

Comment brillent deux lampes branchées en dérivation ?

Activité expérimentale

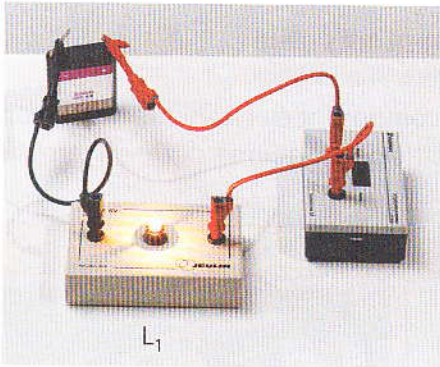


Fig. 1 Montage d'une seule lampe

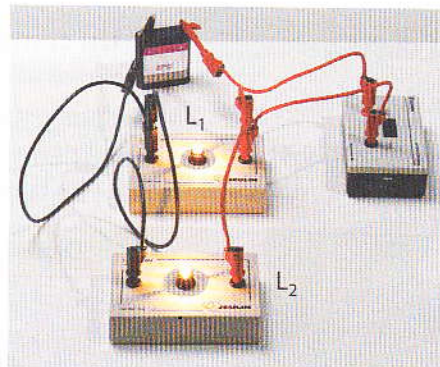


Fig. 2 Montage de deux lampes en dérivation

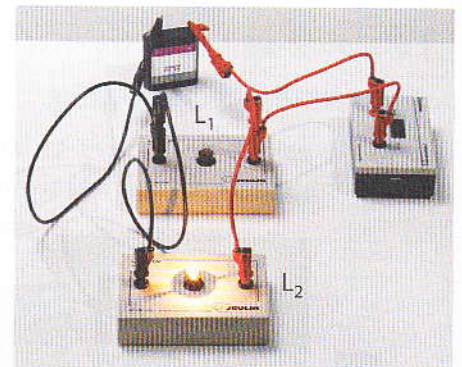


Fig. 3 La lampe L_1 est dévissée

Expérimente

- Réalise un circuit en série comportant une pile, un interrupteur fermé et une lampe L_1 (Fig. 1).
- Ouvre l'interrupteur, branche une lampe L_2 identique à L_1 aux bornes de L_1 (en dérivation) et ferme l'interrupteur (Fig. 2).
- Ouvre l'interrupteur, dévise la lampe L_1 et referme l'interrupteur (Fig. 3).

Fais attention !

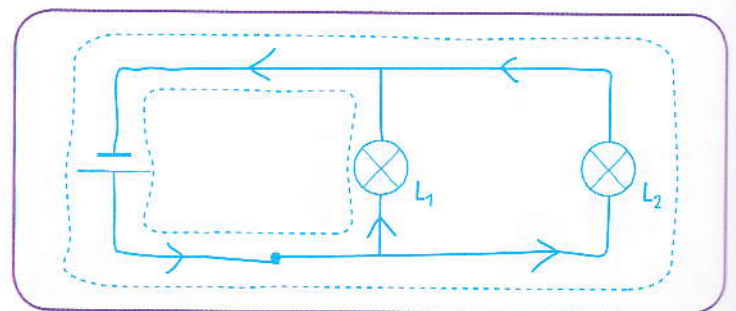
Il faut impérativement utiliser une pile. Cette expérience ne doit pas être réalisée avec le courant du secteur, cela serait dangereux.

Observe

1. Compare l'éclat des lampes L_1 et L_2 (Fig. 2).
Les lampes L_1 et L_2 brillent avec la même intensité.
2. Compare avec l'expérience de la figure 2 l'éclat des lampes L_1 et L_2 une fois L_1 dévissée (Fig. 3).
Lorsque L_1 est dévissée, elle s'éteint, alors que L_2 reste allumée et brille toujours avec la même intensité.

Interprète

3. Schématise ci-contre le circuit de la figure 2 et indique par des flèches le sens du courant.
4. Une boucle représente un chemin suivi par le courant électrique pour aller de la borne + à la borne - du générateur. Combien de boucles comporte ce circuit ? Représente-les sur ton schéma avec des couleurs différentes.



Ce circuit comporte 2 boucles.

5. Pourquoi la lampe L_2 brille-t-elle encore lorsque L_1 est dévissée ?
Une fois dévissée, L_1 se comporte comme un interrupteur ouvert, le courant ne circule plus dans la boucle contenant L_1 , mais il circule toujours dans la boucle contenant L_2 , qui continue donc de briller.

Rédige ta conclusion

Deux lampes branchées en dérivation brillent comme si elles étaient seules dans le circuit.
Si une des deux lampes est dévissée ou grillée, alors elle s'éteint mais l'autre lampe reste allumée car le courant électrique continue de la traverser.
Deux lampes branchées en dérivation fonctionnent ainsi indépendamment l'une de l'autre.

L'essentiel à compléter

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

- > Une boucle représente un chemin suivi par le courant pour aller de la borne + à la borne - du générateur. Un montage en série comporte une seule boucle. Un montage en dérivation comporte au moins deux boucles.
- > Dans un montage comportant deux dipôles montés en dérivation, si le premier dipôle cesse de fonctionner, alors le second dipôle continue de fonctionner normalement car le courant électrique circule toujours dans la seconde boucle.

As-tu compris l'essentiel ?

1 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. Deux dipôles branchés en dérivation fonctionnent indépendamment l'un de l'autre.

Vrai Faux

b. Un montage en dérivation ne peut pas comporter trois boucles.

Vrai Faux

Un montage en dérivation peut comporter trois boucles.

c. Dans un montage en dérivation, le courant circule dans une boucle puis dans l'autre.

Vrai Faux

Le courant circule dans une boucle et dans l'autre en même temps.

2 Fais le bon choix

Entoure la réponse correcte.

a. Un montage en dérivation compte au moins une/deux/trois boucles.

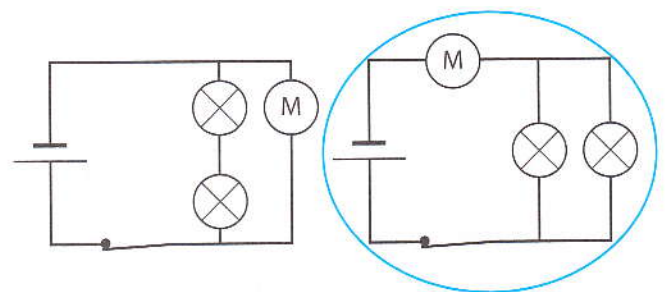
b. Deux dipôles branchés en dérivation appartiennent/n'appartiennent pas à la même boucle.

c. Si une lampe montée en dérivation grille, les autres dipôles grillent/cessent de fonctionner/fonctionnent normalement.

3 Entoure

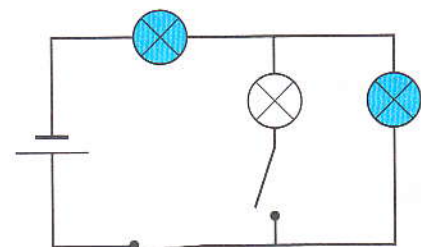
Voici deux schémas de montages.

Entoure le schéma correspondant à deux lampes branchées en dérivation :



4 Colorie

Sur le schéma suivant, colorie en jaune les lampes allumées.



5 Réaliser un schéma

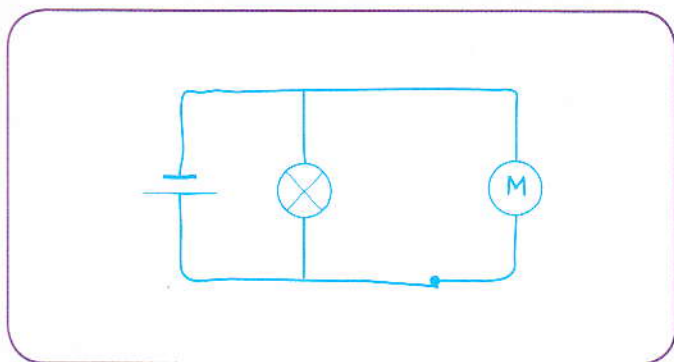
D4 Identifier des questions de nature scientifique I F S TB

Fatou souhaite alimenter une lampe et un moteur à l'aide d'une pile. Elle souhaite également placer un interrupteur lui permettant de ne contrôler que le moteur.

a. Doit-elle monter la lampe et le moteur en série ou en dérivation ? Justifie ta réponse.

Elle doit monter les deux dipôles en dérivation, sinon l'interrupteur contrôlera les deux dipôles en même temps.

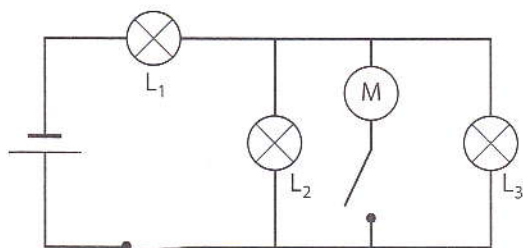
b. Dessine le schéma correspondant à son montage.



6 Une ampoule grillée !

D4 Tirer des conclusions I F S TB

Francky a réalisé le montage suivant :



Soudain, la lampe L_2 grille !

a. Quel était le fonctionnement des différents dipôles avant l'incident ?

Les trois lampes brillent, le moteur ne tournait pas en raison de l'interrupteur ouvert.

b. Après l'incident, quel est le nouveau comportement des différents dipôles ?

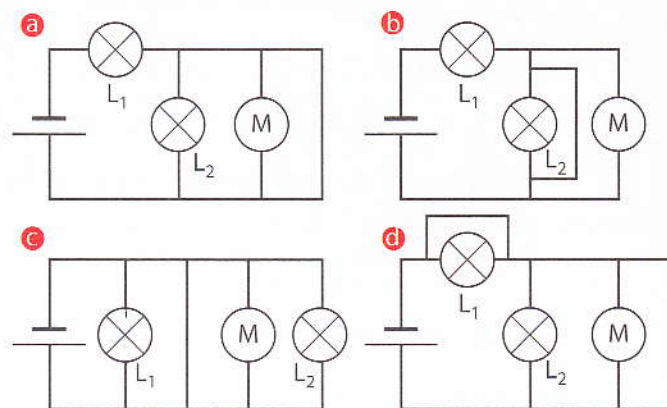
La lampe L_2 ne brille pas et le moteur ne fonctionne pas. Les lampes L_1 et L_3 brillent normalement.

7 Courts-circuits et dérivations

D3-D5 Réinvestir la sécurité de façon responsable I F S TB

Rachid et Kevin ont trouvé les plans mélangés de quatre circuits électriques comportant des situations de court-circuit. Le court-circuit d'un générateur occasionnant un échauffement dangereux, ils s'interrogent sur les risques d'échauffement de ces circuits.

a. Identifie les dipôles court-circuités dans les montages ci-après.



Ⓐ L_2 et M sont court-circuités.

Ⓑ L_2 et M sont court-circuités.

Ⓒ Tous les dipôles sont court-circuités.

Ⓓ Tous les dipôles sont court-circuités.

b. Quelles sont les situations dangereuses correspondant à un court-circuit du générateur ?

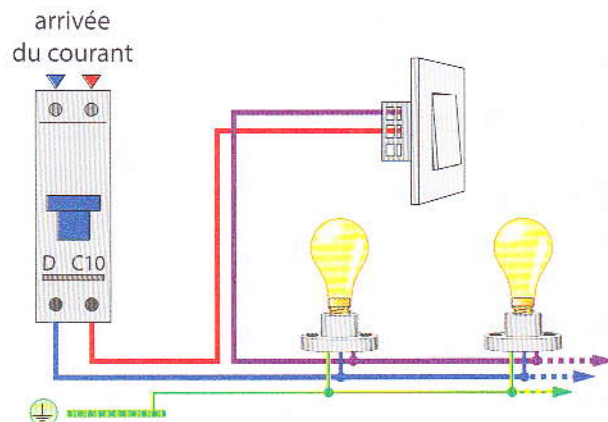
Seules les situations Ⓒ et Ⓓ sont dangereuses car elles correspondent au court-circuit du générateur.

Dans les situations Ⓐ et Ⓑ, le générateur n'est pas court-circuité, il n'y a pas de danger.

8 À la maison

D1 Comprendre des documents scientifiques I F S TB

Le document technique suivant décrit le branchement électrique des lampes dans le salon d'une maison.



a. Selon quel type de montage les lampes sont-elles montées ?

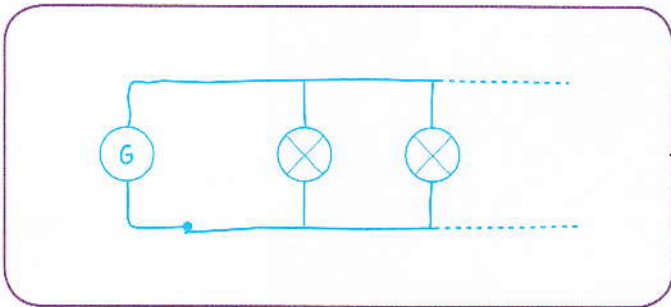
Les lampes sont branchées en dérivation.

b. Que signifient les flèches en pointillés en bas à droite du document ?

Elles indiquent que l'on peut brancher davantage

d'appareils électriques en dérivation.

c. Réalise le schéma du montage correspondant.



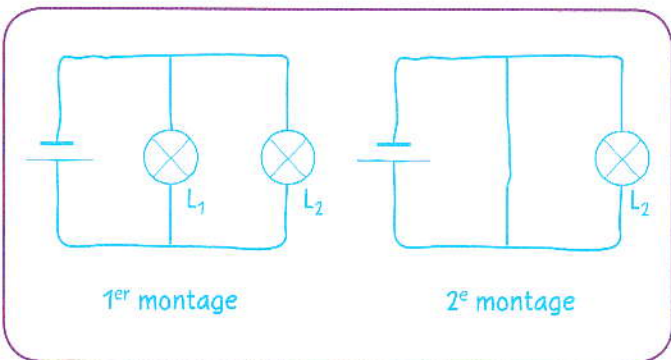
9 Attention, danger !

D3-D5 Expliquer les règles de sécurité en électricité OI OF OS OTB

Myriam a réalisé un premier montage en dérivation de deux lampes L_1 et L_2 avec une pile. Elle se rend compte que la lampe L_1 est grillée et fait le raisonnement suivant :

« Si la lampe est grillée, le courant ne peut plus circuler, il faut donc la remplacer par un fil. » Elle réalise alors un second montage.

a. Dessine les schémas correspondant aux deux situations.



b. Le court-circuit du générateur peut occasionner un échauffement dangereux.

Myriam a-t-elle eu raison de procéder ainsi ? Justifie ta réponse.

Myriam a eu tort de procéder ainsi.

Elle a court-circuité la pile, ce qui va entraîner

son échauffement et sa détérioration.

10 Décorations de Noël

D4 Proposer une hypothèse OI OF OS OTB

Alexandra et ses frères décorent le sapin de Noël. Parmi les nombreuses décorations, ils utilisent une guirlande électrique composée de trente ampoules.



S'agit-il d'un montage en série ou en dérivation ? Propose une méthode pour vérifier l'une ou l'autre hypothèse.

Il suffit de dévisser une ampoule puis de brancher

la guirlande. Si le montage est en série, aucune lampe ne s'allumera, alors que si le montage est

en dérivation, seule la lampe dévissée s'éteindra.

11 Câbler une voiture électrique

D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences OI OF OS OTB

Tom est fan de modélisme, il adore construire des maquettes de voitures. Il décide de perfectionner sa dernière réalisation en lui ajoutant différents équipements électriques. Il souhaite installer un moteur sur les roues, deux phares en série à l'avant, et deux feux en série à l'arrière.

a. Tom souhaite contrôler indépendamment le moteur, les phares et les feux arrière. Combien d'interrupteurs doit comporter son circuit ?

Il doit comporter trois interrupteurs, un par boucle.

b. Dessine le schéma du montage correspondant par-dessus le dessin ci-dessous. Tu placeras la pile au milieu de la voiture et les différents dipôles au plus près de leur emplacement réel.

