$U_2'' = \dots 5,92 \text{ V} \dots$

Interprète

2. Aux bornes de quel dipôle y a-t-il une tension lorsque le circuit est ouvert ? lorsqu'il est fermé ?

Lorsque le circuit est ouvert, il existe une tension aux bornes de l'interrupteur.

Lorsqu'il est fermé, il existe une tension aux bornes de la lampe.

3. Est-il nécessaire qu'il y ait un courant pour qu'une tension existe aux bornes d'un dipôle ?

Il existe une tension aux bornes d'un interrupteur ouvert. Il n'est donc pas nécessaire qu'il y ait un courant pour qu'une tension existe aux bornes d'un dipôle.

4. Lorsque les deux lampes sont branchées en dérivation, quelle relation existe-t-il entre U_1'' et U_2'' ?

Lorsque les lampes sont branchées en dérivation, les tensions à leurs bornes sont égales : $U_1'' = U_2''$.

Rédige ta conclusion

Lorsqu'un circuit est ouvert, une tension existe aux bornes de l'interrupteur. Si le circuit est fermé, une tension existe aux bornes des autres dipôles. Une tension peut donc exister quand il n'y a pas de courant. Si deux lampes identiques L_1 et L_2 sont branchées en dérivation, elles brillent de manière identique car les tensions à leurs bornes U_1 et U_2 sont égales : $U_1 = U_2$.

L'essentiel à compléter

Essentiel corrigé à télécharger sur www.bordas-regaud-vento.fr

- > La tension aux bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre** branché en dérivation ; son unité est le **volt**, de symbole **V**.
- > Les tensions aux bornes de dipôles branchés en dérivation sont **égales** : c'est la loi d'**égalité** des tensions.
- > Une **tension** peut exister dans un circuit ouvert ; c'est le cas aux bornes d'un **interrupteur**.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Fais le bon choix

Coche la réponse correcte.

a. L'unité de la tension électrique est :

- V A W

b. Pour mesurer une tension électrique, les bornes du multimètre à choisir sont :

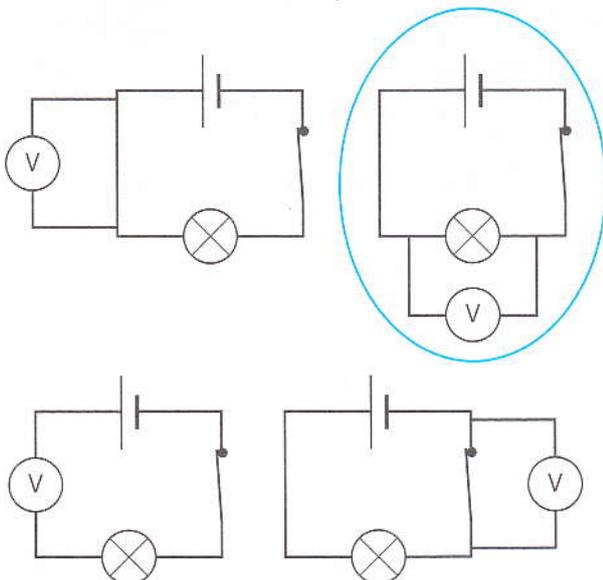
- A et COM V et COM V et A

c. Si on permute les bornes du voltmètre, la valeur mesurée :

- change de signe reste la même
 devient nulle

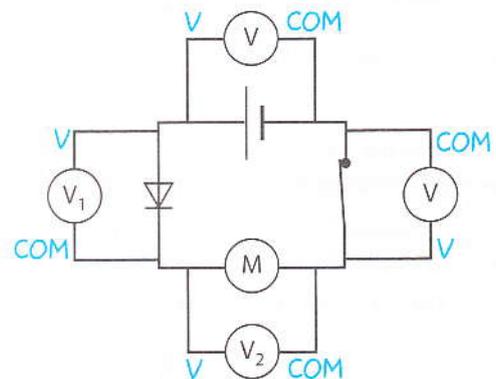
2 Entoure

Entoure le circuit correct permettant de mesurer la tension aux bornes de la lampe.



3 Complète le schéma

Sur le schéma ci-après, ajoute les bornes V et COM aux voltmètres de façon telle que toutes les tensions mesurées soient positives.



4 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. Un voltmètre se branche en série dans un circuit.

- Vrai Faux

Un voltmètre se branche en dérivation.

b. Les tensions aux bornes de dipôles montés en dérivation sont égales.

- Vrai Faux

c. Il est possible de mesurer une tension non nulle dans un circuit ouvert.

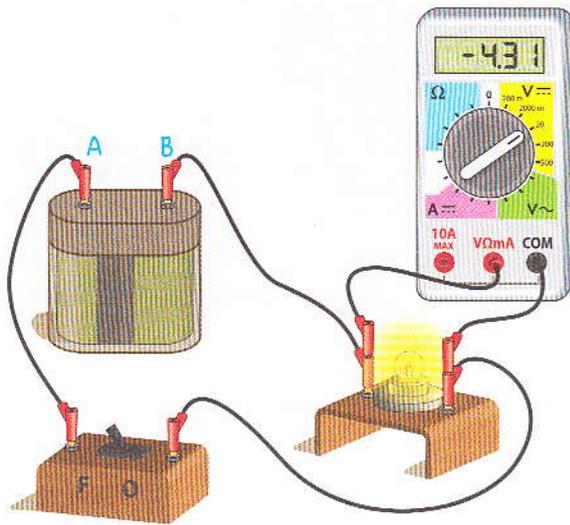
- Vrai Faux

5 Le plus ou le moins ?

D4 Tirer des conclusions I F S TB

Le montage ci-dessous comporte une pile, une lampe et un interrupteur. Le boîtier de la pile est usé, les bornes de la pile ne se voient plus.

Retrouve les signes des bornes et explique ton raisonnement.

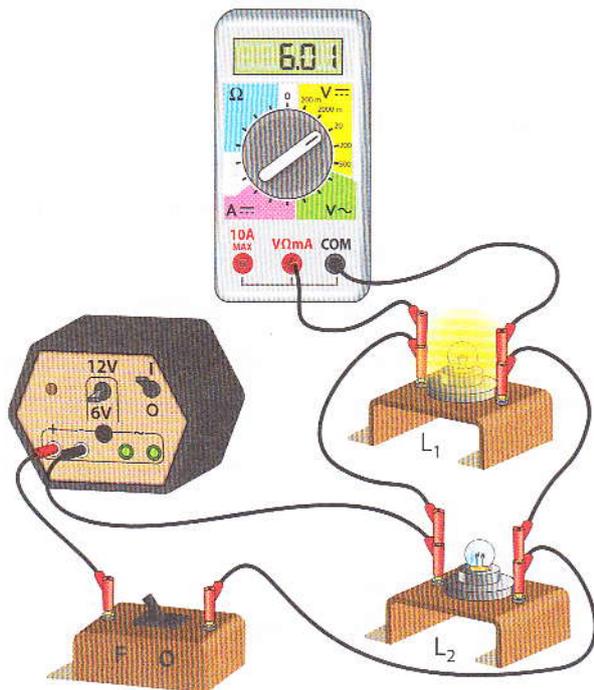


Le voltmètre affiche une valeur négative, donc la borne COM est reliée à la borne + de la pile. La borne A est la borne +, la borne B est la borne -.

6 Et la lumière fut !

D4 Mesurer des grandeurs physiques I F S TB

Cassandra réalise un montage comportant un générateur, deux lampes en dérivation et un interrupteur. Mais une des lampes ne brille pas.



a. Quelle est la tension aux bornes de la lampe L_2 ?

Les lampes L_1 et L_2 sont montées en dérivation.

Les tensions entre leurs bornes sont égales :

$U_1 = U_2 = 6,01 \text{ V}$

b. La lampe L_2 est bien vissée sur son support. Pourquoi ne brille-t-elle pas ? À quel composant peut-on comparer la lampe de ce circuit ?

La lampe est grillée, son filament est coupé. La lampe se comporte comme un interrupteur ouvert.

c. La lampe L_2 est remplacée. Quelle sera la tension mesurée à ses bornes ?

La tension sera $U_2 = 6,01 \text{ V}$.

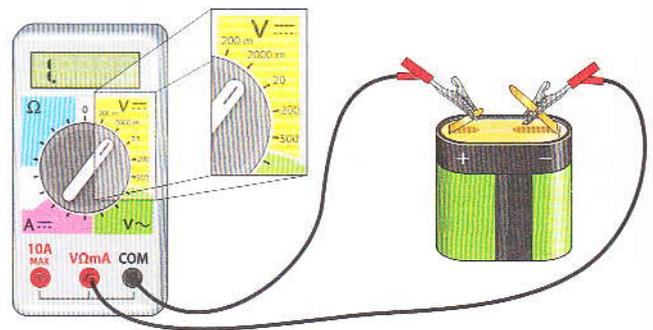
d. Cassandra ouvre l'interrupteur. Prévois les valeurs des tensions aux bornes de chaque dipôle et complète de tableau ci-dessous.

	Générateur	Lampe L_1	Lampe L_2	Interrupteur ouvert
Tension (en V)	6,01	0,00	0,00	6,01

7 Problème de calibre

D4 Interpréter des résultats expérimentaux I F S TB

Théo a trouvé une pile dans son tiroir et décide de la tester pour savoir si elle fonctionne encore. Pour cela, il utilise le multimètre de son père. Il le relie aux bornes de la pile mais ne comprend pas le message affiché.



a. Quels sont les calibres de cet appareil utilisé en mode voltmètre ?

Les calibres de cet appareil sont : 200 mV,

2 000 mV, 20 V, 200 V, 500 V.

b. Pourquoi Théo ne parvient-il pas à mesurer la tension entre les bornes de sa pile ? Quelle erreur a-t-il commise ?

Théo a choisi le calibre 2 000 mV $\approx 2 \text{ V}$. La tension entre les bornes de la pile est supérieure au calibre.

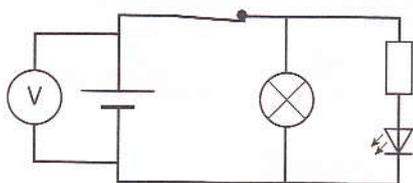
utilisé. Le multimètre affiche un message d'erreur. Théo doit impérativement augmenter le calibre pour ne pas détériorer l'appareil. Le branchement de la pile n'est pas en cause.

8 Un montage en dérivation

D1 Comprendre des documents scientifiques I F S TB

Kim et Camille ont réalisé un montage dont le schéma est représenté ci-dessous.

Elles mesurent la tension aux bornes de la pile et obtiennent : $U_{\text{pile}} = 4,23\text{V}$.



a. Quelle est la tension aux bornes de la lampe ?

La tension aux bornes de la lampe est égale à la tension aux bornes du générateur :

$$U_L = U_{\text{pile}} = 4,23\text{V}$$

b. Quelle est la tension aux bornes de l'ensemble (DEL + résistance) ? Justifie.

L'ensemble (DEL + résistance) est monté en dérivation par rapport à la lampe. La tension aux bornes de l'ensemble (DEL + résistance) est donc égale à la tension de la lampe, soit 4,23 V.

9 La première pile

D5 Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire I F S TB

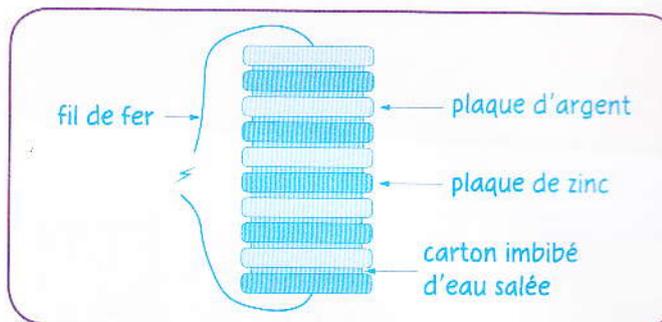
La pile a été inventée en 1800 par le scientifique italien Alessandro Volta. Volta confectionna un « sandwich » de carton imbibé d'eau salée entre une plaque d'argent et une plaque de zinc. En reliant les deux extrémités de la pile par des fils de fer, il réussit à obtenir un courant électrique faible. Il fit alors une pile de plusieurs de ces « sandwichs » : ce fut la première « pile de Volta ».



a. Pourquoi l'invention de Volta est appelée une « pile » ?

L'invention de Volta est appelée une pile car elle est constituée d'un empilement de plaques d'argent, de plaques de zinc et de carton imbibé d'eau salée.

b. Schématise et légende la pile de Volta.



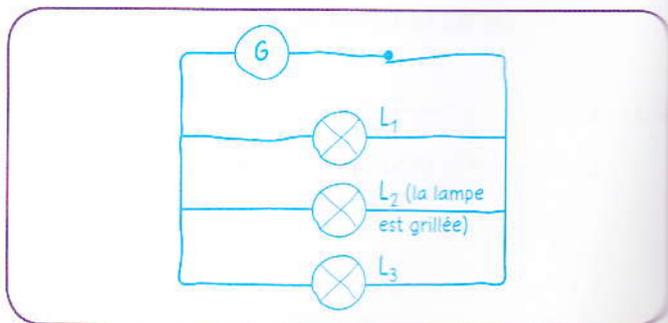
10 Attention danger !

D1 Expliquer les règles de sécurité en électricité I F S TB

Alors qu'elle fait ses devoirs sur la table du salon, Tess s'aperçoit qu'une des lampes est grillée. Son frère décide de changer la lampe lui-même. Tess lui crie « Arrête, c'est du 230 V, c'est dangereux ! »



a. Dessine le schéma électrique correspondant à ce montage. Pour représenter le générateur tu utiliseras le symbole :



b. Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe ?
Les lampes sont alimentées par une tension de 230 V.
La lampe grillée est comme un interrupteur ouvert.
Elle est aussi alimentée en 230 V, c'est la tension à ses bornes.

c. Pourquoi peut-il être dangereux de changer une lampe grillée ? Quelle précaution est-il possible de prendre pour éviter tout risque ?

Lorsqu'une lampe est grillée, il y a toujours une tension à ses bornes. Pour éviter tout risque d'électrisation, il est préférable de couper le courant au tableau électrique avant de changer la lampe.