

**T'es au
courant ?**



Le circuit électrique

Comment fonctionne une lampe de poche ?

Situation

Tu disposes d'une lampe de poche.

A l'aide du matériel fourni par ton enseignant-e, construis un circuit qui reproduit le fonctionnement de la lampe de poche.

Tu peux observer et démonter la lampe de poche dont tu disposes, mais en aucun cas la casser !



Question

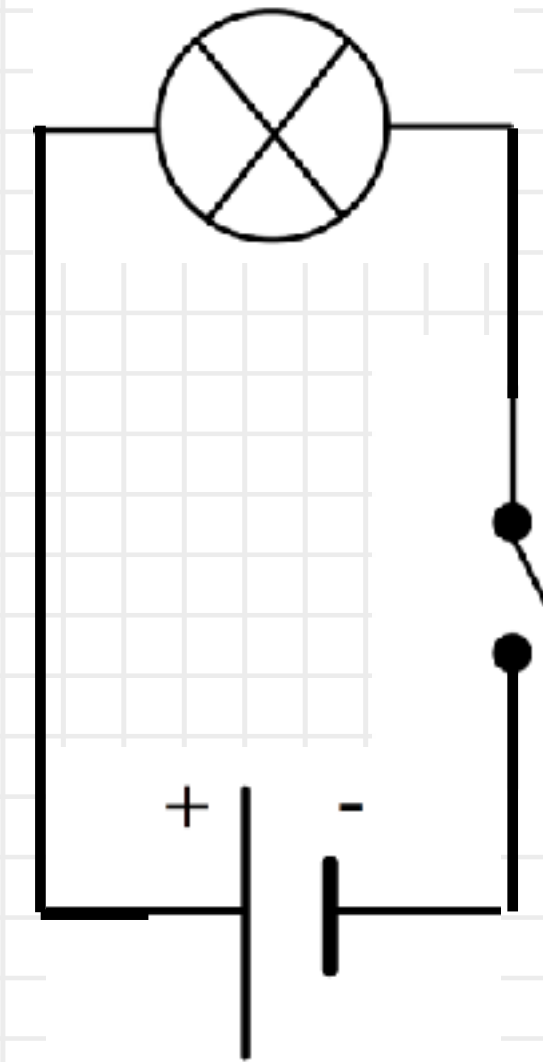
Explique le plus précisément possible comment et pourquoi ta lampe fonctionne et décris ce qui se passe dans les fils.



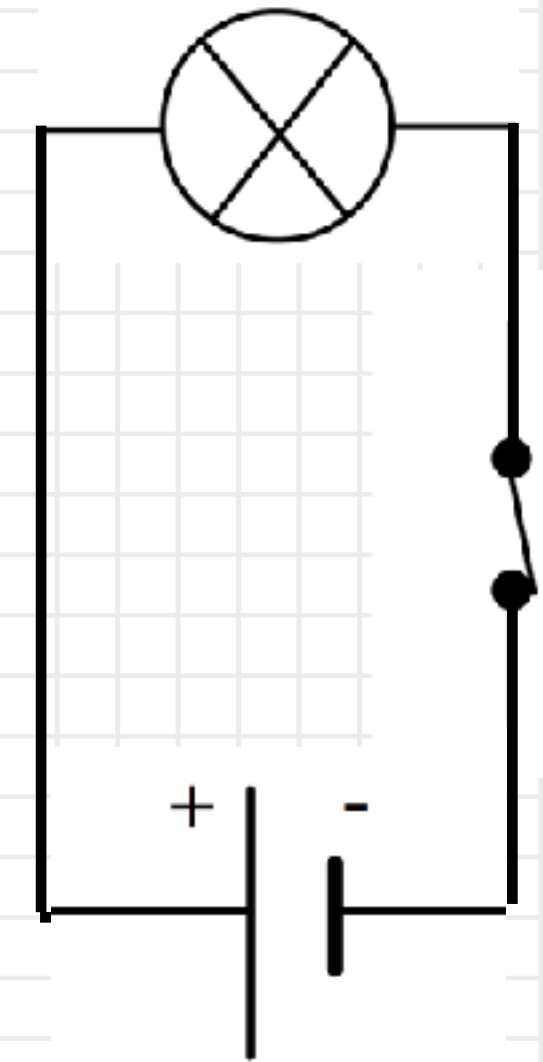
Dessine ton circuit.



Schématise ton circuit en te servant de la fiche de synthèse.

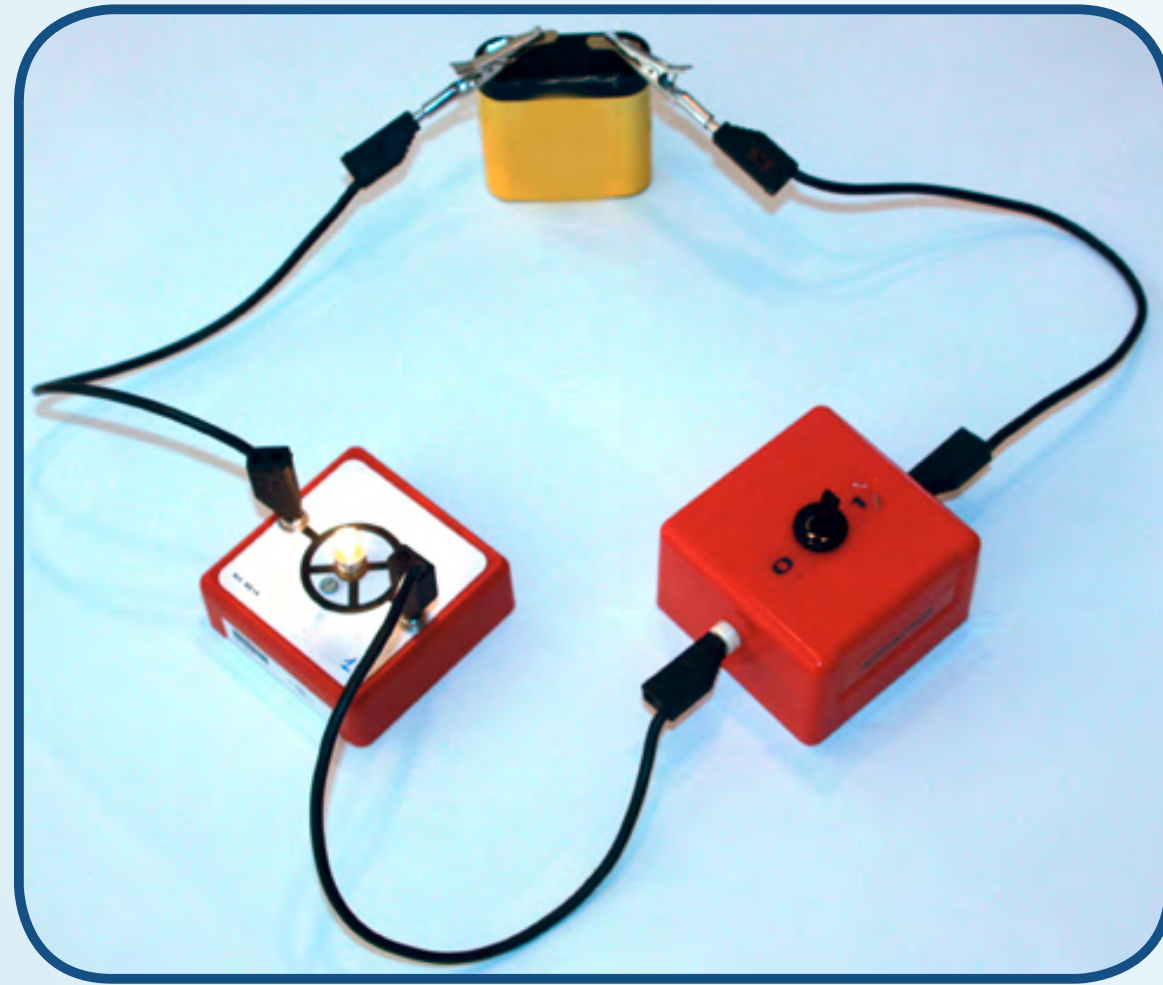


Interrupteur ouvert



Interrupteur fermé

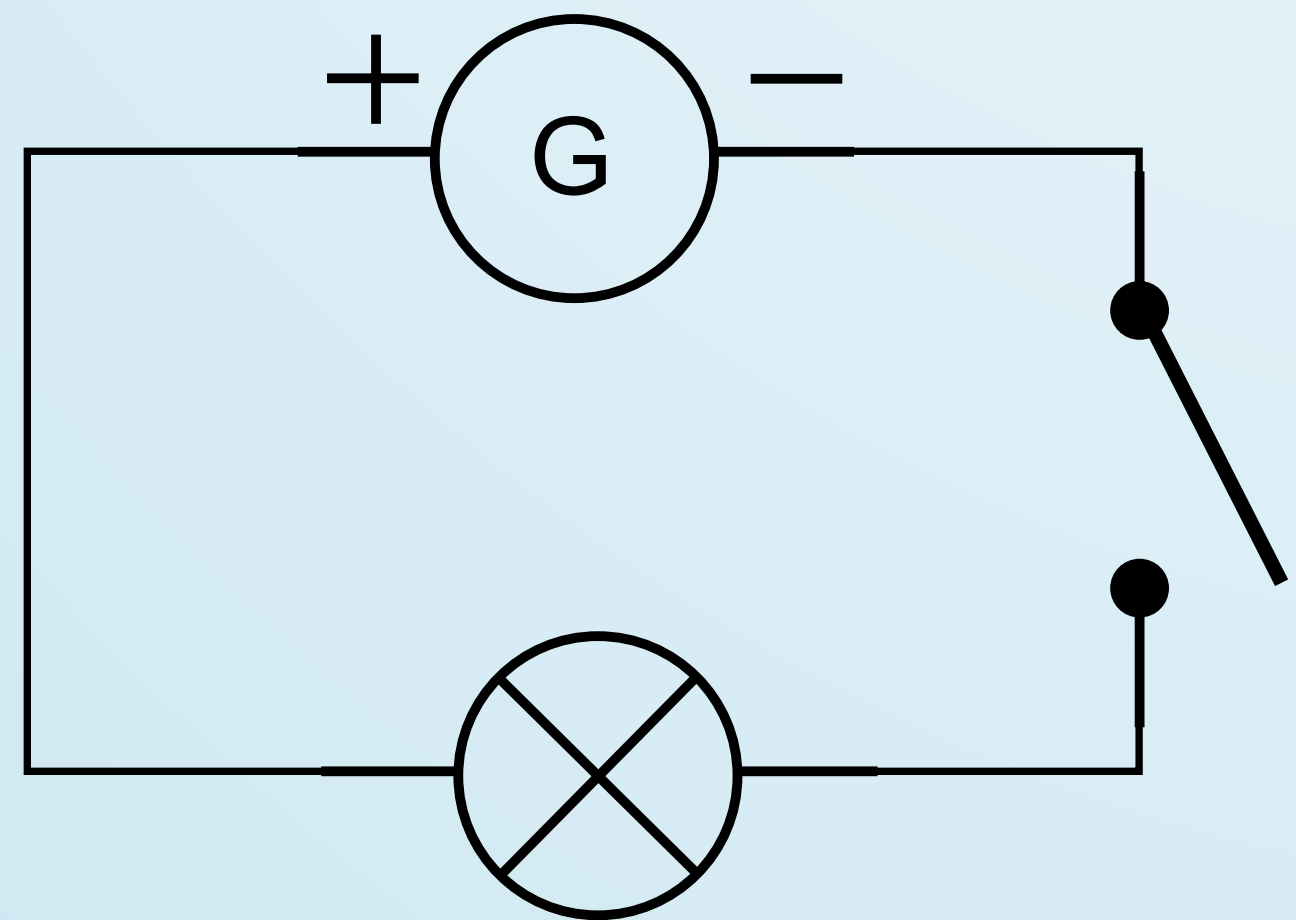
Le circuit reproduisant le fonctionnement d'une lampe de poche est le suivant :



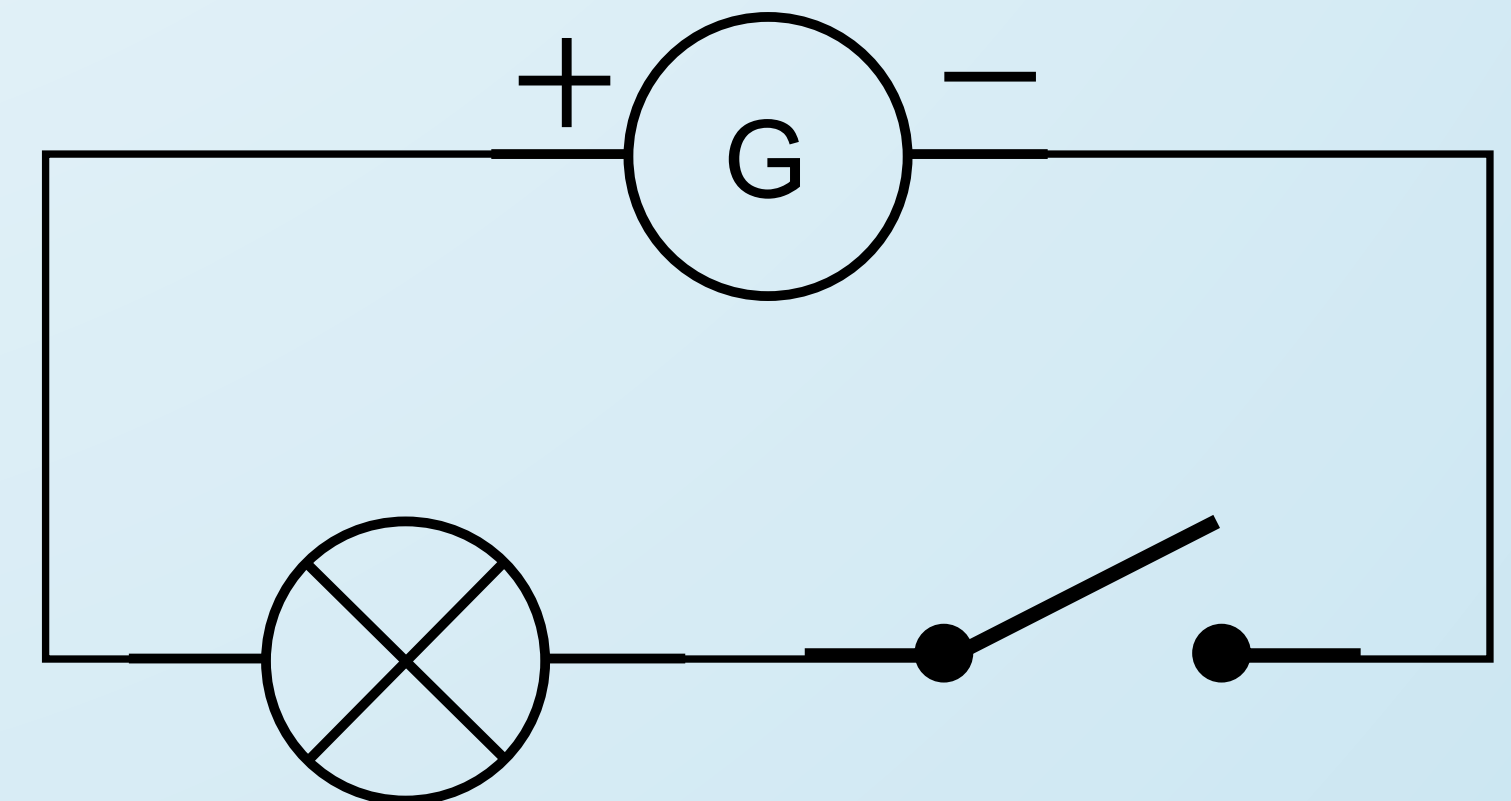
Définition

On peut voir sur l'image que le circuit ne comporte qu'un seul « chemin » qui mène de la borne + à la borne - de la pile. On dit qu'il s'agit d'un circuit à une **boucle**.

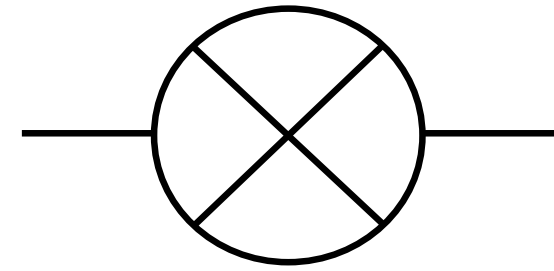
Ce circuit peut être schématisé de la façon suivante :



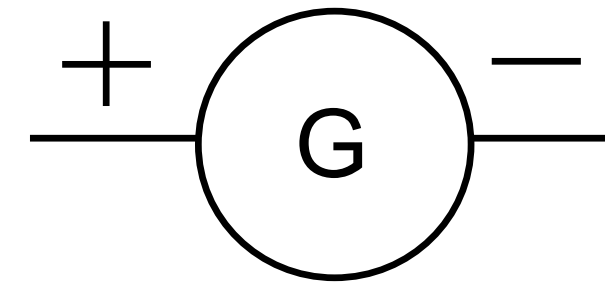
ou



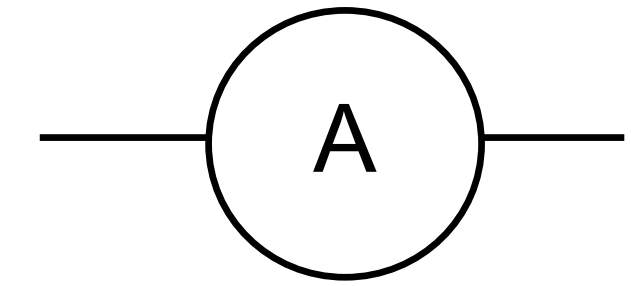
Lampe



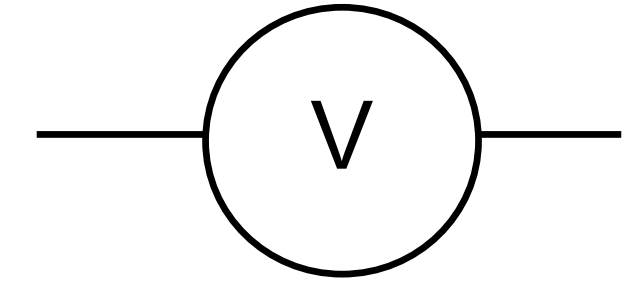
Pile ou générateur



Ampèremètre

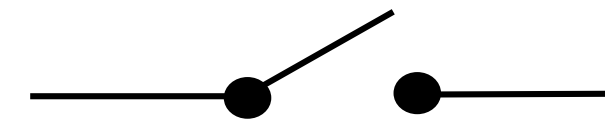


Voltmètre



Interrupteur

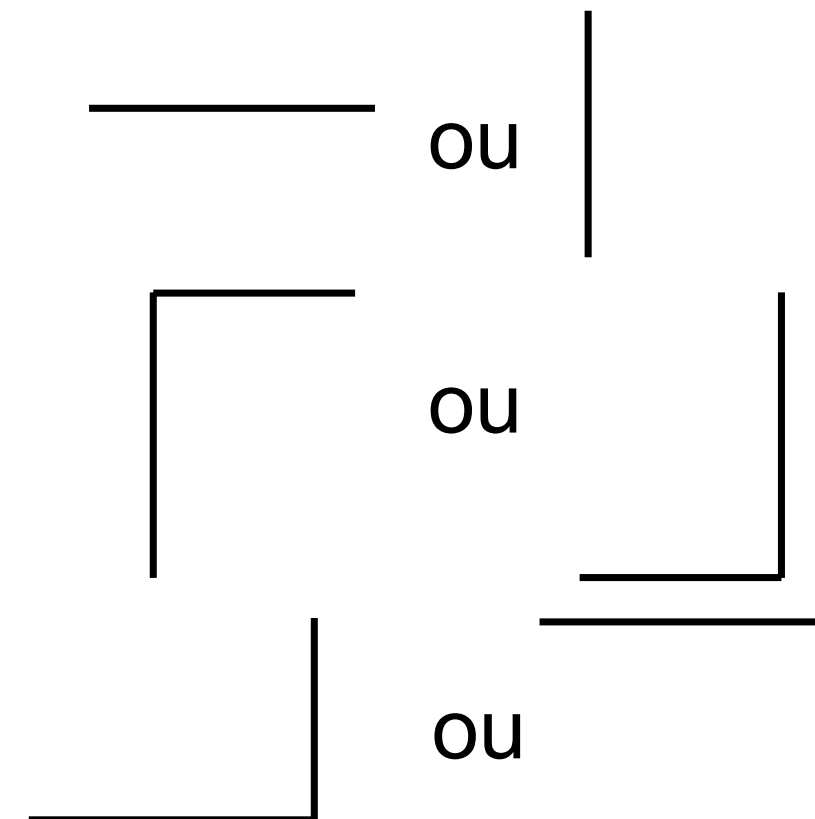
interrupteur « ouvert » :



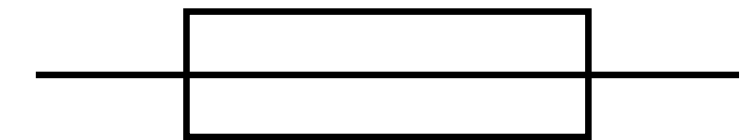
interrupteur « fermé » :



Fils



Fusible



Résistance



Symboles normalisés
Éléments de circuits

L'invention de la pile

Le comte Alessandro Volta (1745-1827), physicien italien, est l'inventeur de la pile. En 1796, il montre qu'un disque de zinc et un disque d'argent, posés l'un contre l'autre, s'électrisent. Voici la suite de ses expériences.

« Poursuivant ses travaux, le savant cherche maintenant à amplifier l'effet électrique de ses disques métalliques. Pour cela, il les empile : zinc, argent, zinc, argent... Sans succès. Il essaie plusieurs autres dispositifs et, on ne sait comment, finit par insérer du buvard imbibé d'eau salée entre chaque couple de rondelles. Et... ça marche ! Il obtient de l'électricité. À l'annonce de sa découverte, en 1800, le succès est immédiat. Une pile de rondelles métalliques produit de l'électricité ! Et pas une simple décharge, comme les anciennes machines électrosta-

tiques : c'est un véritable courant qui semble ne jamais s'arrêter. De l'énergie à n'en plus finir !

Son invention connaîtra un brillant avenir. Dès 1807, elle permet la découverte de nouveaux éléments chimiques : le potassium, le sodium, le calcium. Améliorée, perfectionnée, la pile permettra tant de découvertes fondamentales que son invention est aujourd'hui considérée comme l'une des plus importantes de toute l'histoire des techniques. »

D'après *Science & Vie Junior*, n° 123, décembre 1999.



La pile
de Volta.

Je retiens de cette expérience

Pour que la lampe s'allume, il faut :

- Que le **circuit** soit fermé, qu'une des bornes de la lampe soit reliée à la borne + de la pile et que l'autre borne soit reliée à la borne -;
- Que l'interrupteur soit fermé (peut importe la position de l'interrupteur);
- Que la pile soit branchée et chargée.

Le circuit électrique Isolants et conducteurs

Situation

Jusqu'à maintenant, tu as utilisé des fils de connexion en cuivre avec une gaine de protection en plastique (PVC) pour relier les différents composants des circuits électriques que tu as montés.

Mais est-il possible de fabriquer des fils de connexion dans d'autres matières?



Questions

Imagine et schématise un circuit qui permette de tester si une matière peut être utilisée comme fil de connexion ou comme gaine de protection. Fais la liste du matériel nécessaire.

Matériel nécessaire:

Fais vérifier ton schéma par ton enseignant-e, puis construis ton circuit.
Teste différentes matières et organise tes résultats ci-dessous.

Place le nom des différentes matières sur cet axe.

Matière la moins
conductrice

Matière la plus
conductrice



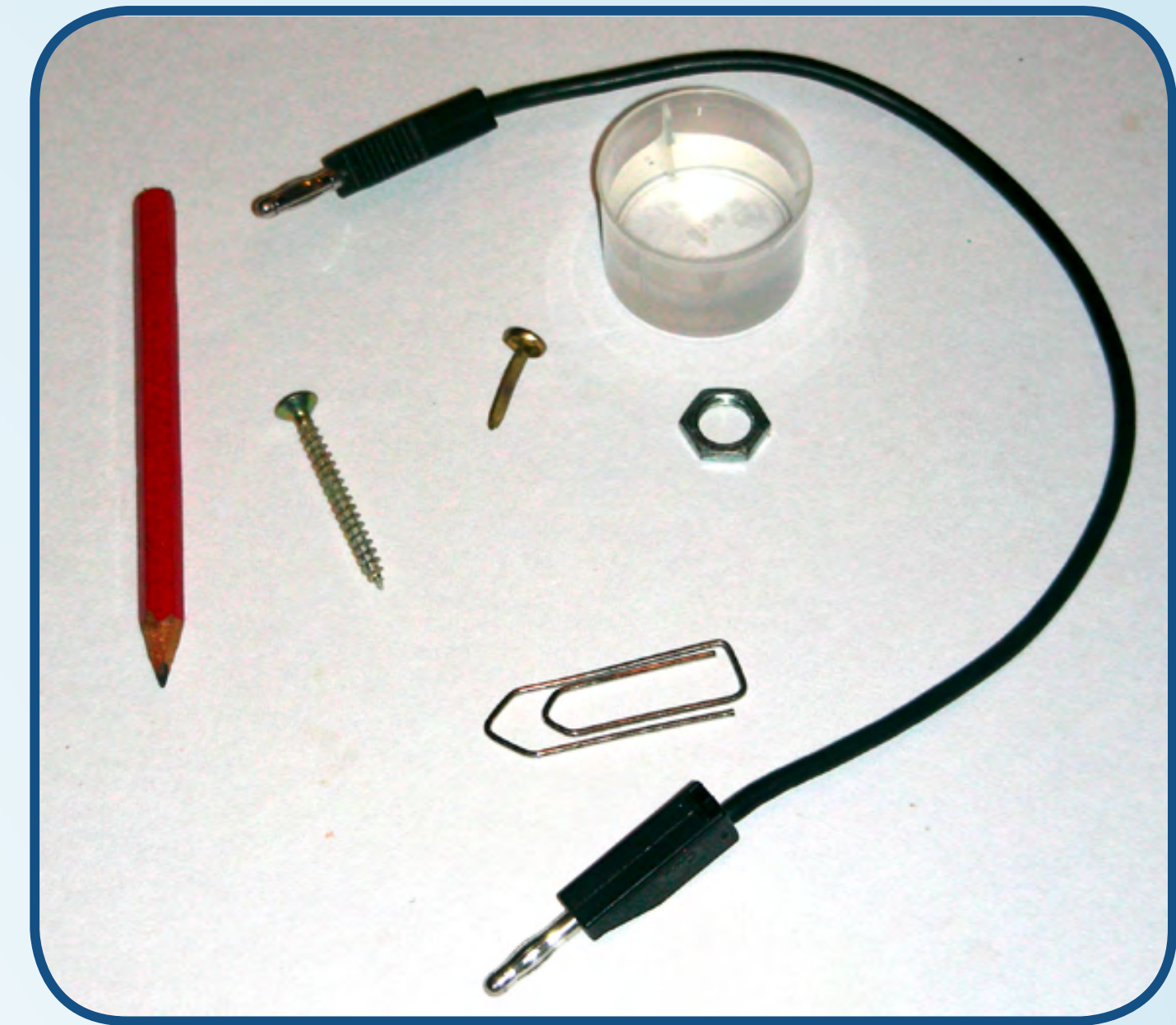
Activité 1

[illegible]

Pouvoir de freinage et résistance : isolants et conducteurs

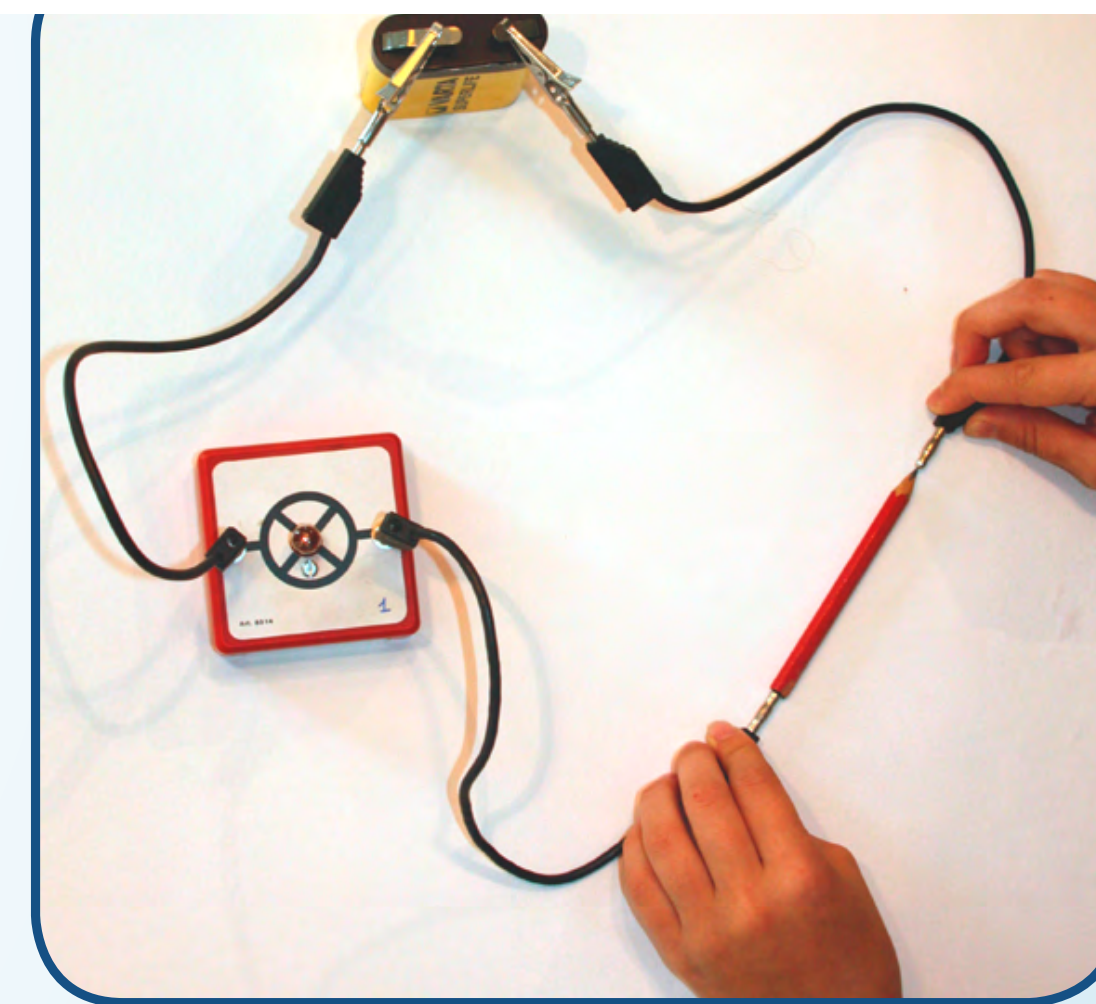
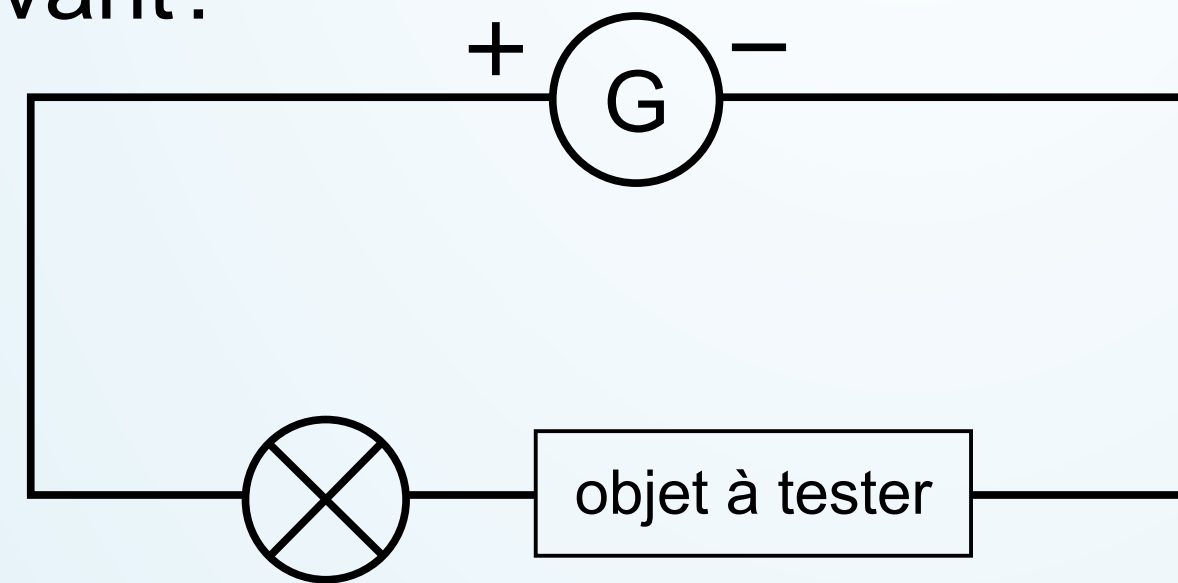
Tous les composants d'un circuit freinent plus ou moins la circulation des particules électriques circulant dans un circuit.

Les **conducteurs** sont ceux qui freinent la circulation des particules sans la bloquer (carbone, objets en métal : cuivre, aluminium, fer, plomb, or, etc.).



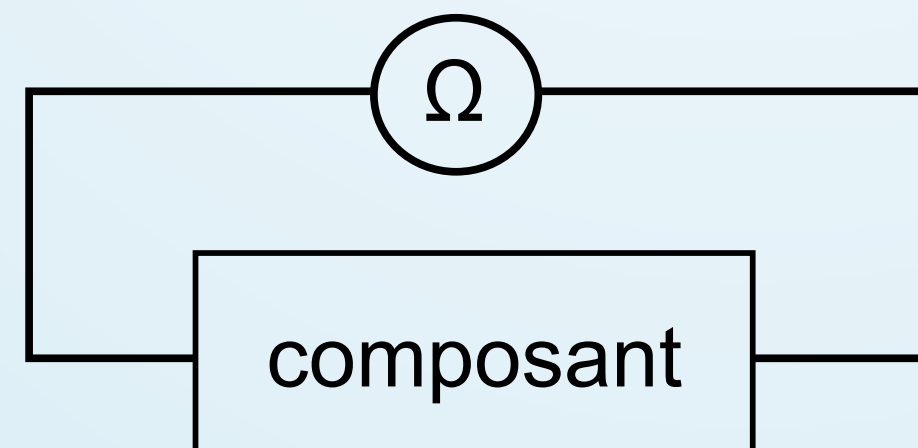
Les **isolants** sont ceux qui freinent suffisamment la circulation des particules pour la bloquer (objets en verre, nylon, plastique, etc.).

Le pouvoir d'un composant électrique à freiner le courant électrique est appelé **résistance** du composant. On peut savoir si un objet est constitué d'une matière conductrice ou isolante en effectuant le montage suivant :



La « mesure » est toutefois liée à la sensibilité de la lampe. Si on veut effectuer une mesure plus précise, on peut se servir d'un ohmmètre (symbole : Ω)

On branche l'ohmmètre aux deux bornes d'un récepteur pour mesurer sa résistance :



Interprétation

Lorsque l'ohmmètre indique une grande valeur, cela signifie que le composant freine beaucoup la circulation des particules électriques. Le composant a donc une grande résistance électrique.

Le circuit électrique Monter les circuits

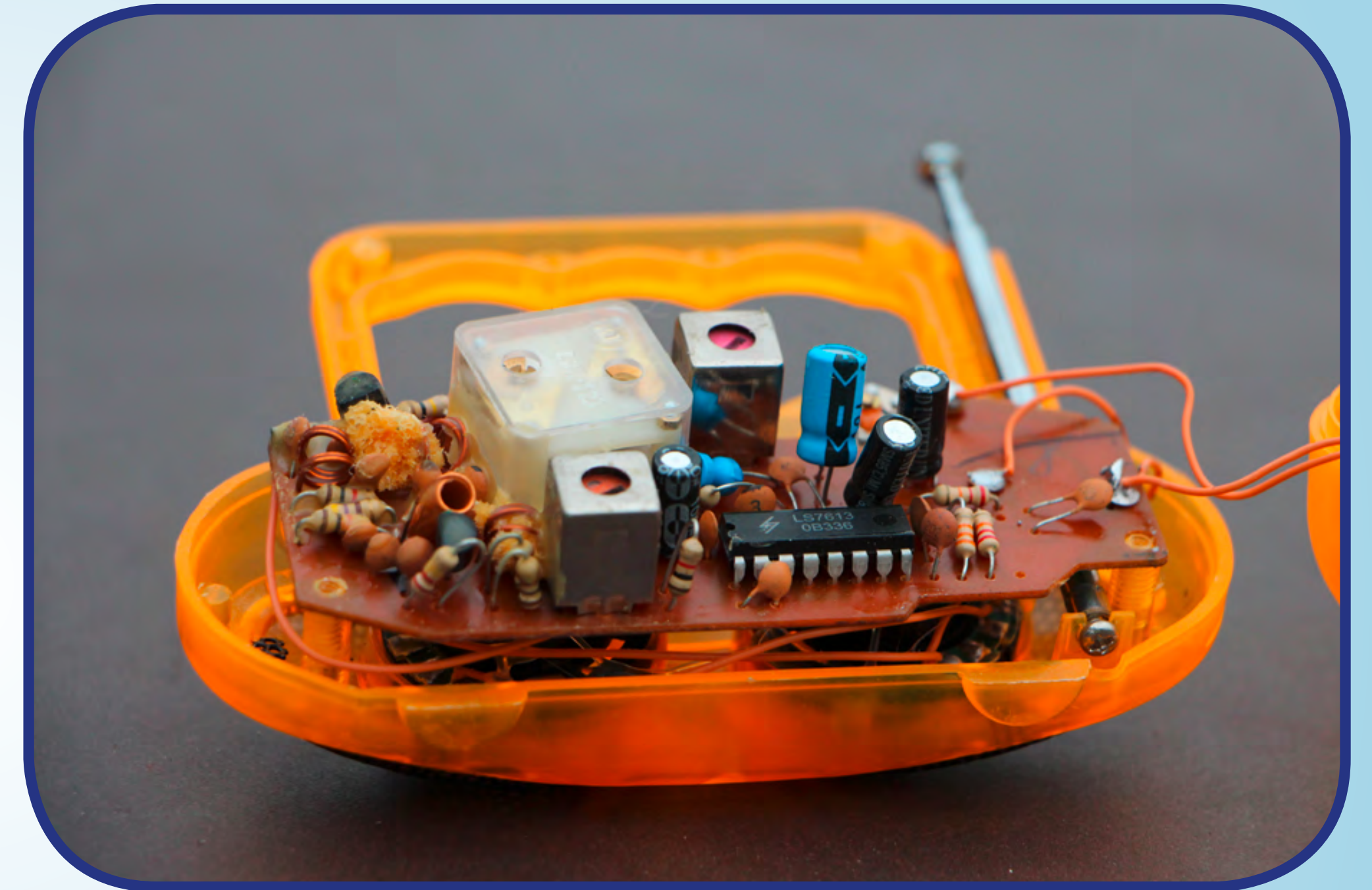
45' à disposition par groupe de 3

Situation

Tu disposes d'un générateur, trois lampes, six fils et deux interrupteurs.

Tu as huit défis à relever et pour lesquels tu dois :

- monter un circuit qui correspond au fonctionnement décrit ;
- ~~faire un dessin du circuit;~~
- schématiser le circuit en respectant les règles vues en classe.



Défis à réaliser

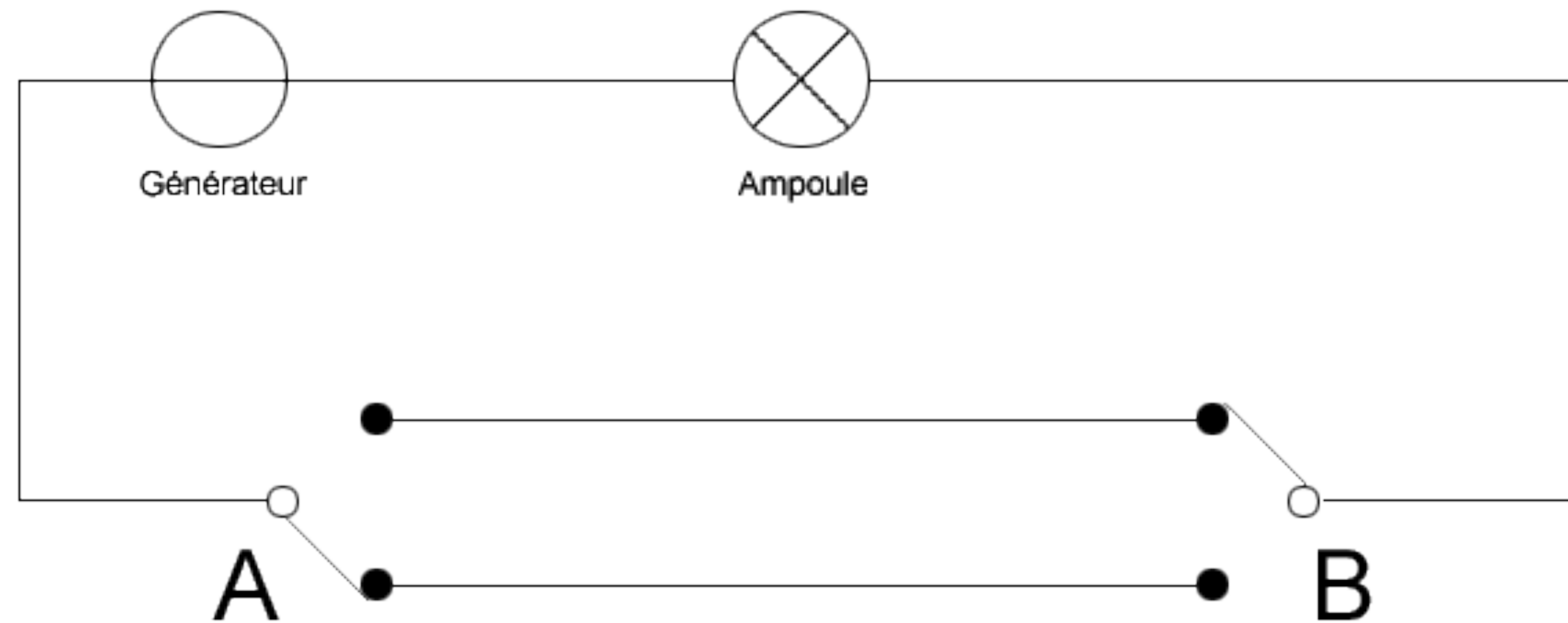
1. Monter un circuit avec un interrupteur qui allume et éteint deux lampes.
2. Monter un circuit avec un interrupteur qui allume et éteint une lampe, la seconde lampe doit toujours rester allumée.
3. Monter un circuit à deux lampes dans lequel lorsque l'on dévisse une lampe, l'autre s'éteint.
4. Monter un circuit à deux lampes dans lequel lorsque l'on dévisse une lampe, l'autre reste allumée.
5. Monter un circuit avec trois lampes et un interrupteur qui allume et éteint une seule des lampes, indépendamment des deux autres lampes qui restent toujours allumées.
6. Monter un circuit avec trois lampes identiques et qui brillent de manière identique.
7. Monter un circuit avec trois lampes identiques. Les trois lampes sont allumées. Une lampe brille différemment des deux autres.
8. Reproduire le circuit proposé par ton enseignant-e.

Défi supplémentaire pour les rapides...

Il t'est certainement arrivé d'allumer une lampe en pressant un bouton au bas d'un escalier et de l'éteindre en pressant un autre bouton en haut de l'escalier.

Peux-tu monter un circuit qui fonctionne de la même manière ?

Défi n°8

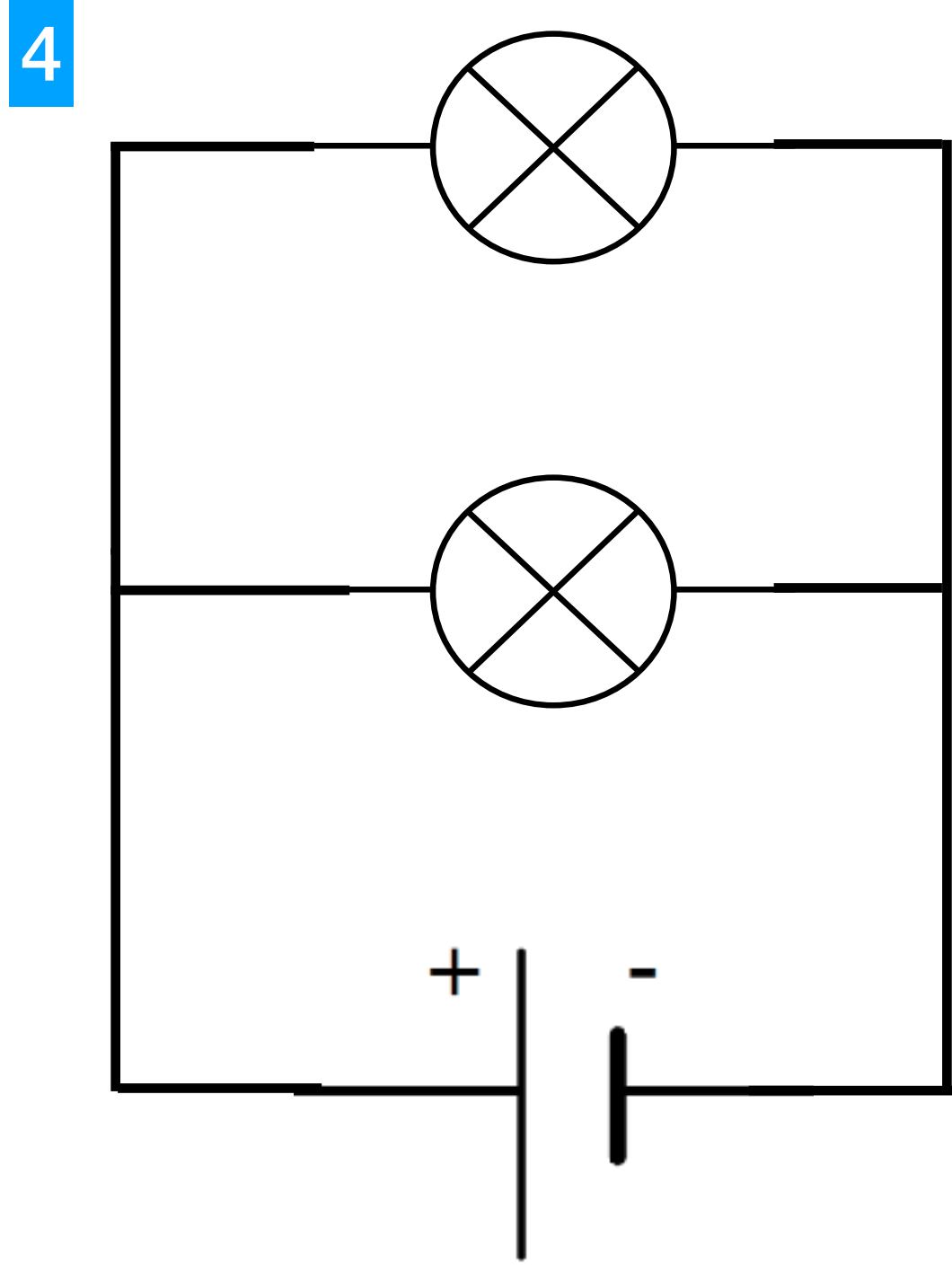
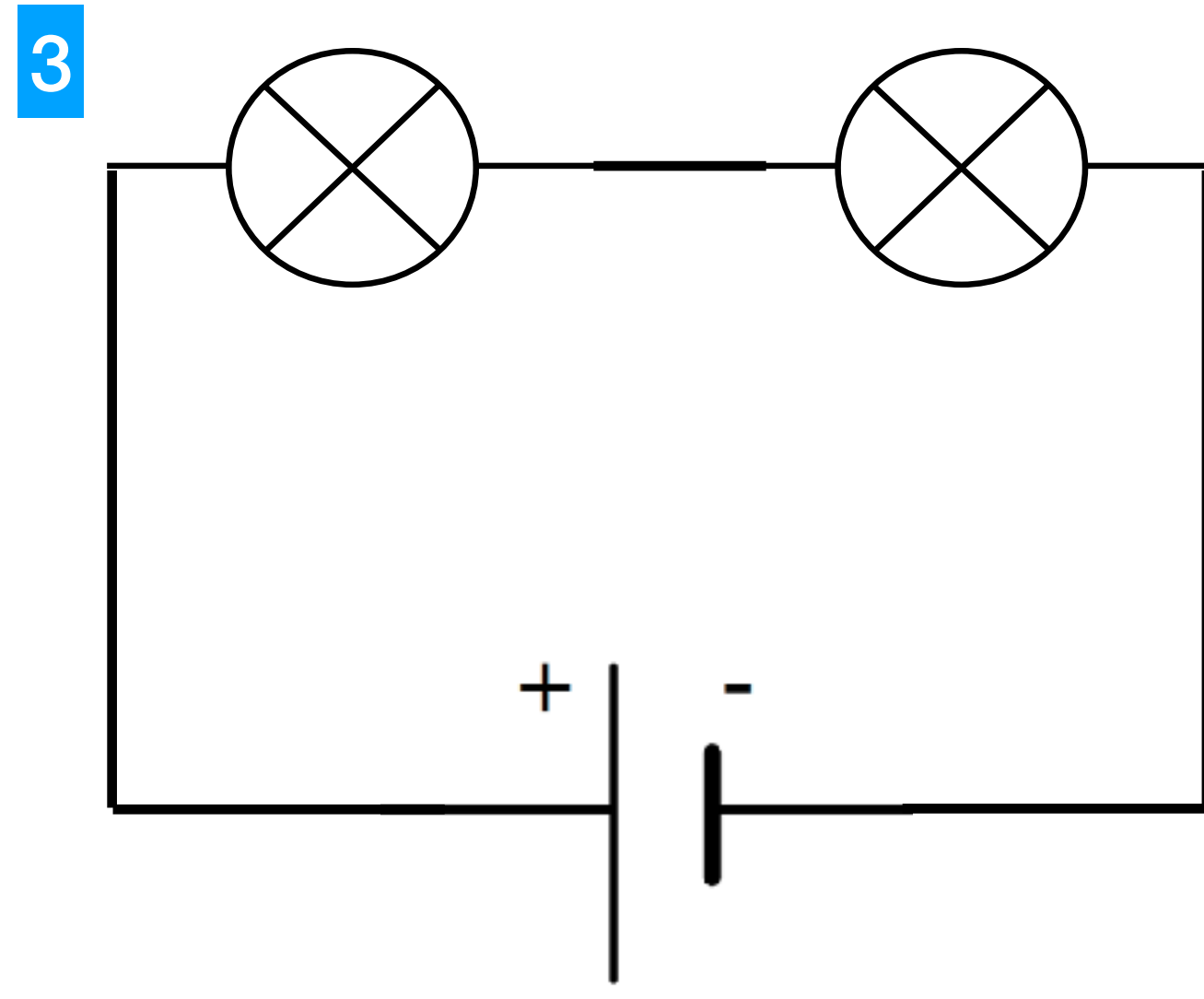
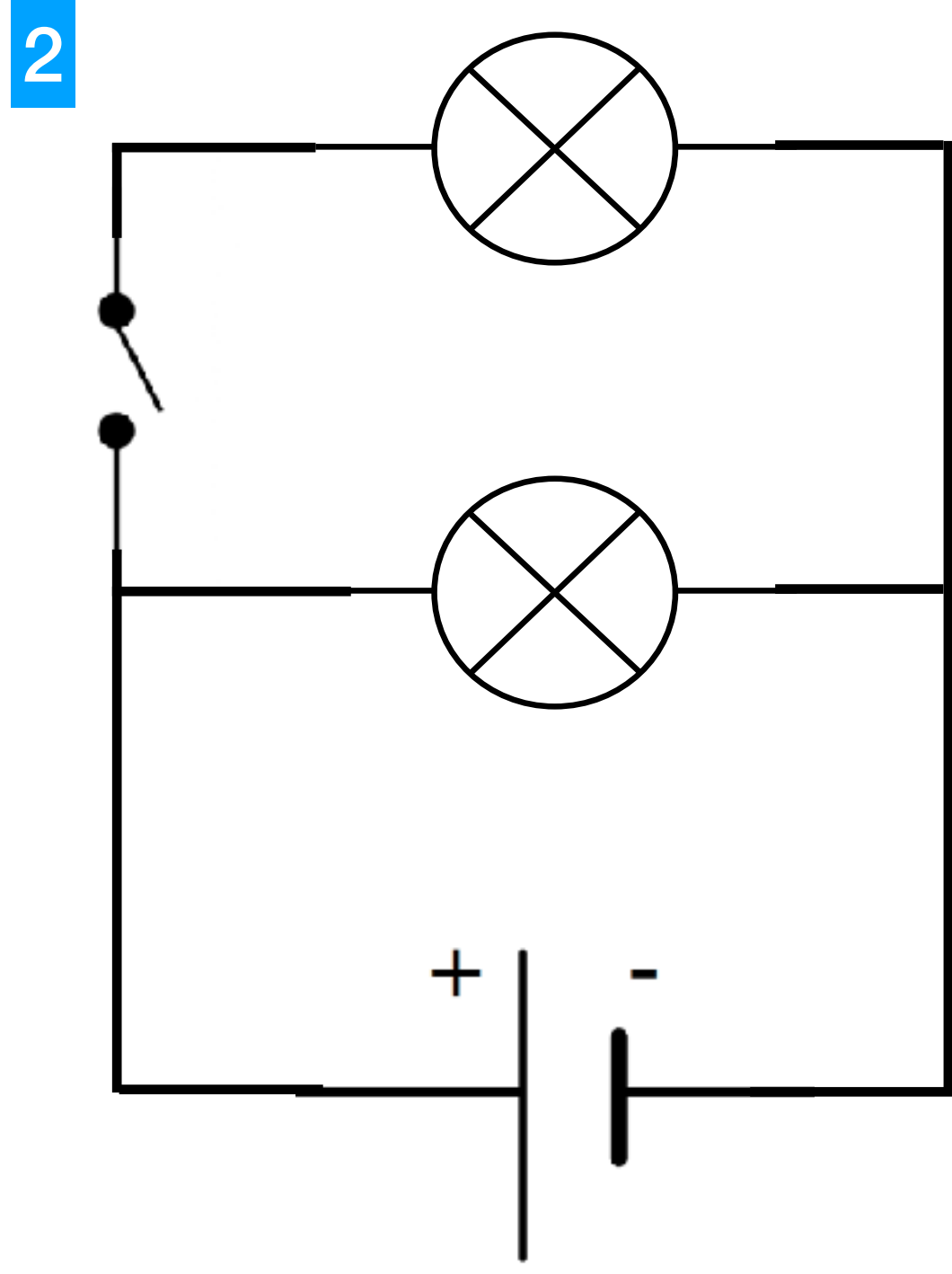
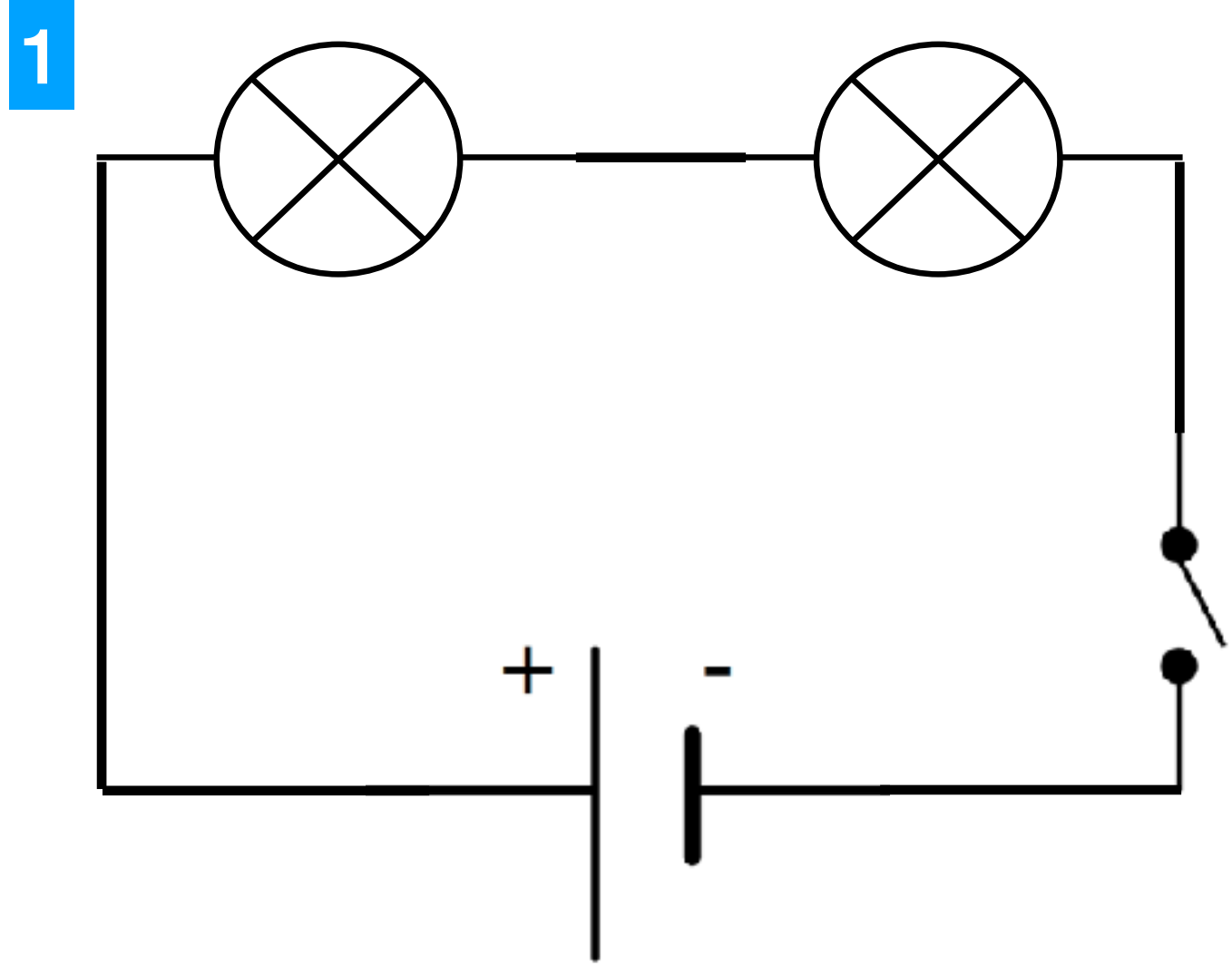


Interrupteur va-et-vient

Ce circuit permet d'allumer/éteindre une lampe à l'aide de deux interrupteurs différents.

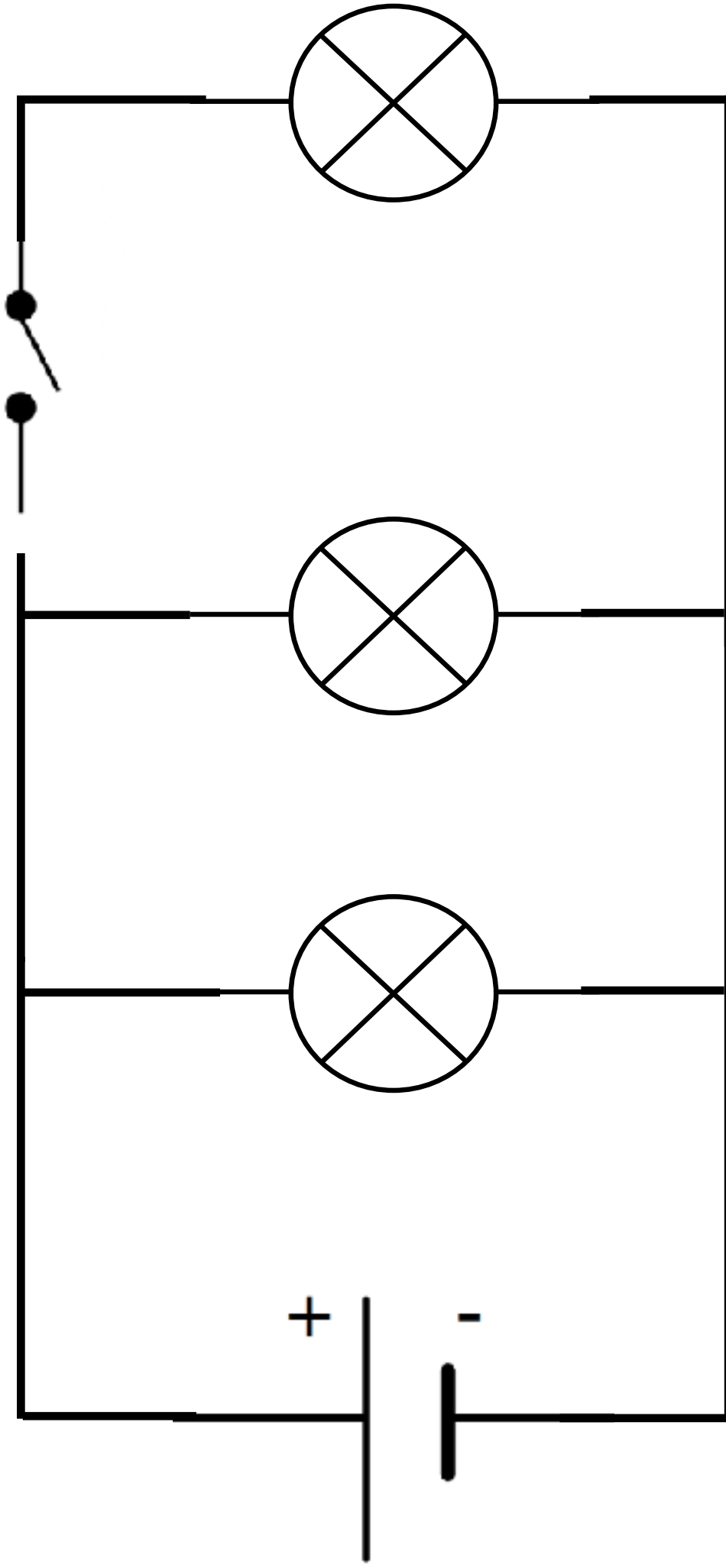
Exemple : Lampe dans une cage d'escalier.

Activité 1, p.5, CORRECTION

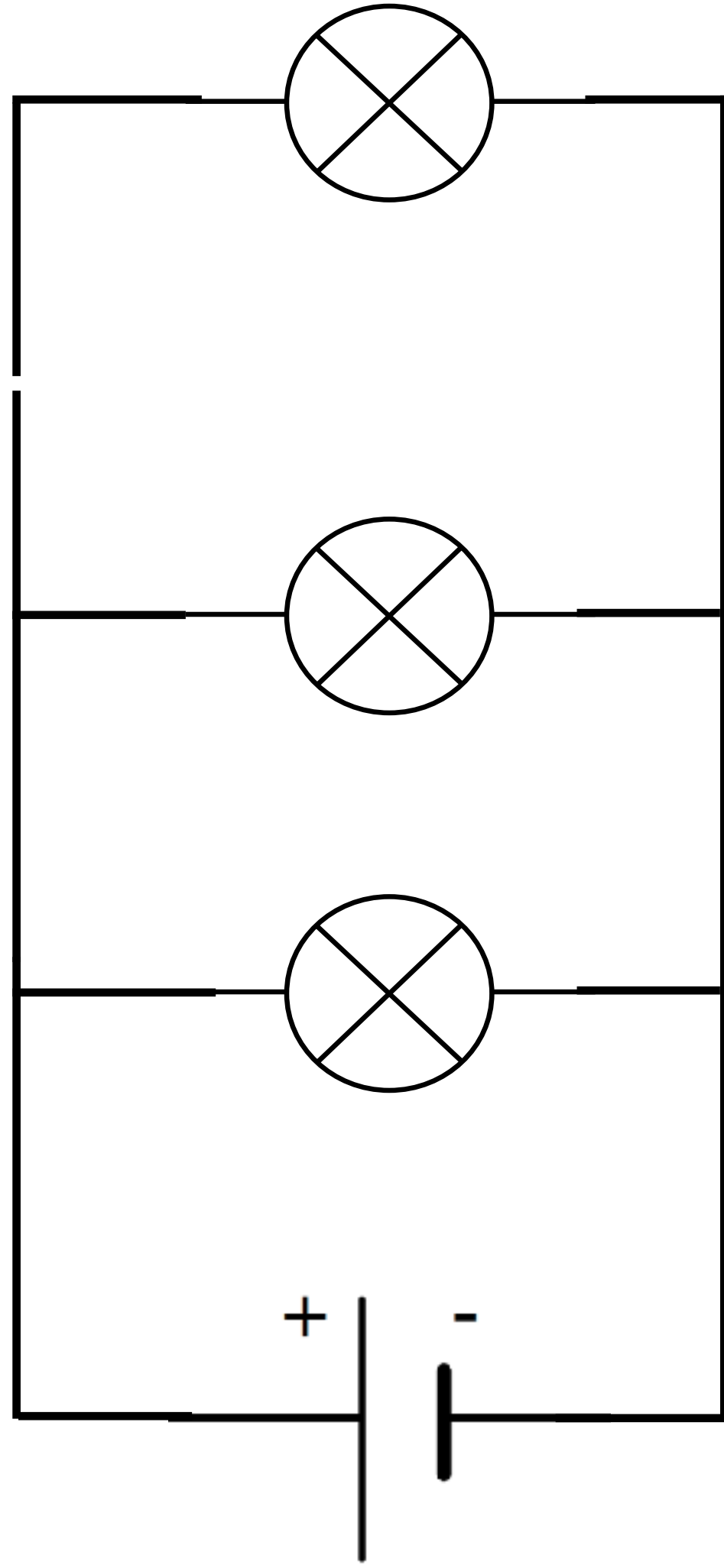


Activité 1, p.5, CORRECTION

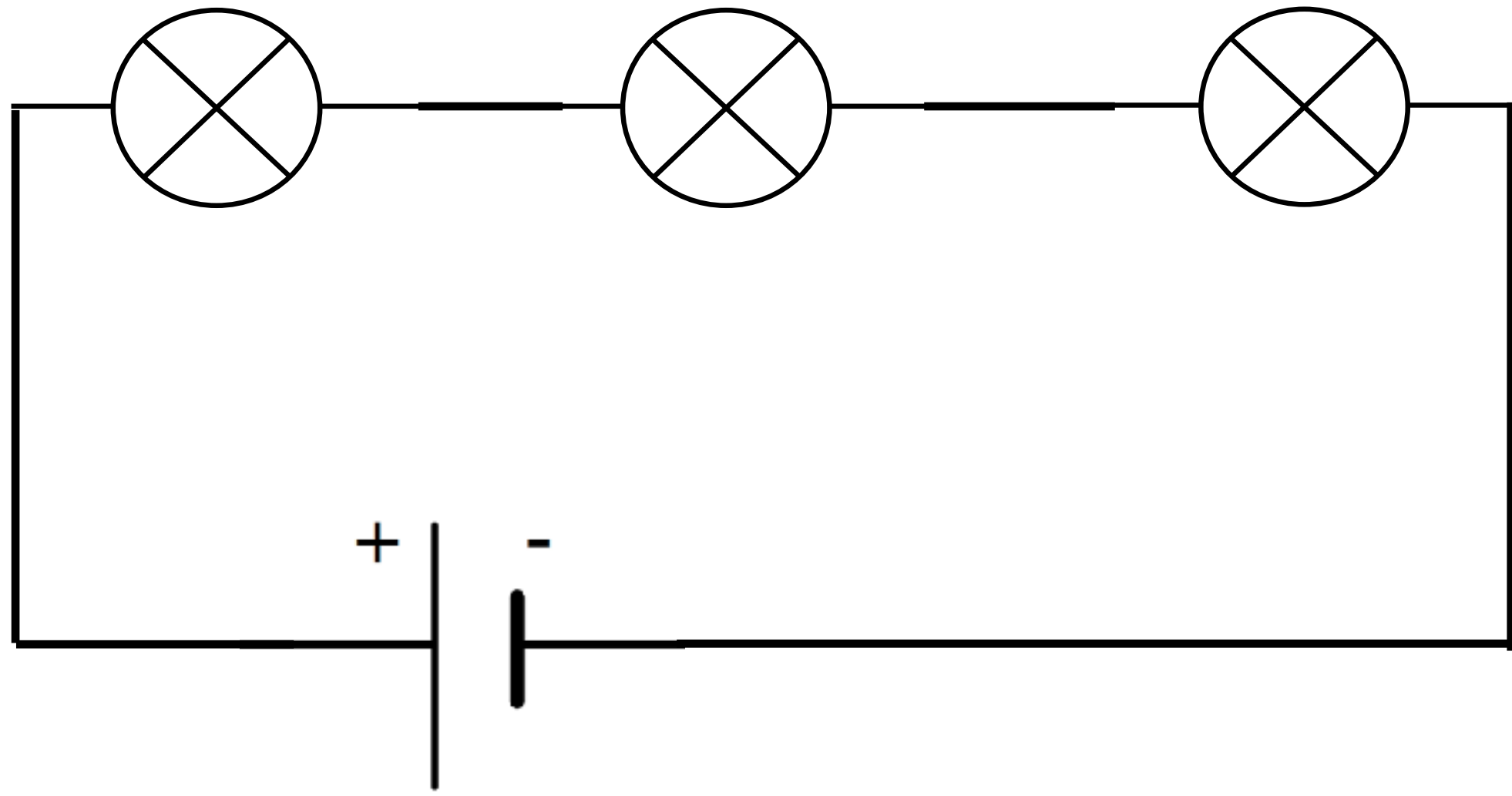
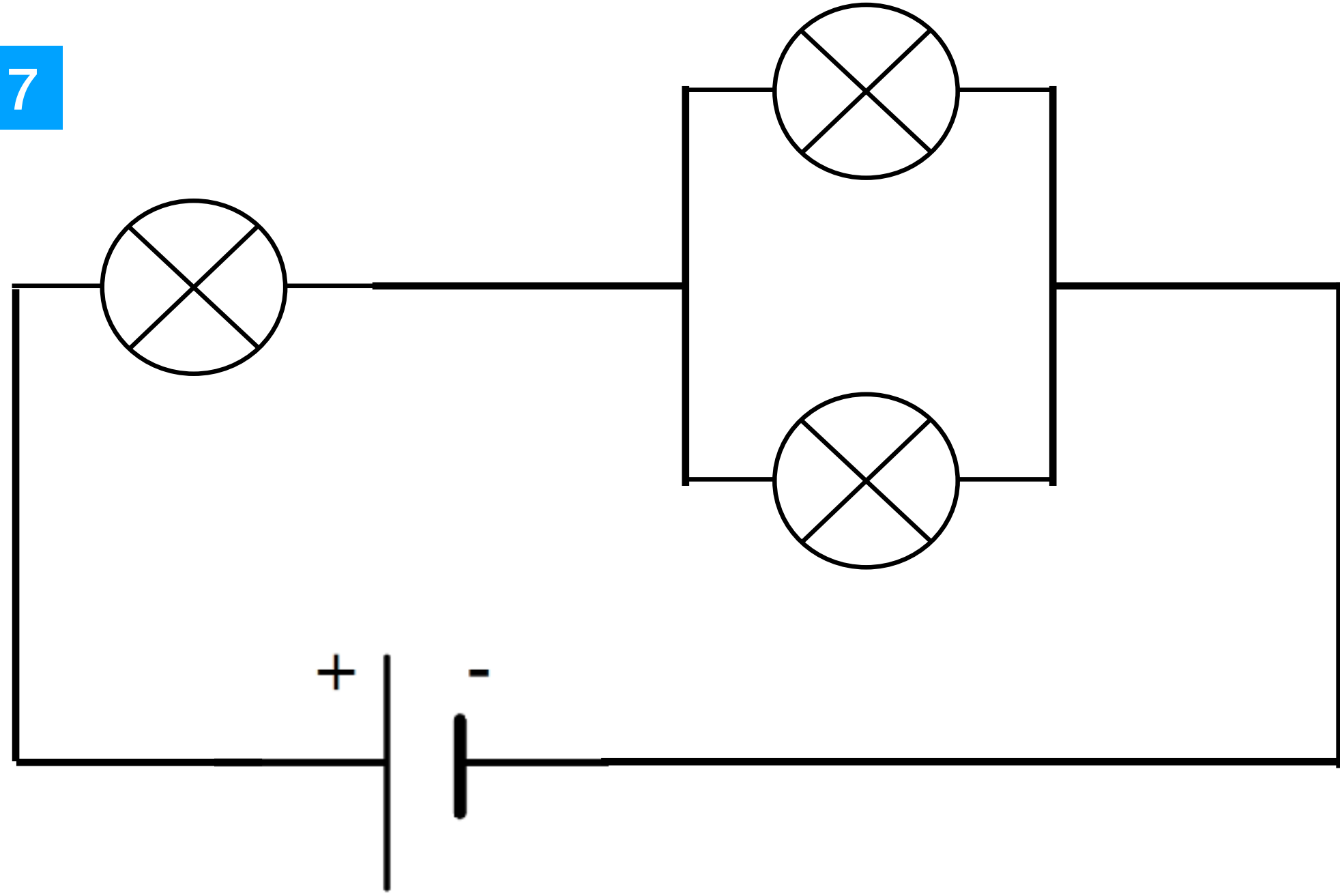
5



6

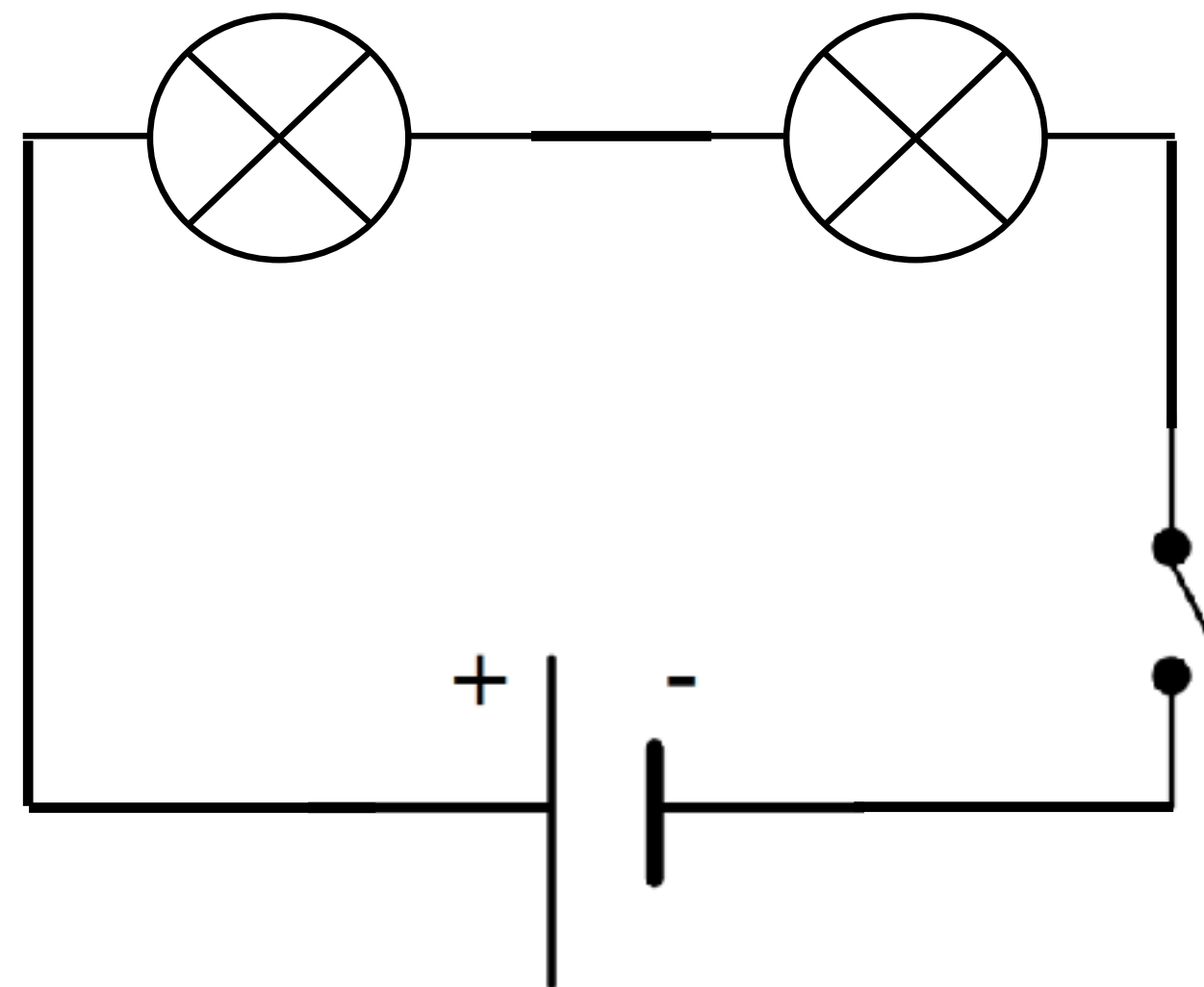


7



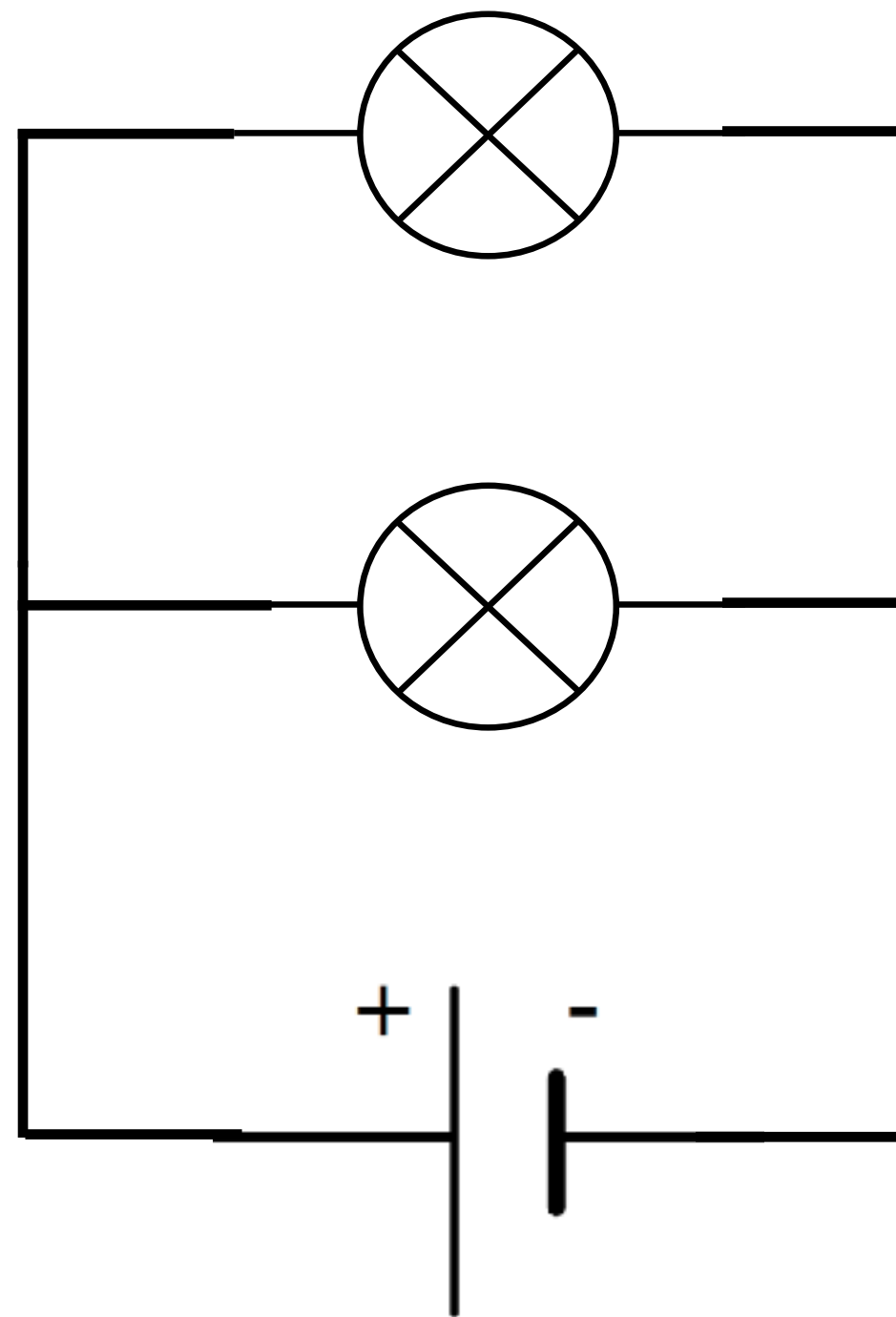
Circuit série

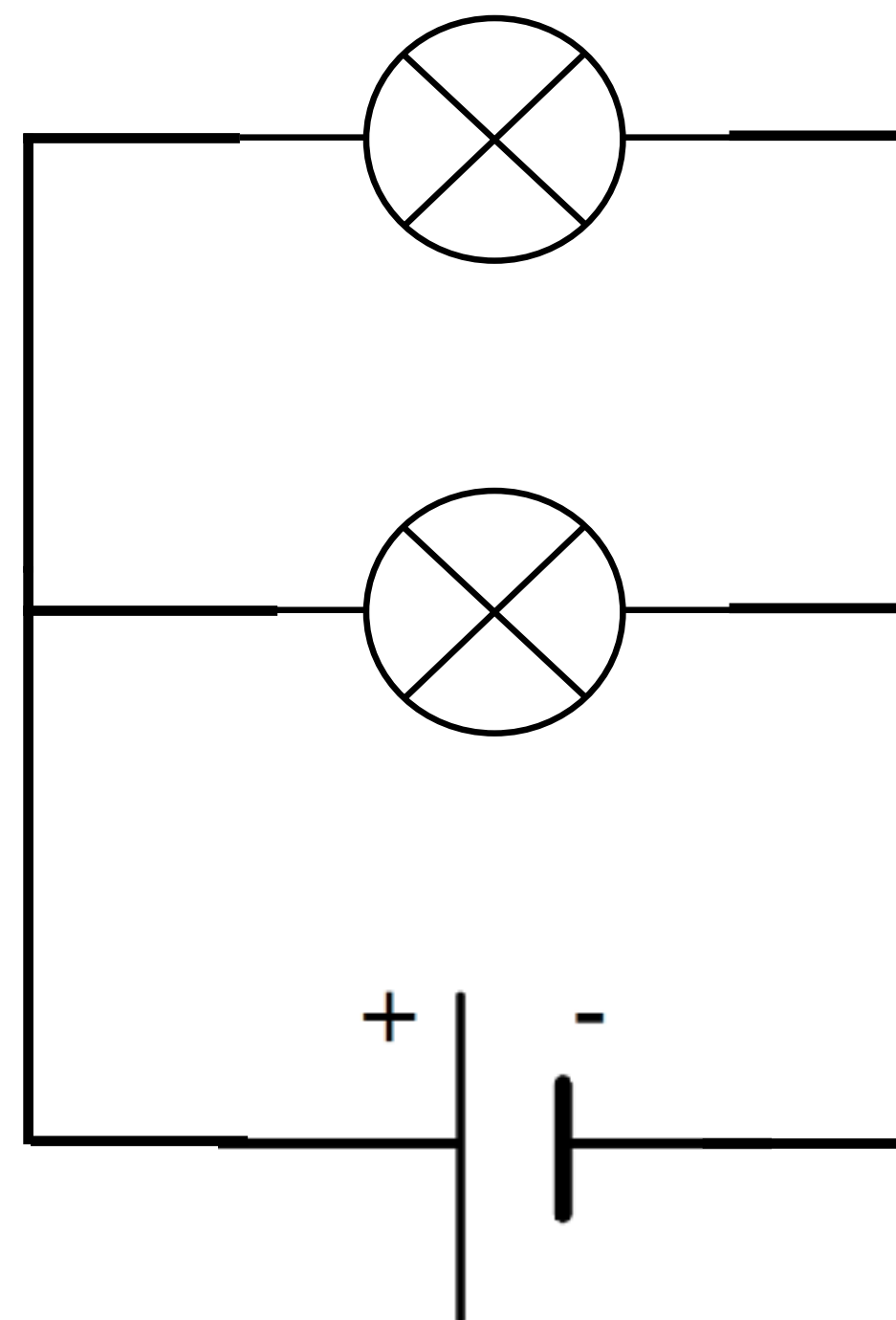
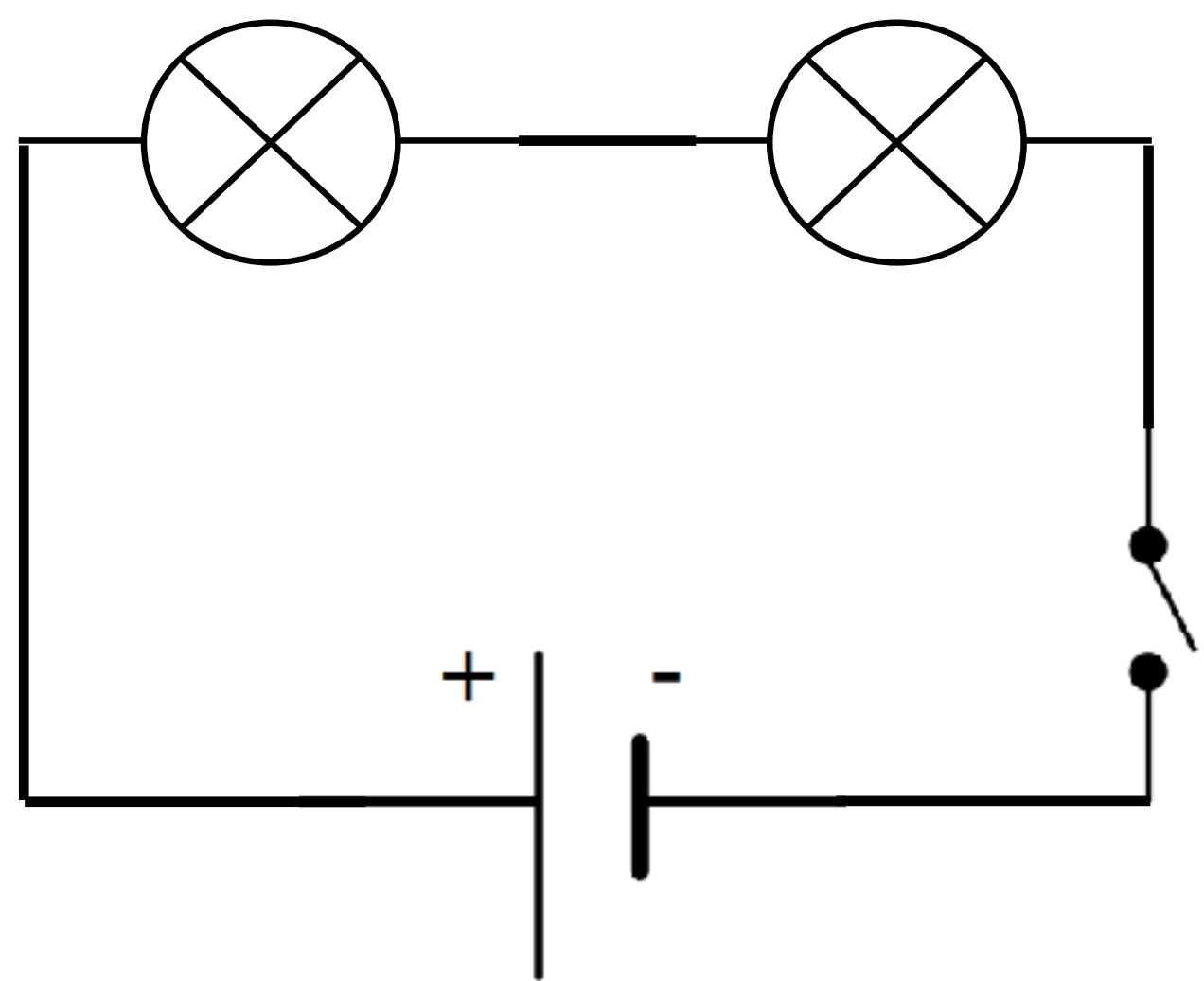
- « L'électricité » passe par toutes les ampoules dans le circuit, les unes après les autres.
- Il n'y a qu'un seul chemin pour l'électricité.
- Dans un tel circuit, si une lampe tombe en panne, plus aucune autre n'est allumée.
- Plus on ajoute de lampe plus l'intensité lumineuse diminue.



Circuit parallèle/dérivation

- « L'électricité » prend des chemins différents pour arriver dans les lampes.
- Si une ampoule ne fonctionne plus, le reste du circuit fonctionne normalement.
- Toutes les ampoules brillent avec la même intensité lumineuse.





Exercices série 1

1 Identifie les éléments d'un circuit

Dans ce circuit, donne le nom de l'élément qui :

- fournit le courant électrique;
- reçoit le courant électrique;
- commande le passage du courant électrique.



2 Un circuit très simple

Observe le circuit électrique ci-dessous.

- Quels sont les éléments de ce circuit.
- Quel élément électrique manque-t-il pour pouvoir commander l'ouverture du circuit? Que peut-on faire simplement pour ouvrir le circuit?
- Schématise le circuit à l'aide des symboles électriques.

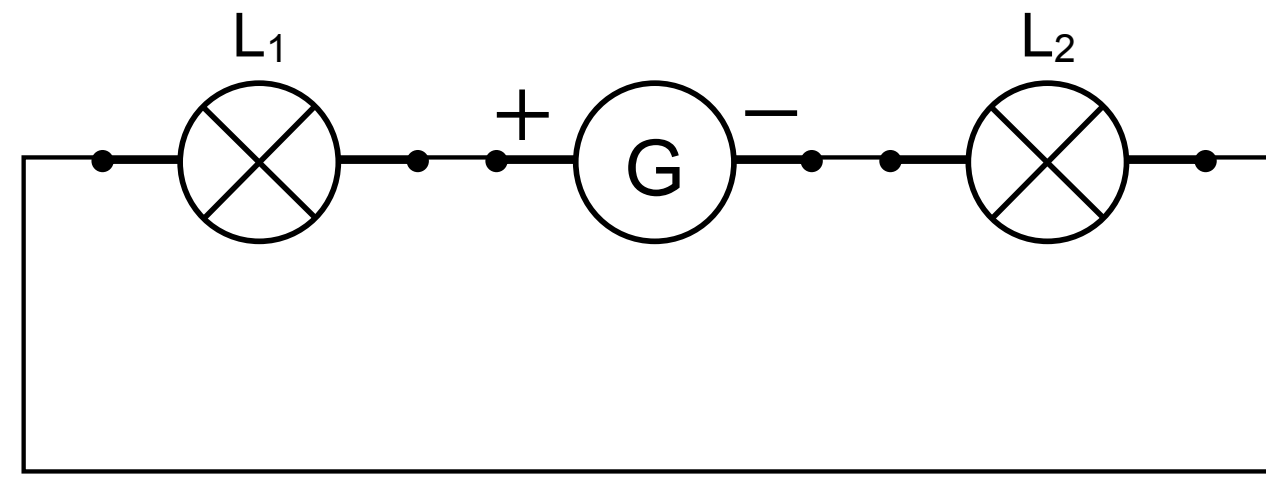


3 Observe une lampe de poche

- a. Donne le nom du générateur utilisé, du récepteur utilisé et de l'élément qui commande l'allumage de la lampe.
- b. Représente le circuit électrique correspondant en utilisant les symboles et en respectant l'ordre des éléments.



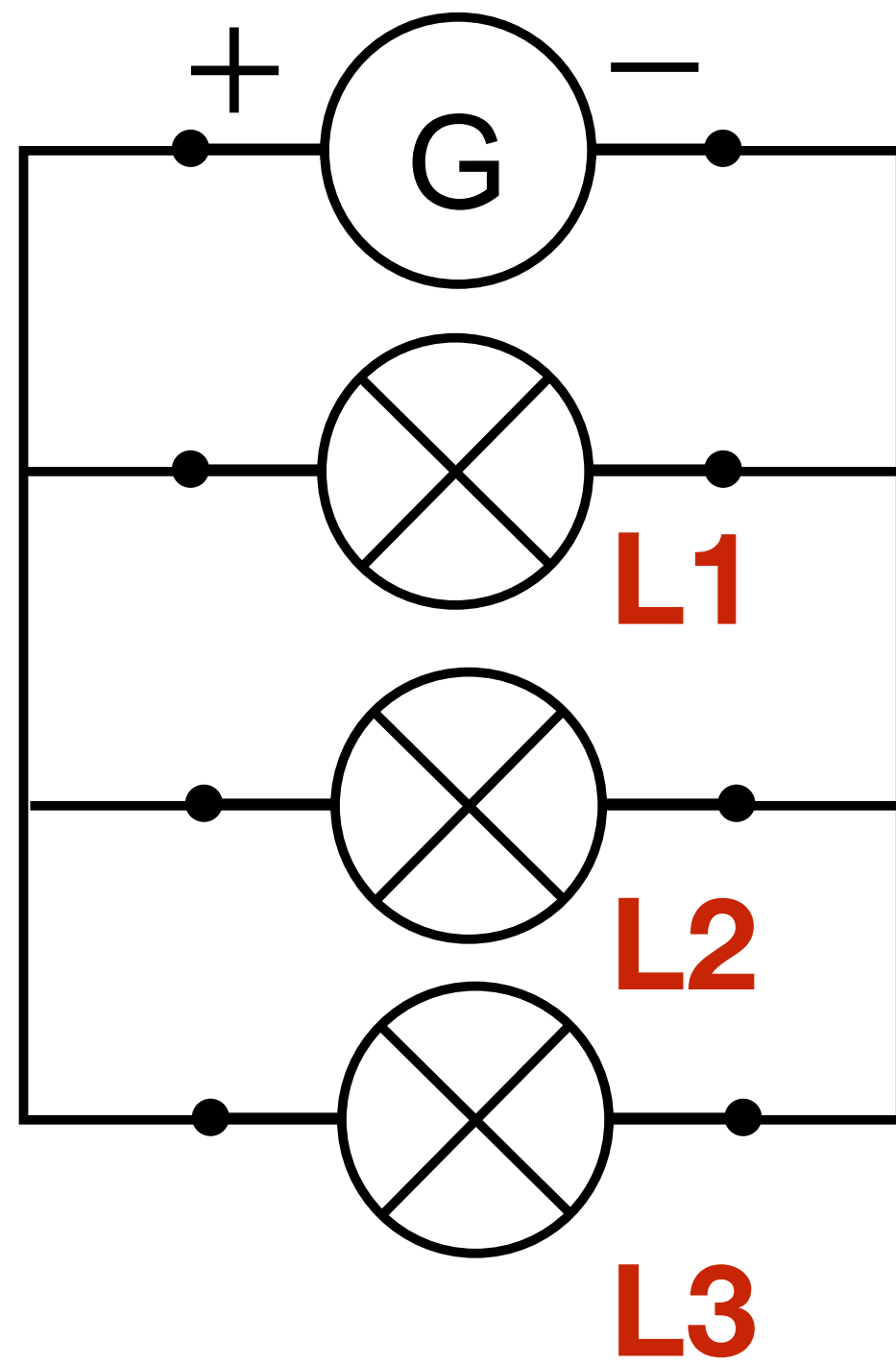
Dans le circuit schématisé ci-dessous, les deux lampes brillent.



- a) On dévisse la lampe L_1 . La lampe L_2 brille-t-elle encore ? Explique pourquoi.
- b) On dévisse la lampe L_2 . La lampe L_1 brille-t-elle encore ? Explique pourquoi.
- c) Vérifications expérimentales possibles en classe.

a) Si L_1 est dévissée, L_2 est éteinte car le circuit est ouvert. La circulation des « particules électrique » est donc interrompue.

b) Si L_2 est dévissée, L_1 est éteinte car le circuit est à nouveau ouvert.



Réaliser à l'aide du matériel disponible en salle de sciences le montage suivante. (S'il n'y a pas assez de lampe, vous pouvez utiliser seulement deux lampes).

a) Si L1 est dévissée, que se passe-t-il pour L2 et L3 ? Pourquoi ?

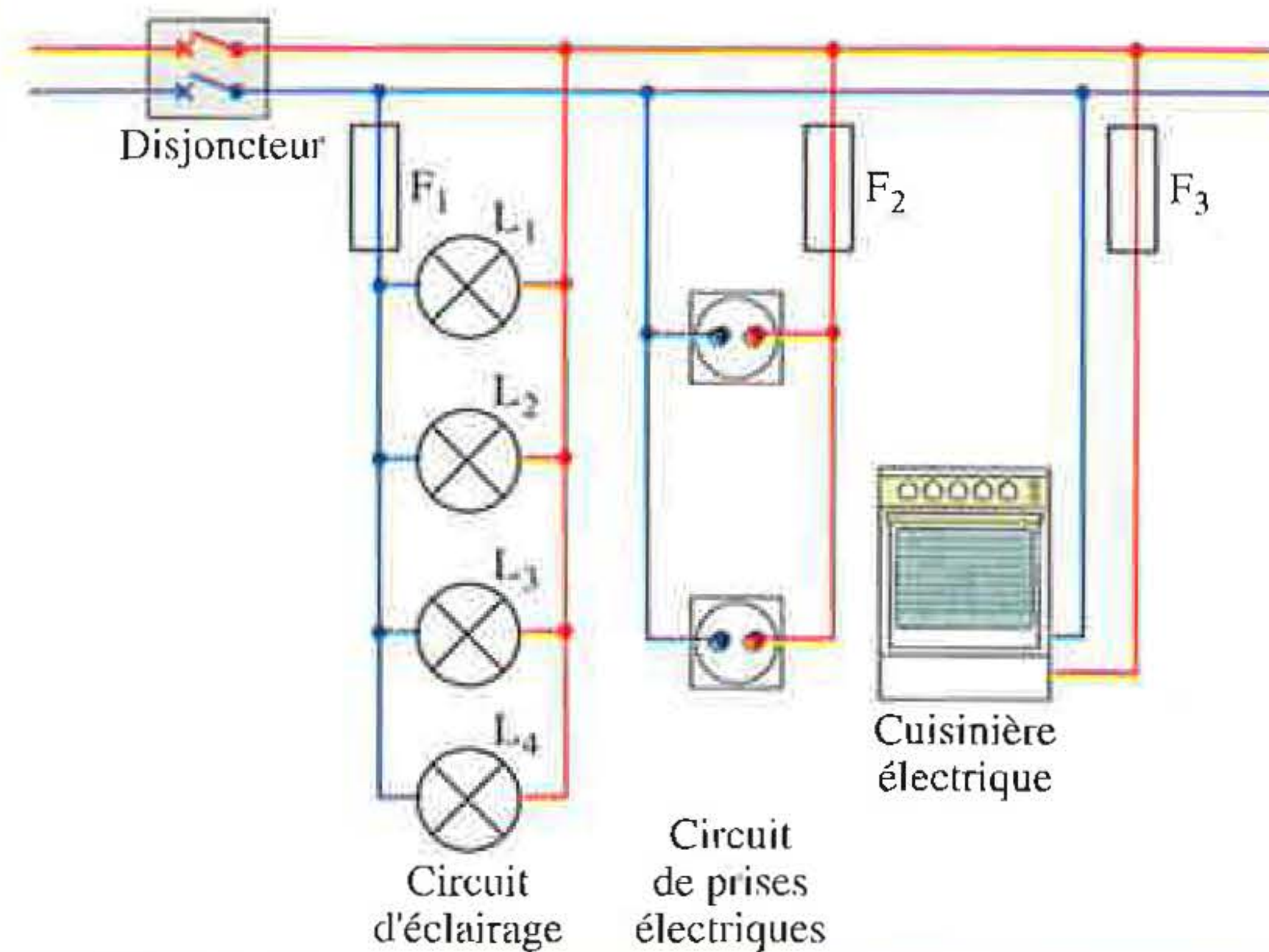
b) Si L2 est dévissée, que se passe-t-il pour L1 et L3 ? Pourquoi ? Fais de même pour L3.

- a) Si L1 est dévissée, L2 et L3 restent allumées. Les « particules électriques » peuvent toujours circuler car le circuit est fermé.
- b) Si L2 est dévissée, L1 et L3 restent allumées. Les « particules électriques » ne circulent plus dans L2 mais peuvent toujours le faire dans L1 et L3.

VIE COURANTE

Installation domestique

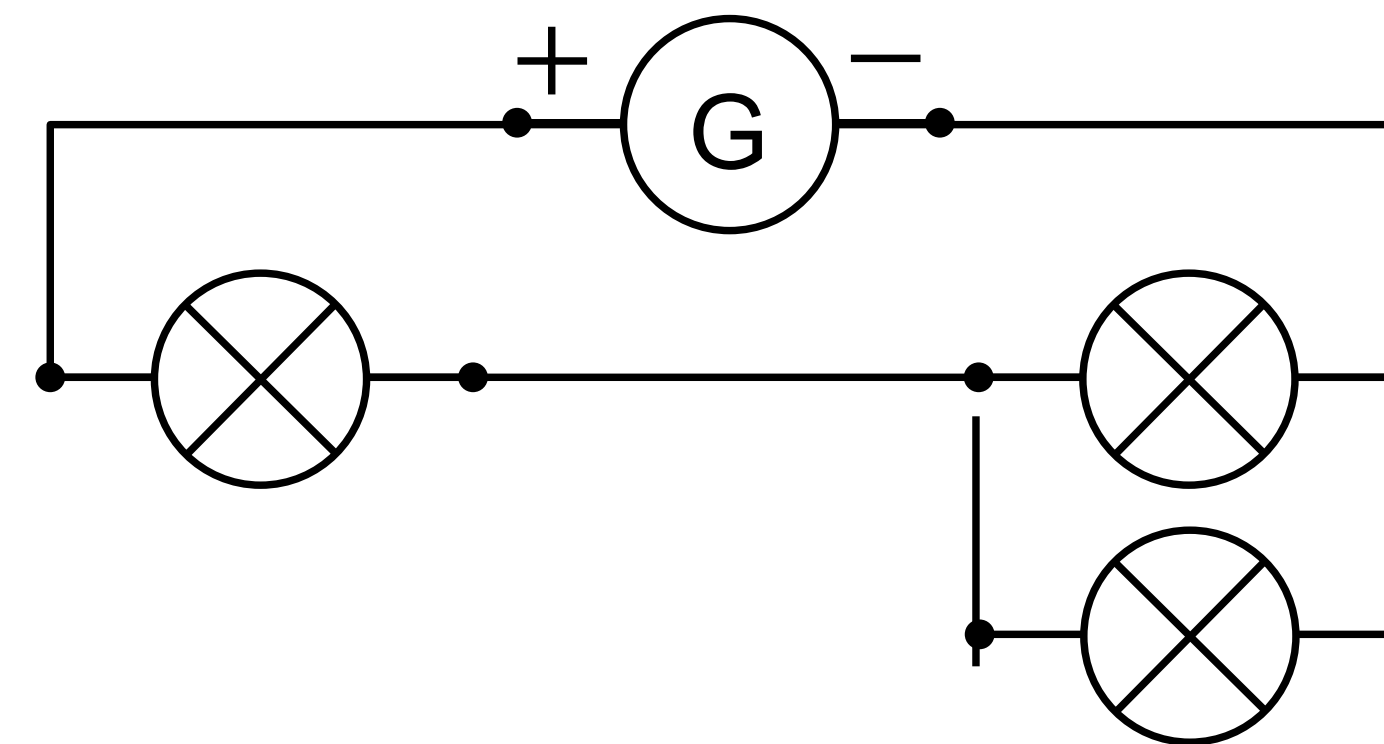
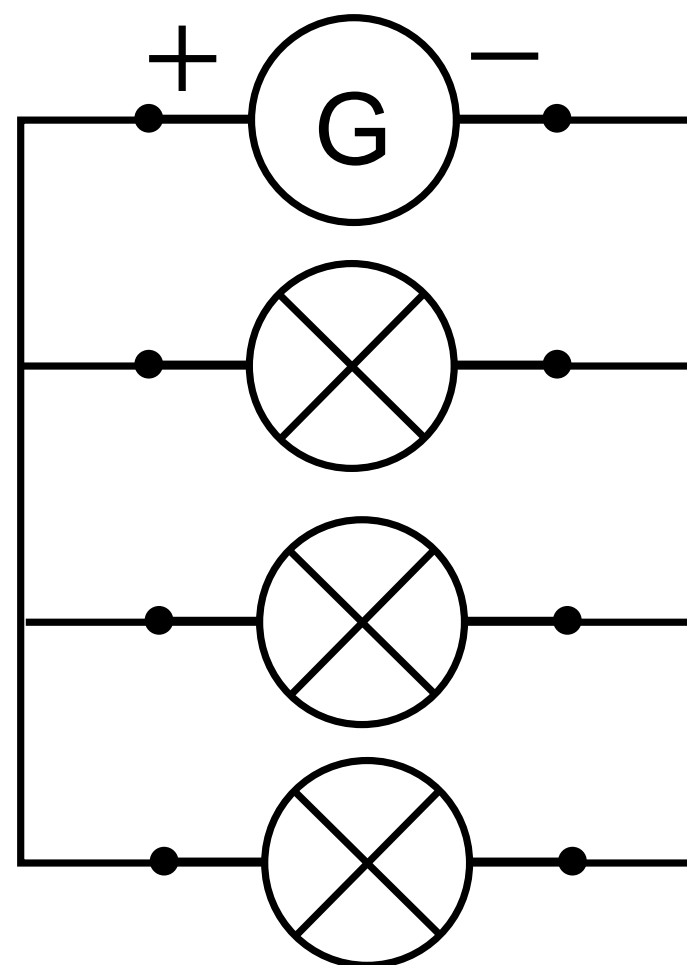
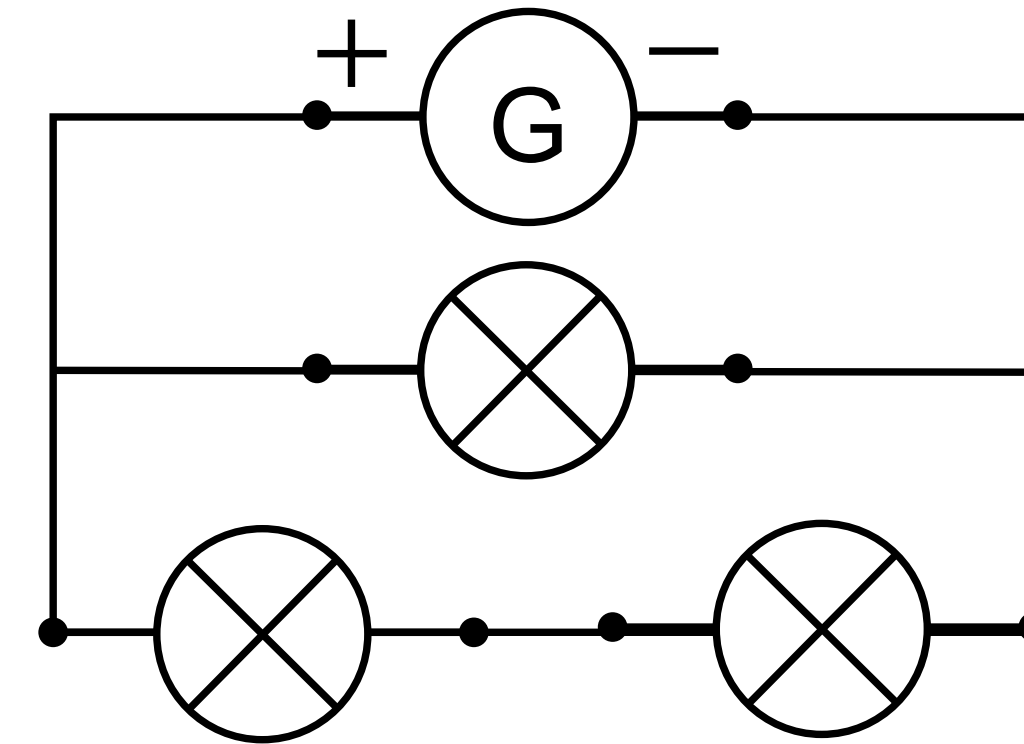
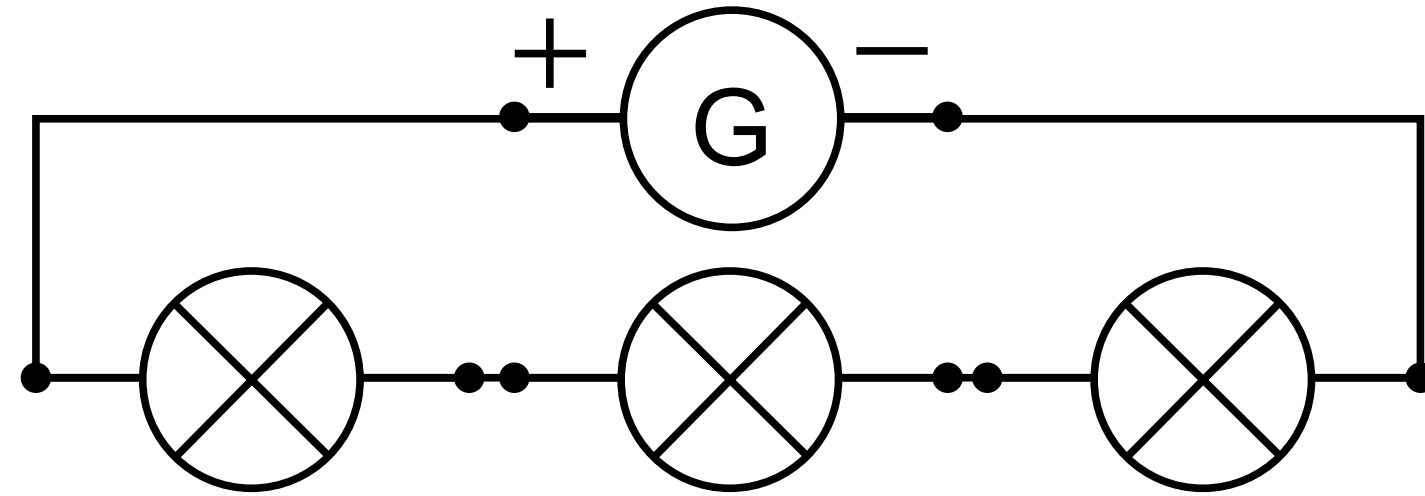
Dans une habitation, tous les appareils électriques sont branchés en dérivation. Ainsi, lorsqu'un appareil tombe en panne ou qu'une lampe grille, les autres appareils peuvent continuer de fonctionner. Mais l'installation électrique de la maison ne se résume pas à un simple circuit en dérivation. En fait, elle est constituée de plusieurs circuits auxiliaires en dérivation, eux-mêmes montés ensemble en dérivation sur l'alimentation centrale. Chaque circuit auxiliaire est protégé par un fusible branché en série (voir chapitre 5) et est indépendant des autres circuits. De cette manière, on peut, par exemple, réparer la machine à laver, tout en continuant à s'éclairer.



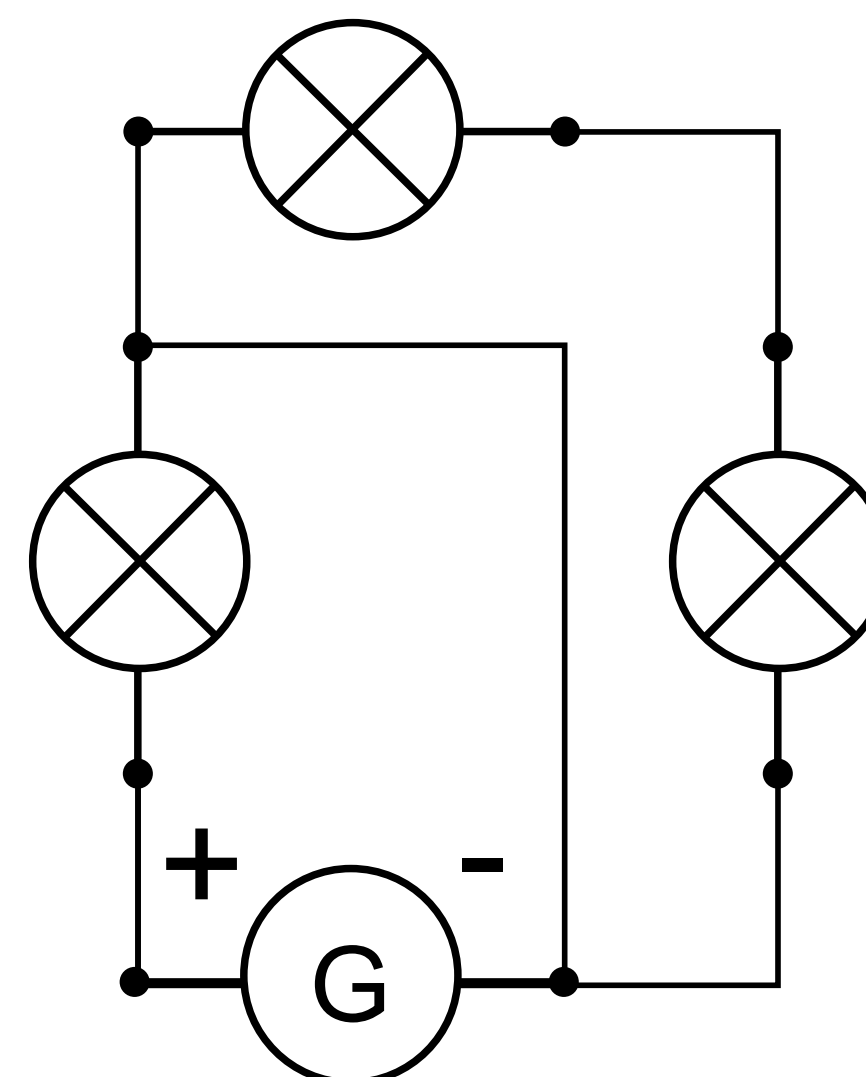
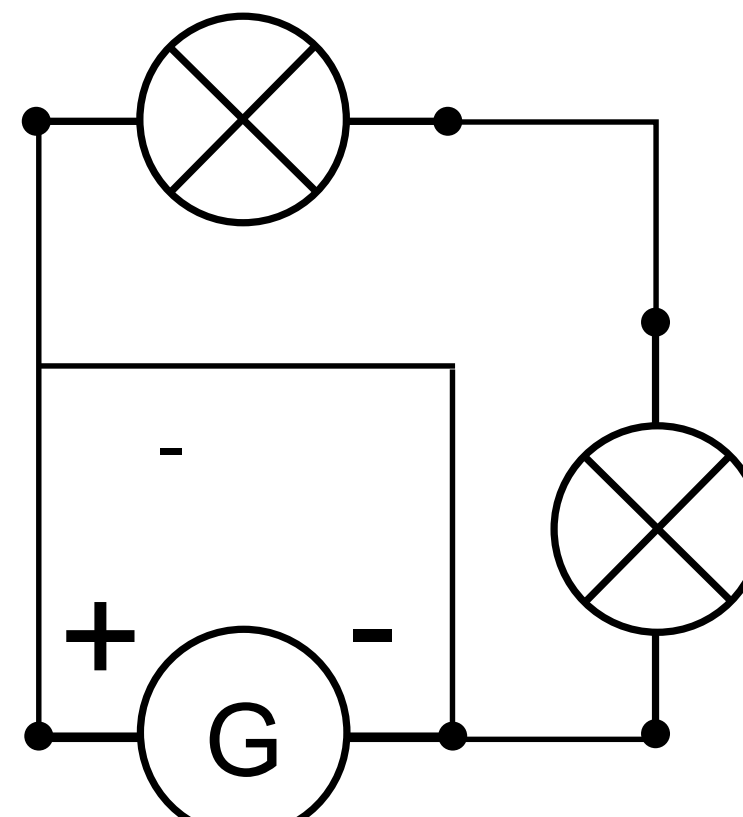
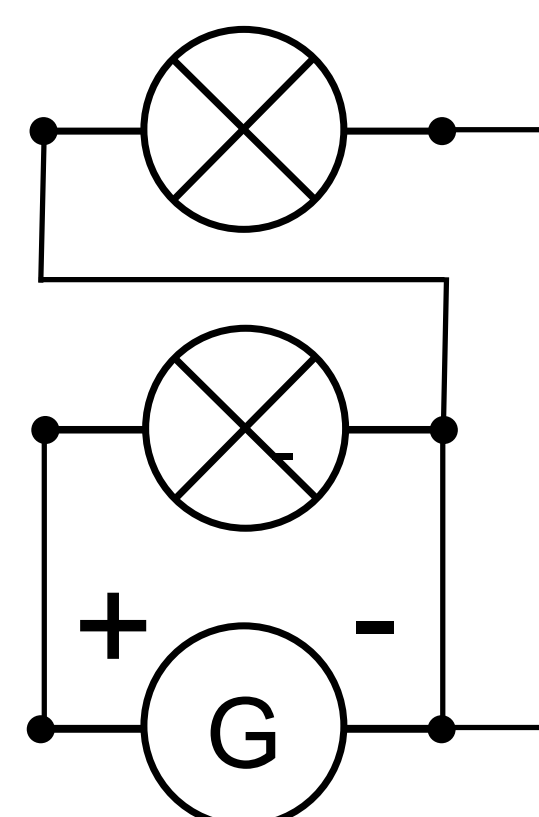
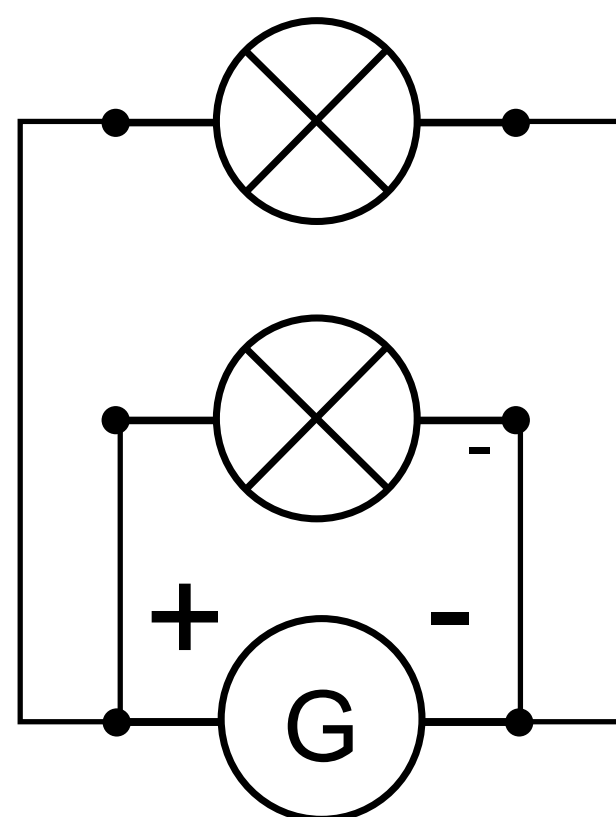
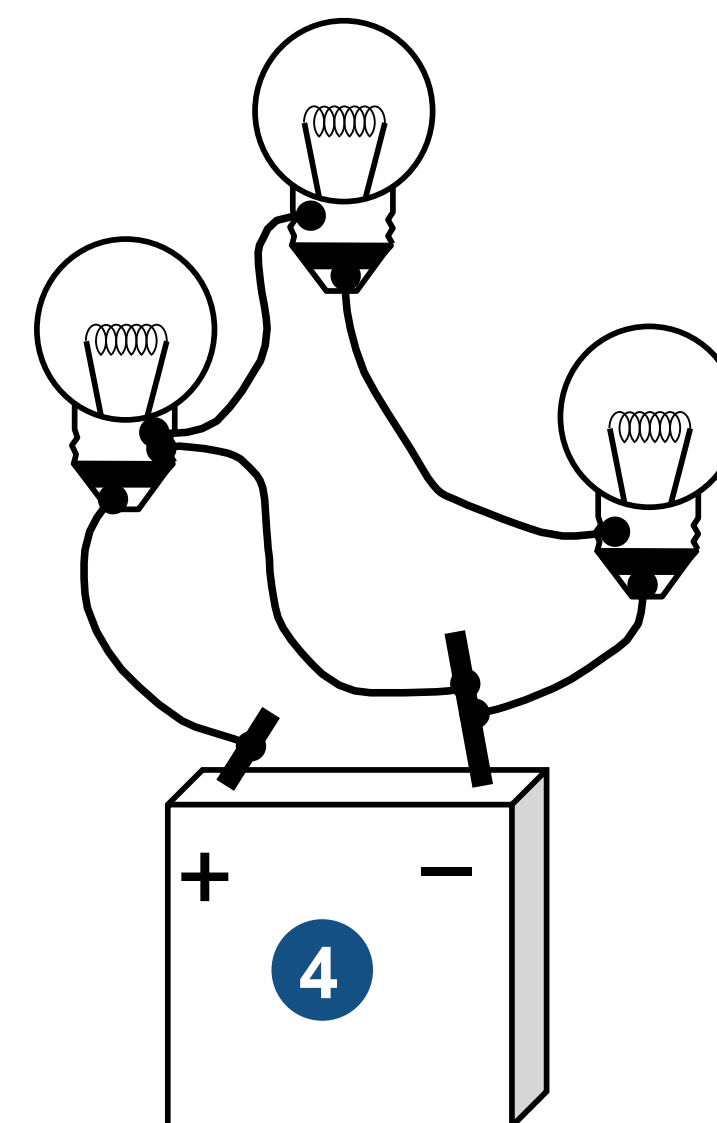
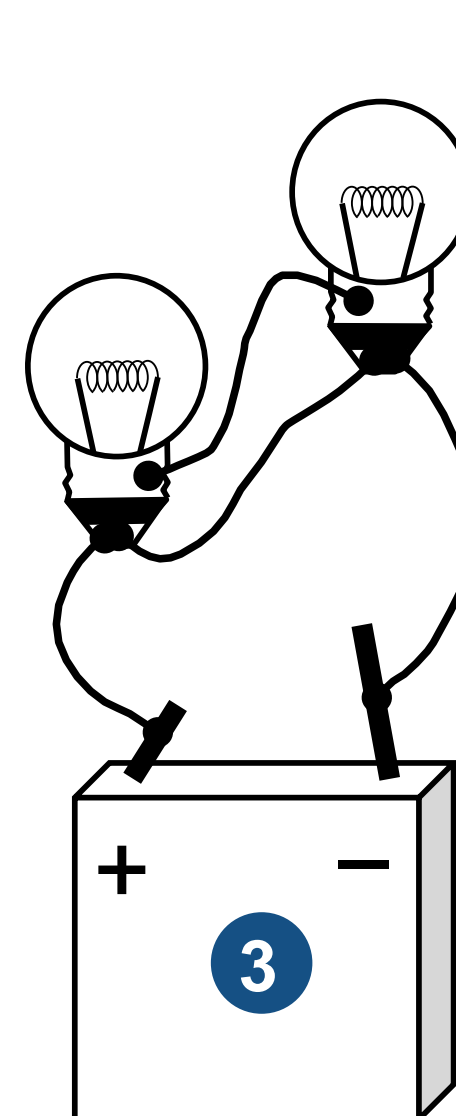
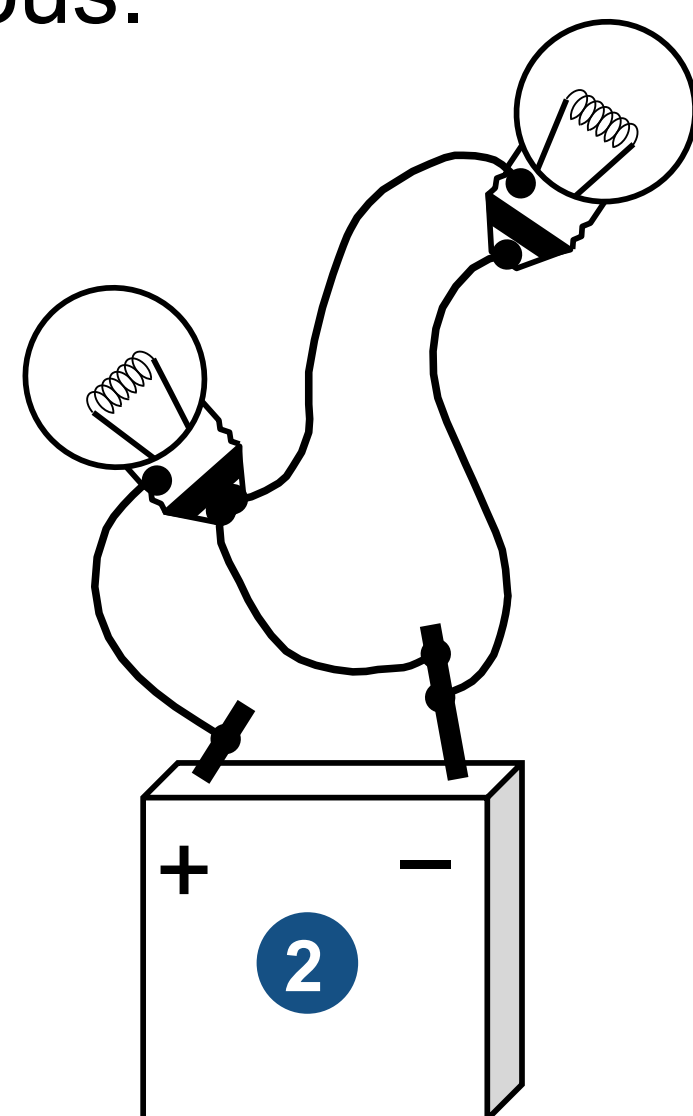
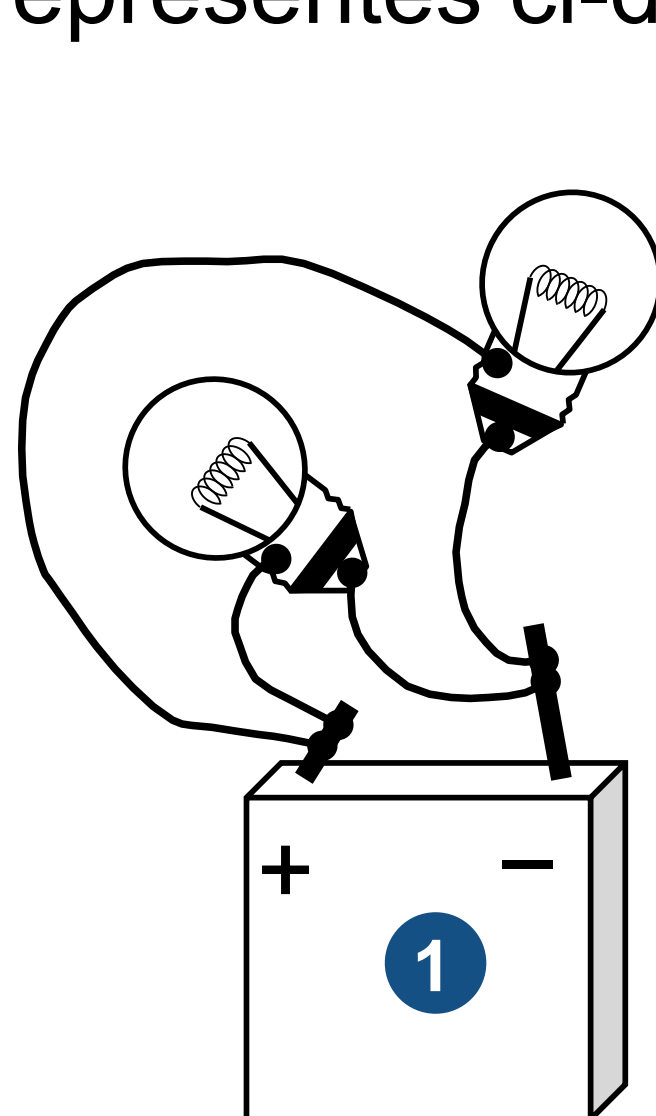
Le schéma d'une installation domestique.

1. Repère sur le schéma les différents circuits auxiliaires de la maison.
2. Si le fusible F1 est coupé (grillé), les lampes peuvent-elles s'allumer? Les prises délivrent-elles encore du courant?

Fais les schémas de tous les circuits électriques qu'il est possible de former avec trois lampes identiques, d'un générateur et de fils électriques. Attention : les courts-circuits sont interdits.

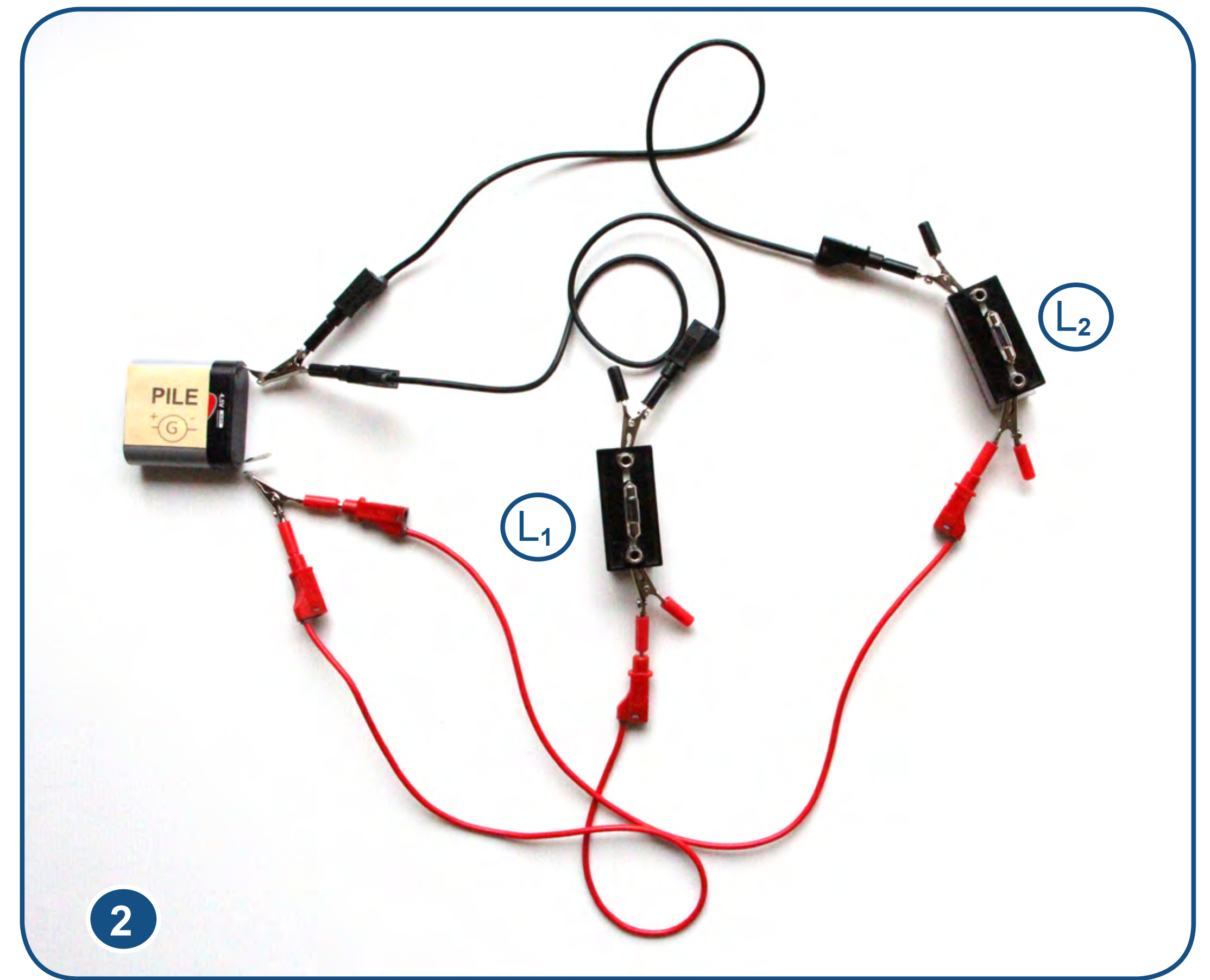
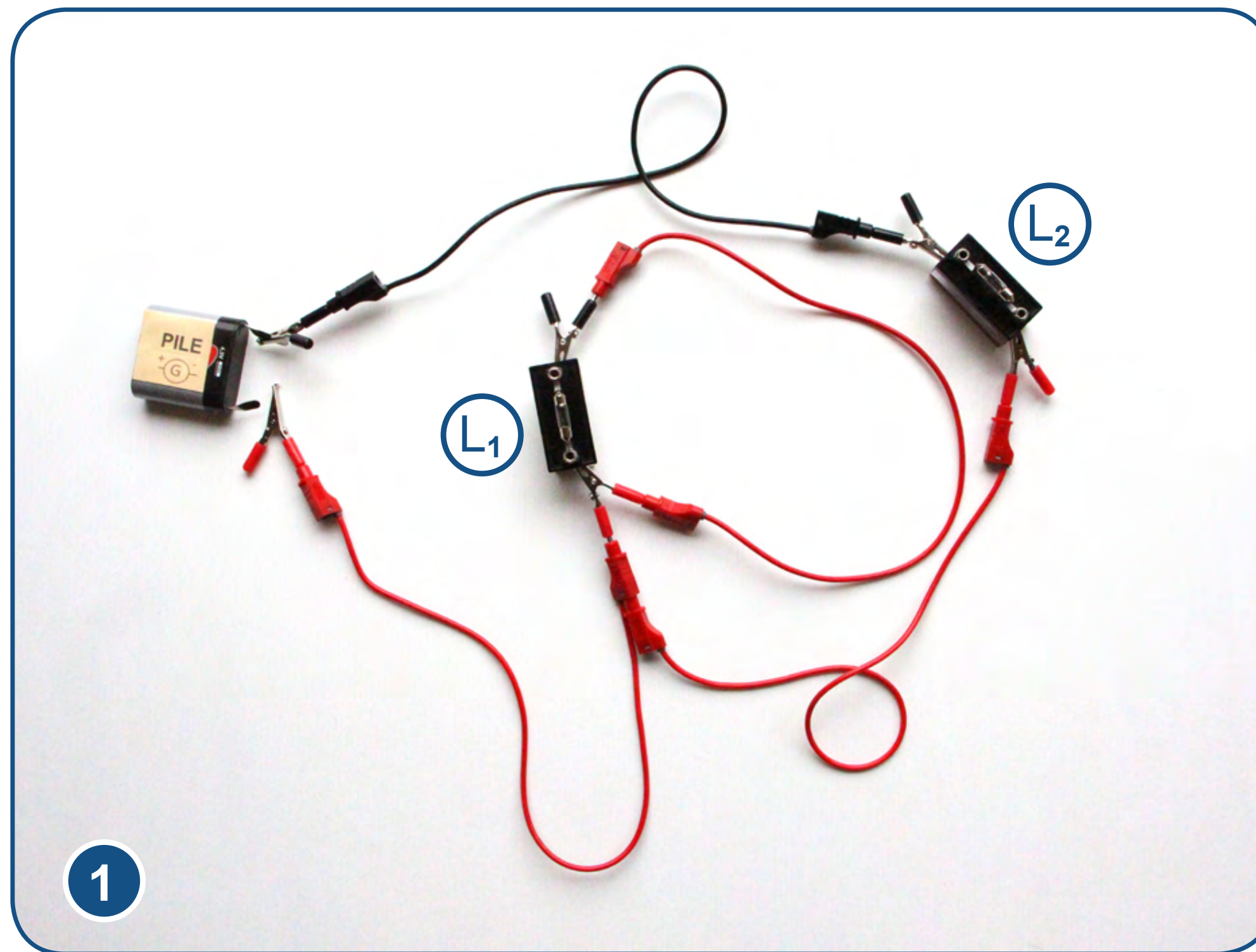


Schématise, à l'aide des symboles électriques conventionnels, chacun des montages représentés ci-dessous.

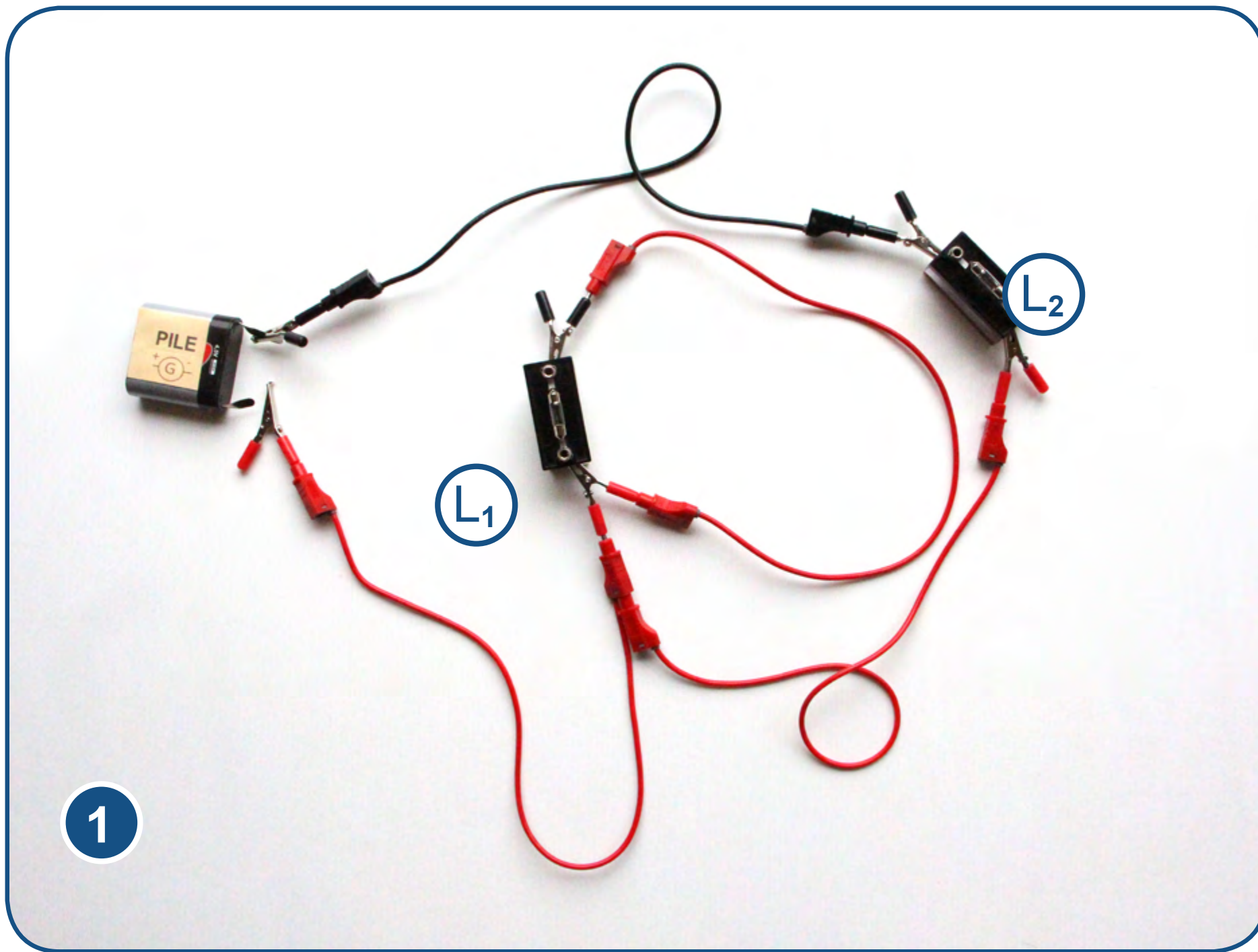


Observe les circuits suivants et pour chacun d'entre eux :

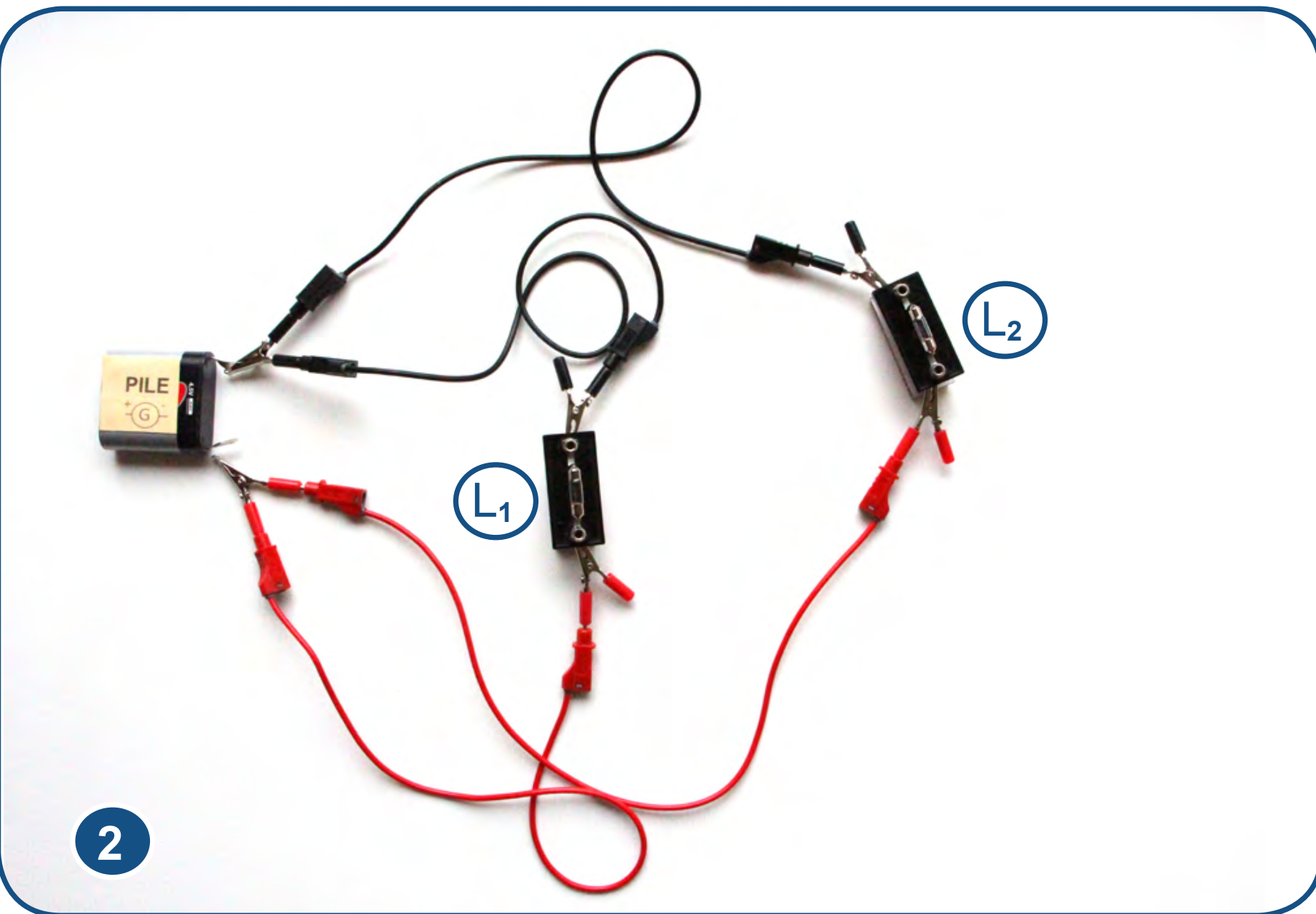
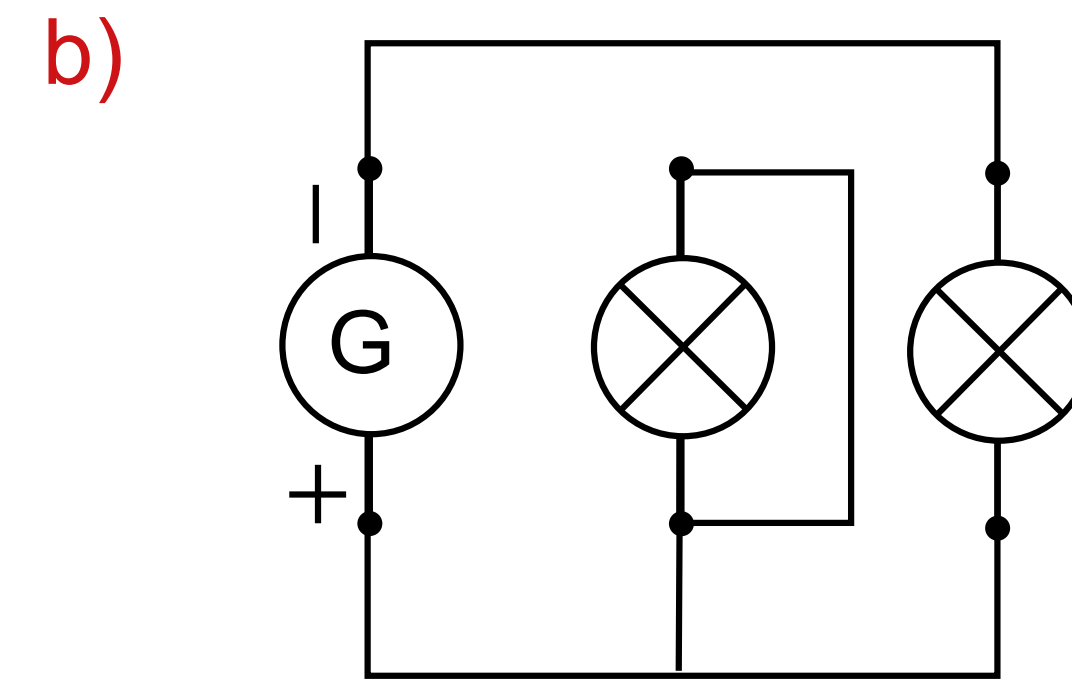
- Détermine quelle(s) lampe(s) sera (seront) allumée(s) lorsque les circuits seront fermés. Justifie tes réponses.
- Schématise les circuits.



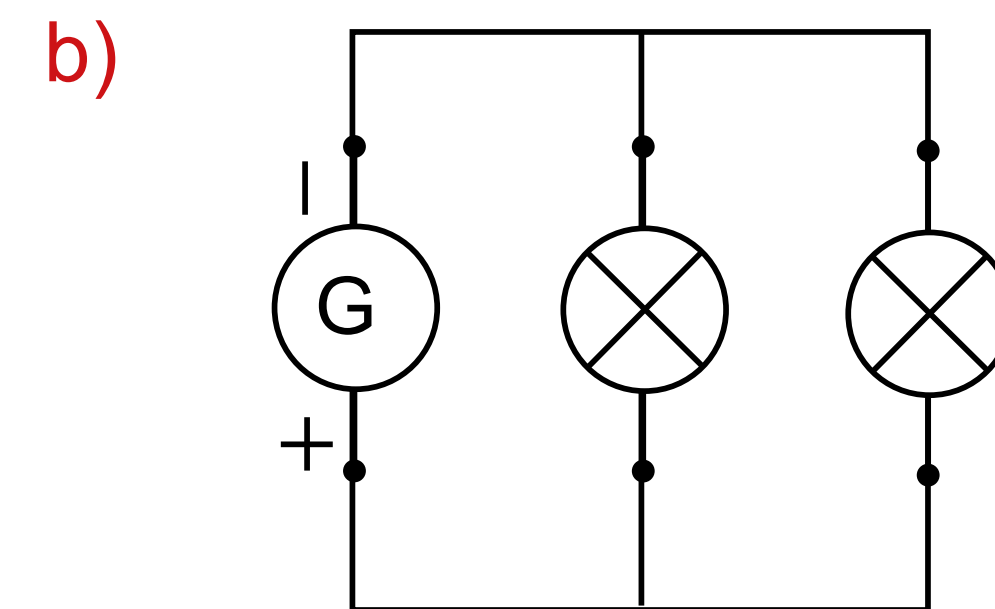
Exercice 5, p.8, correction



a) La lampe 1 ne s'allumera pas, car elle n'est reliée qu'à une borne du générateur.

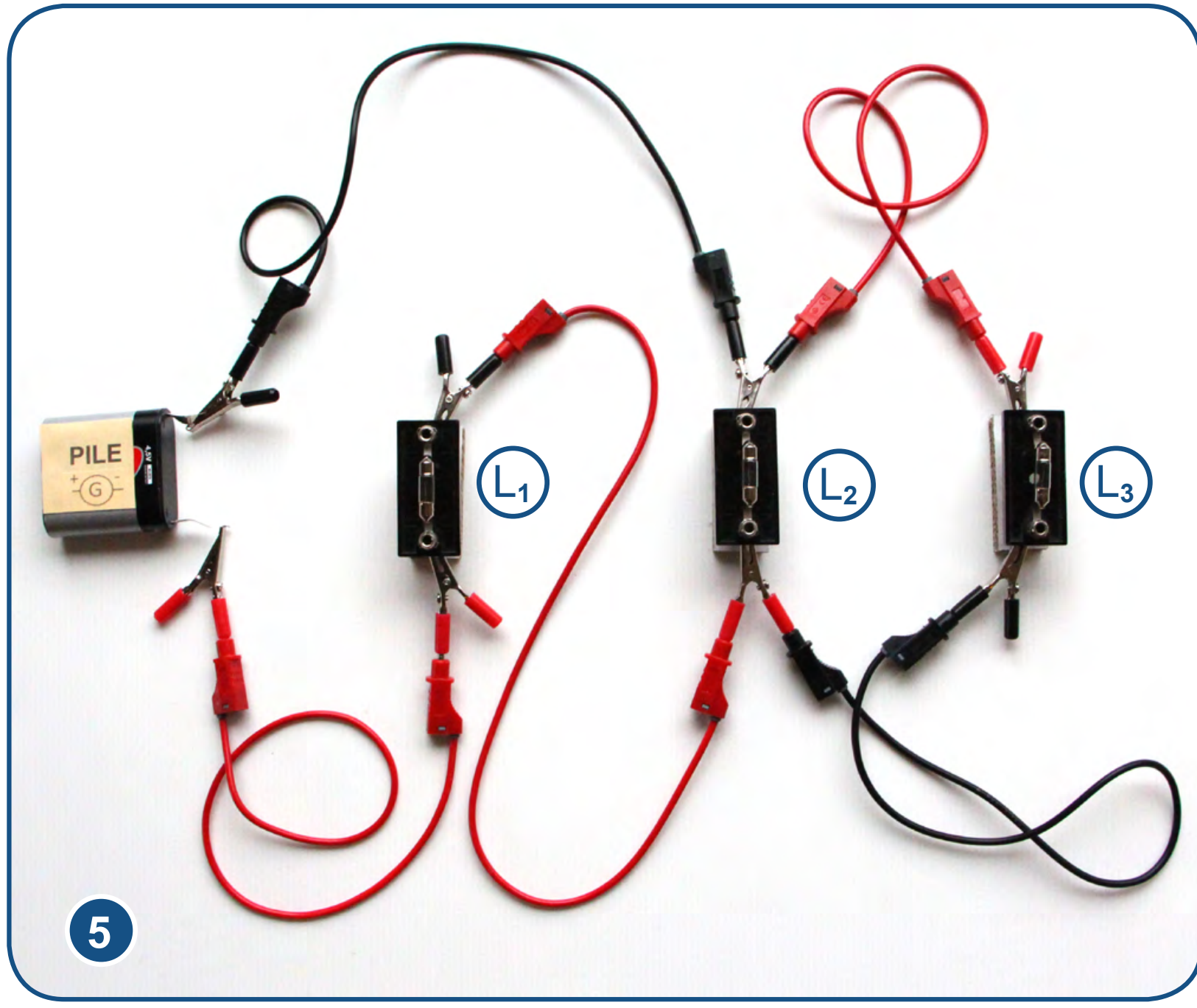
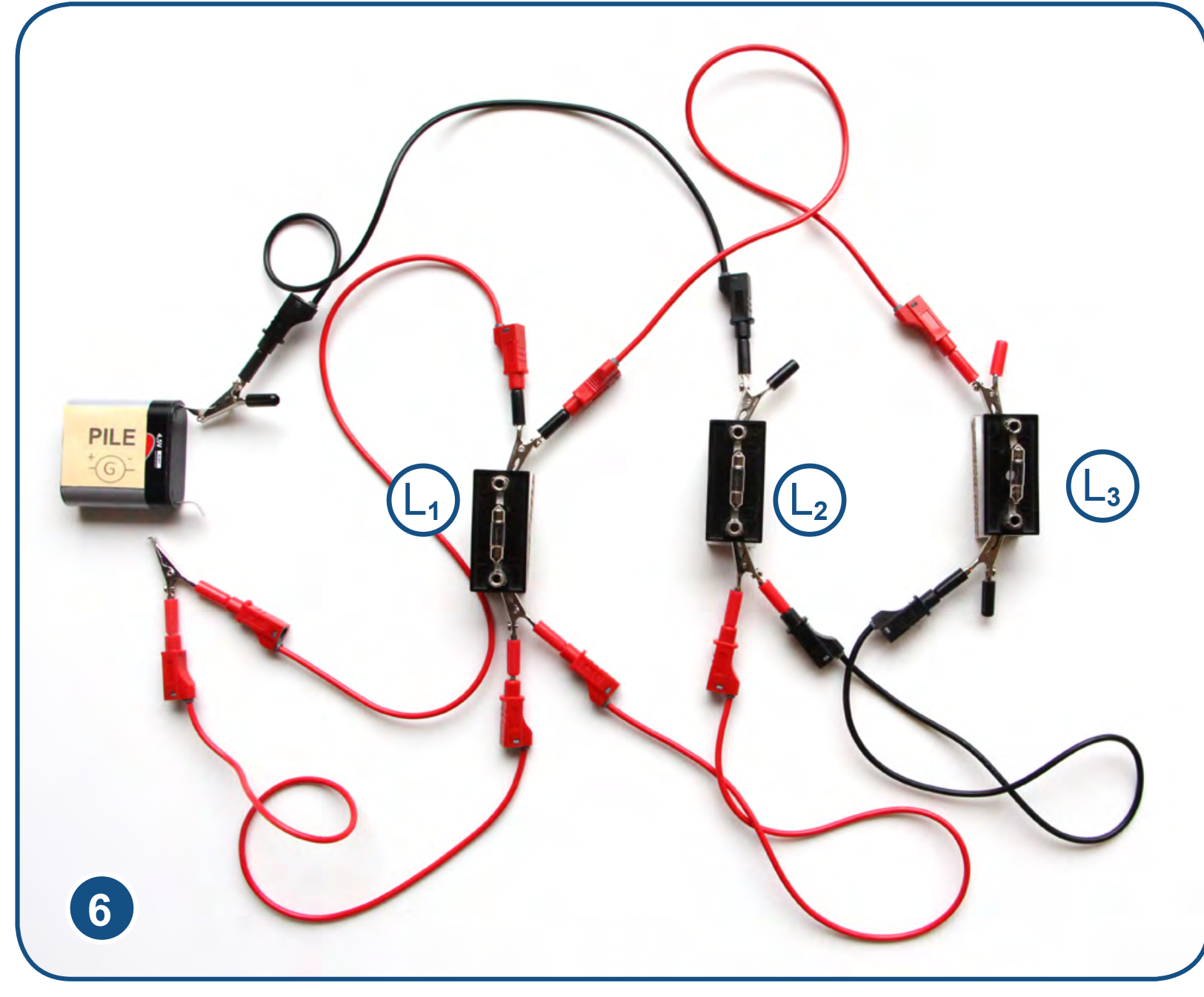
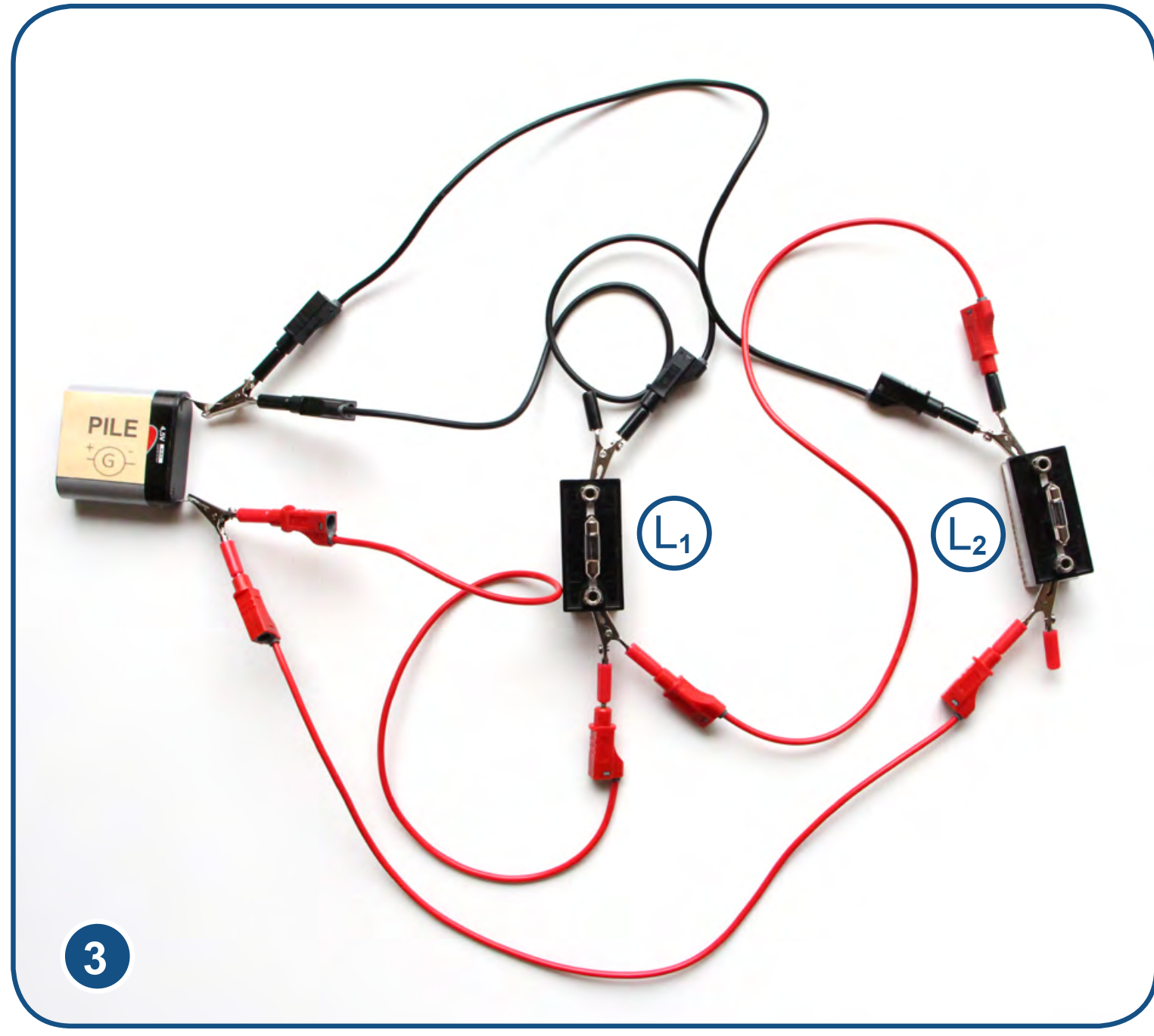
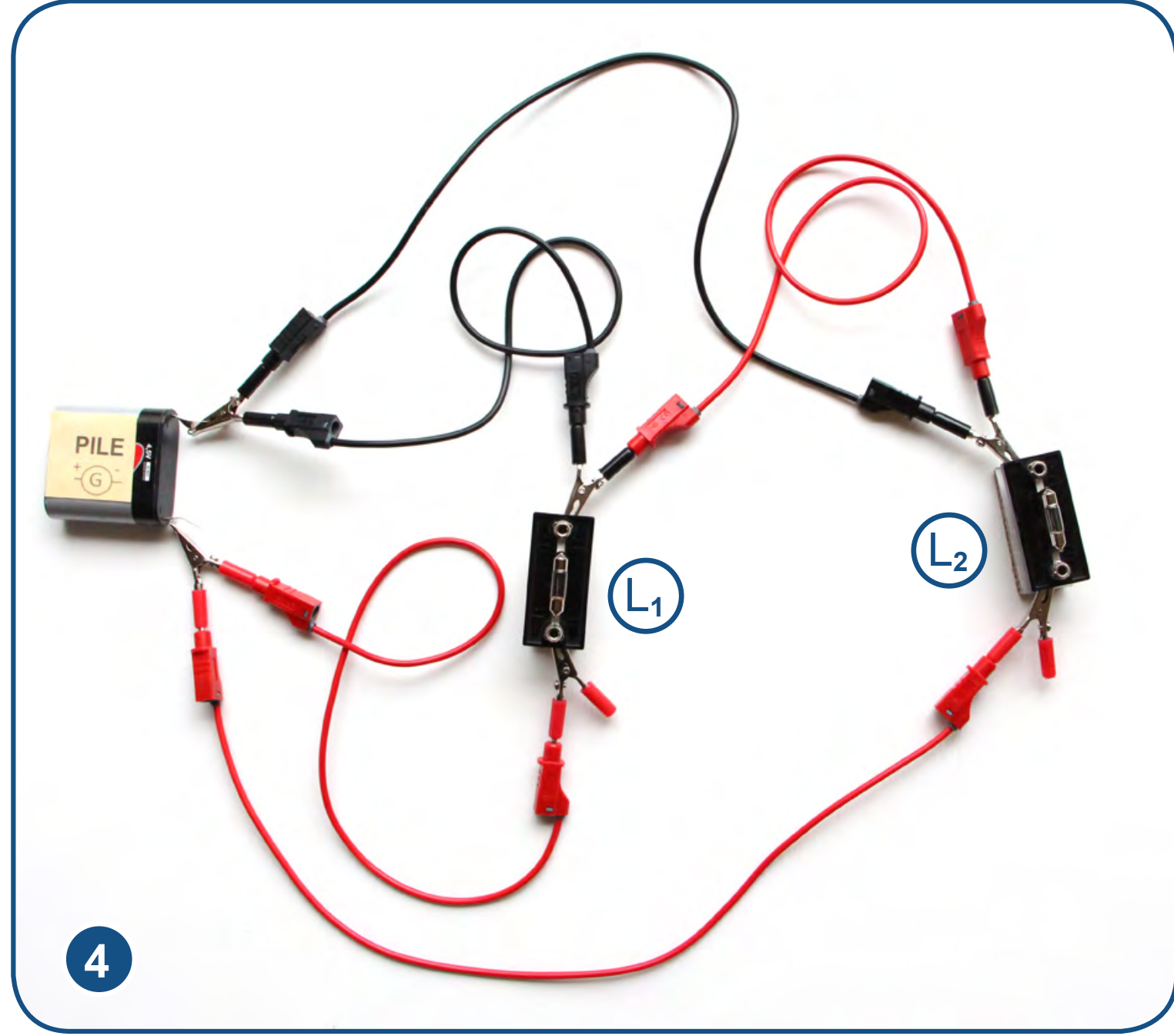


a) Les deux lampes s'allumeront, car les deux boucles sont reliées aux bornes de la pile.

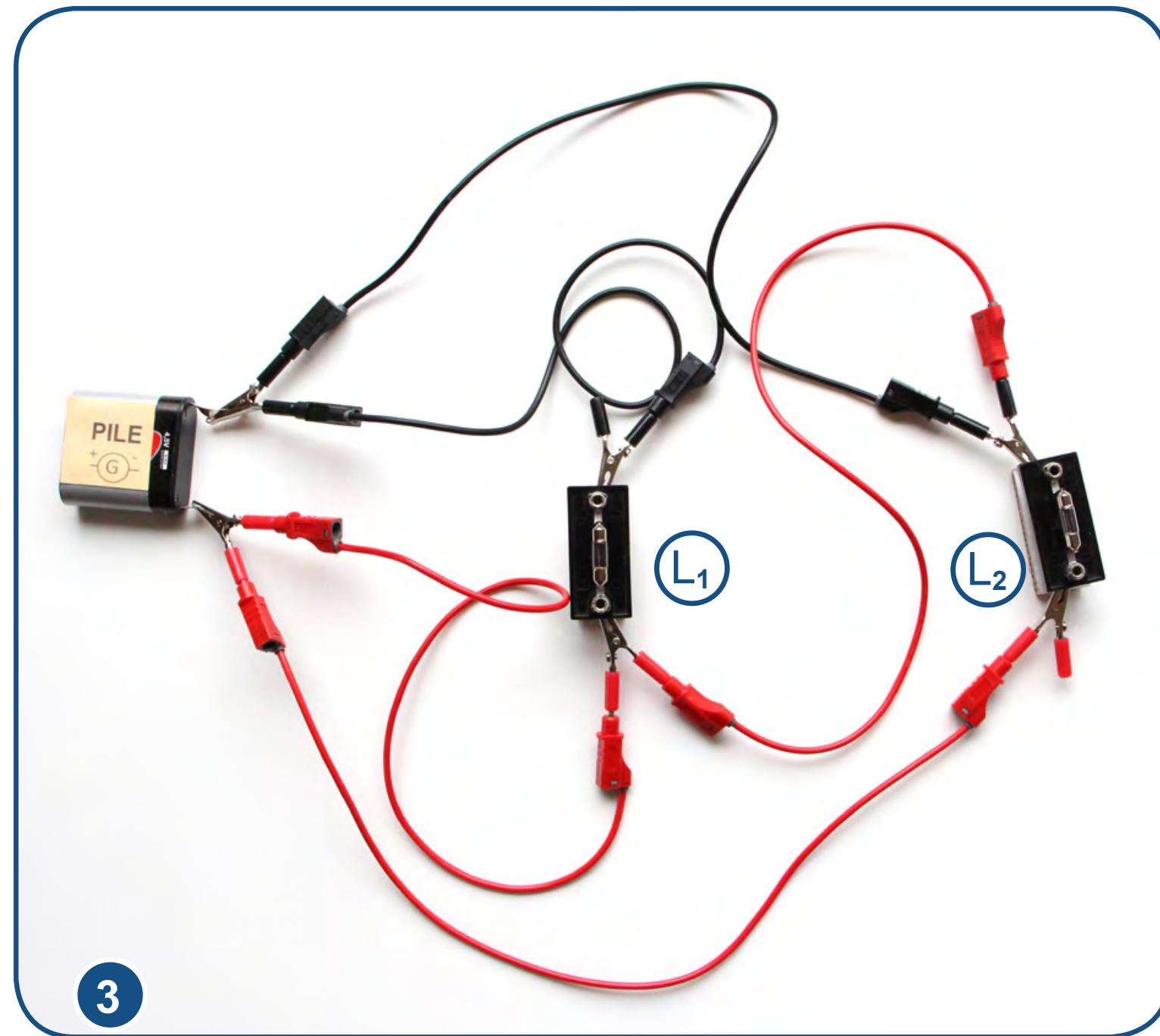


Exercice 5, p.8

9

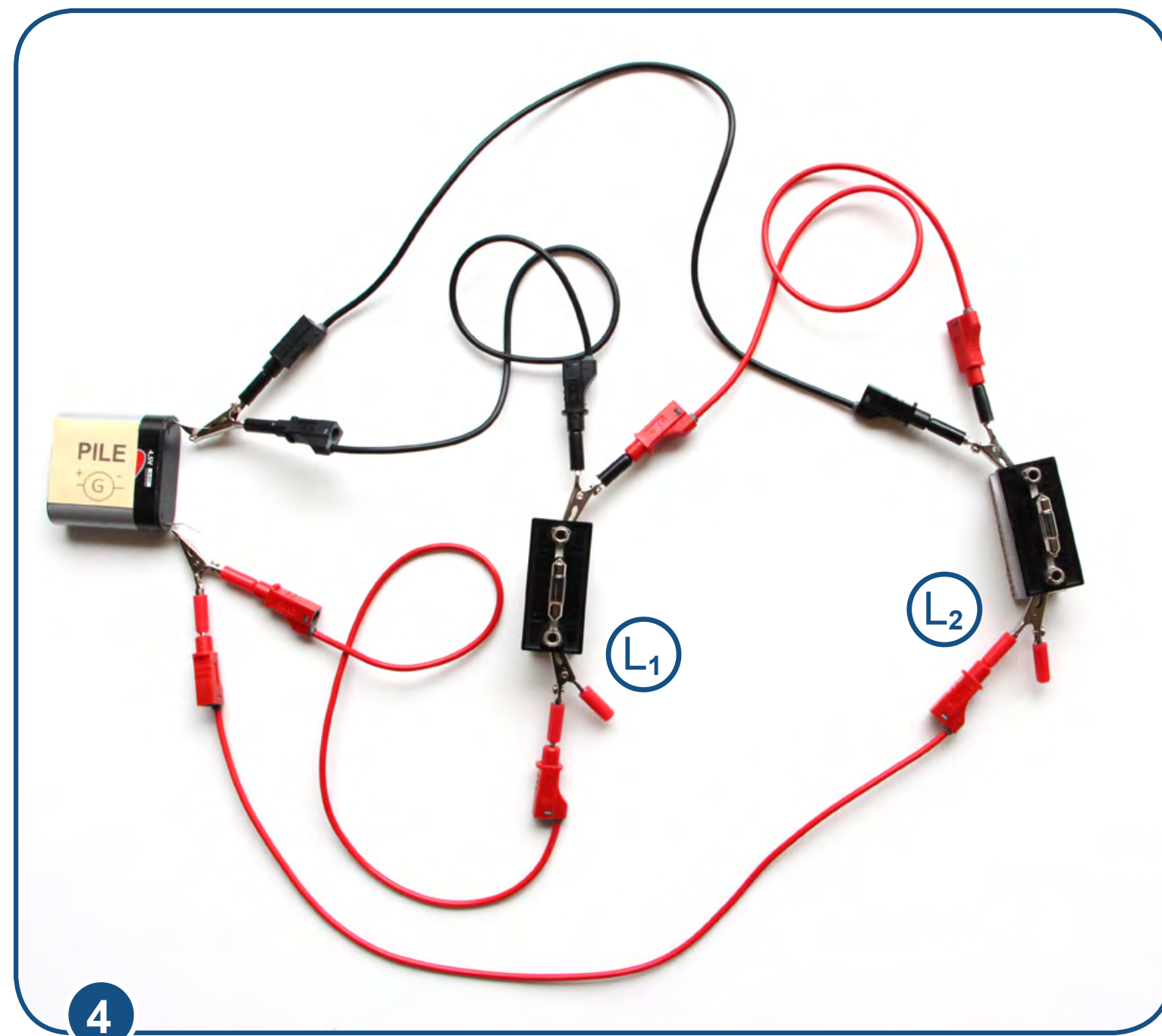
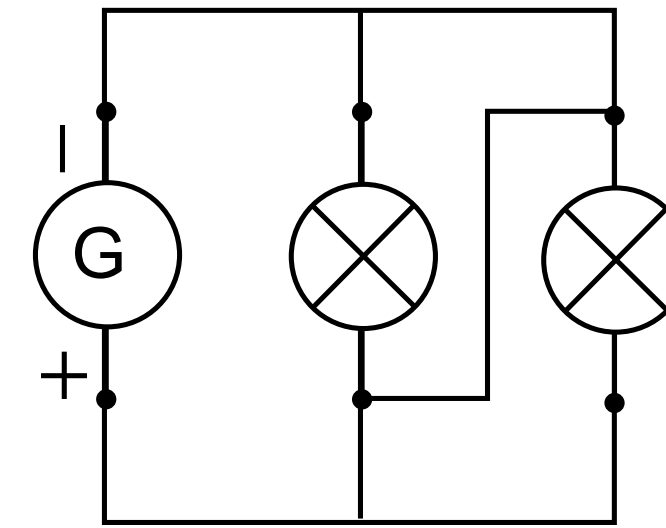


Exercice 5, p.8, correction



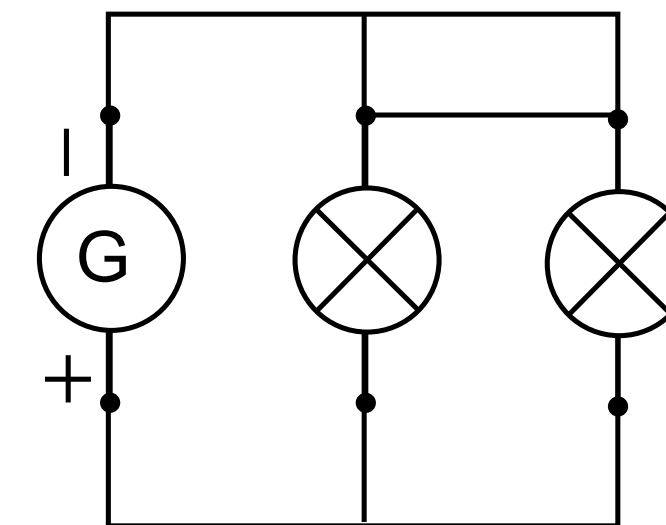
a) Les deux lampes ne s'allumeront pas, car il y a un court-circuit du générateur.

b)

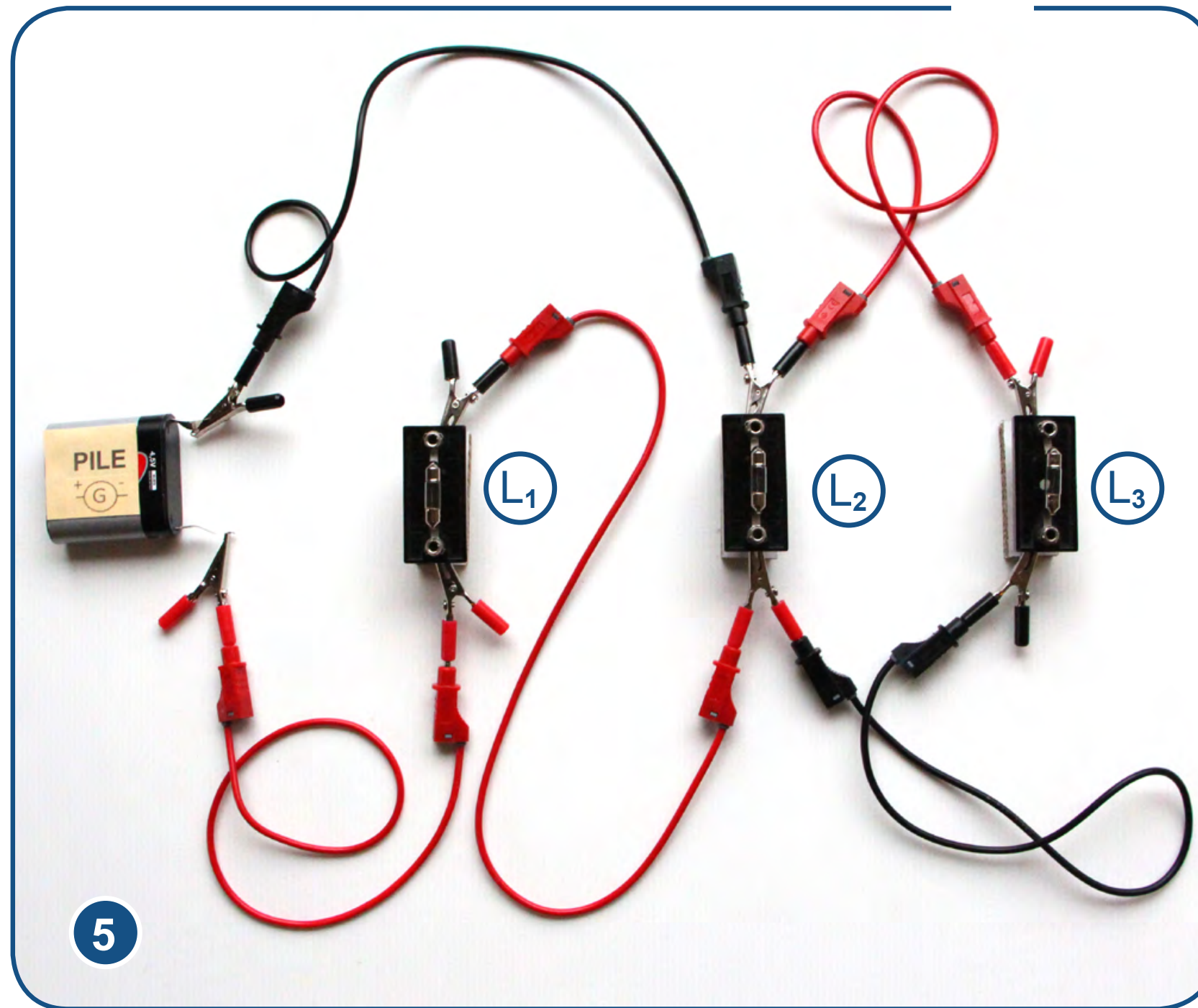
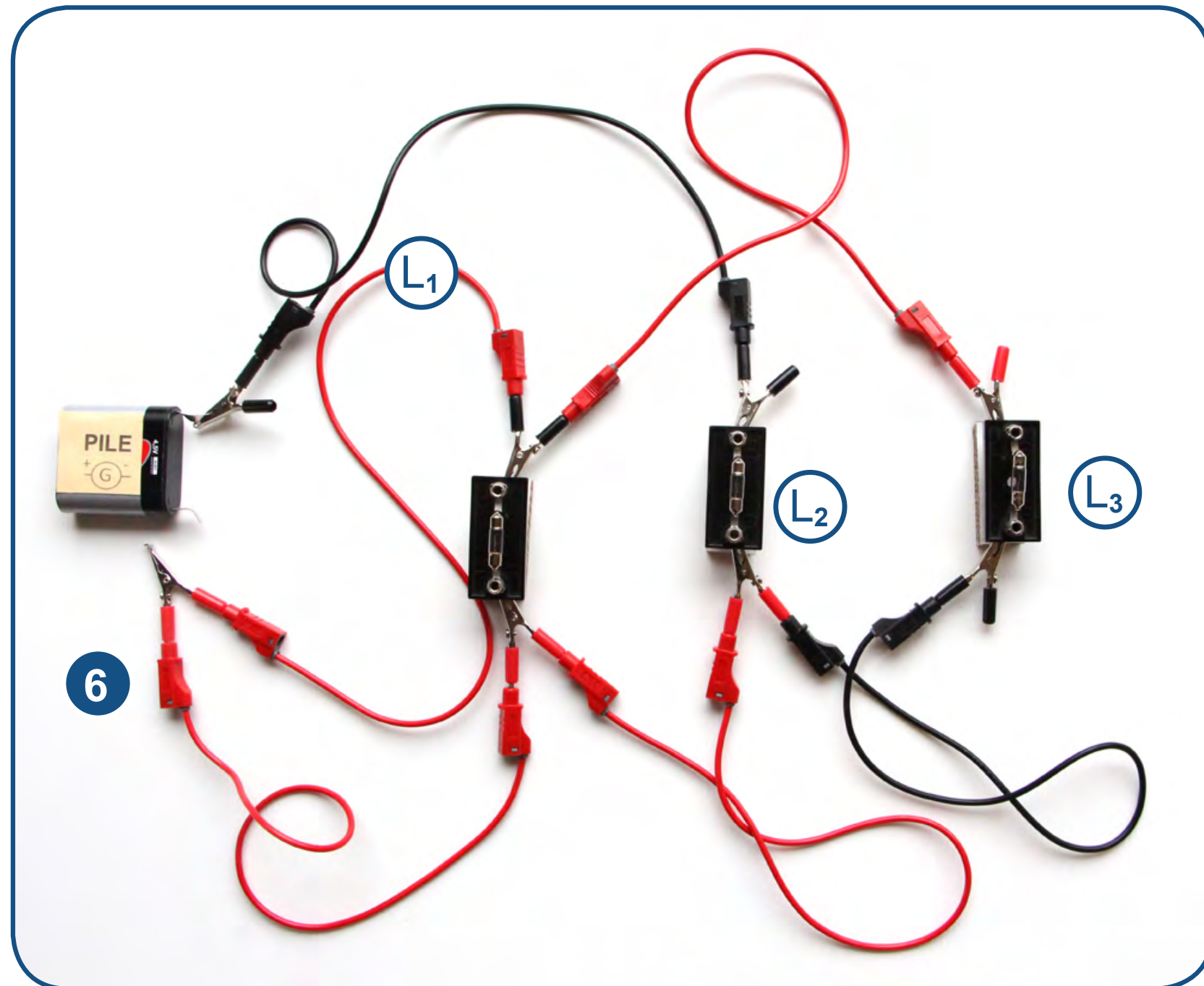


a) Les deux lampes seront allumées.

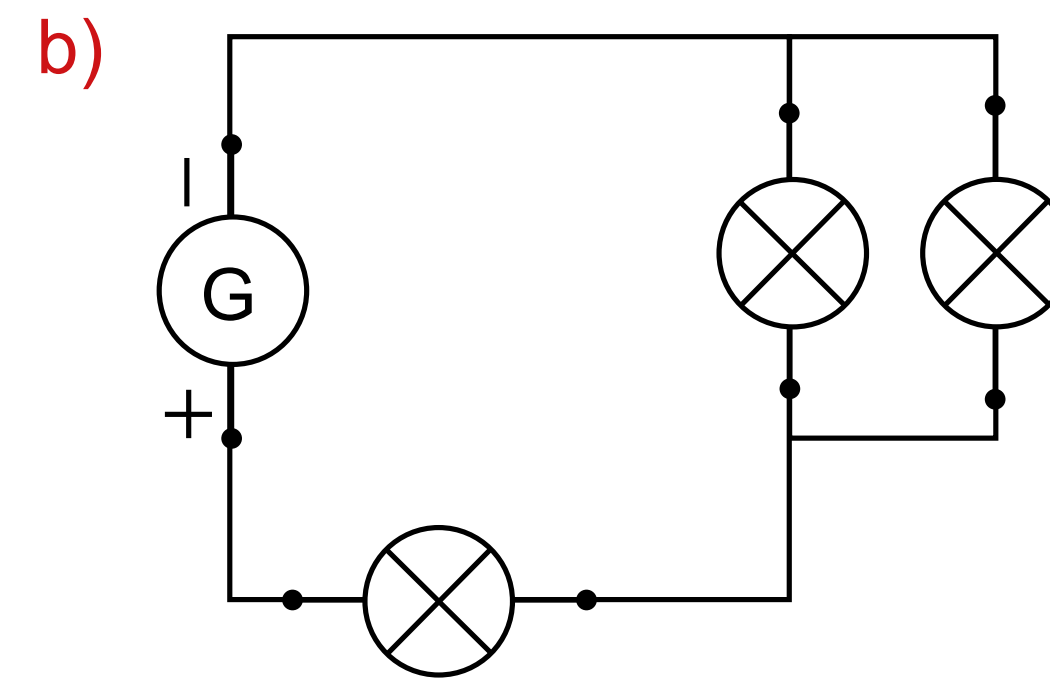
b)



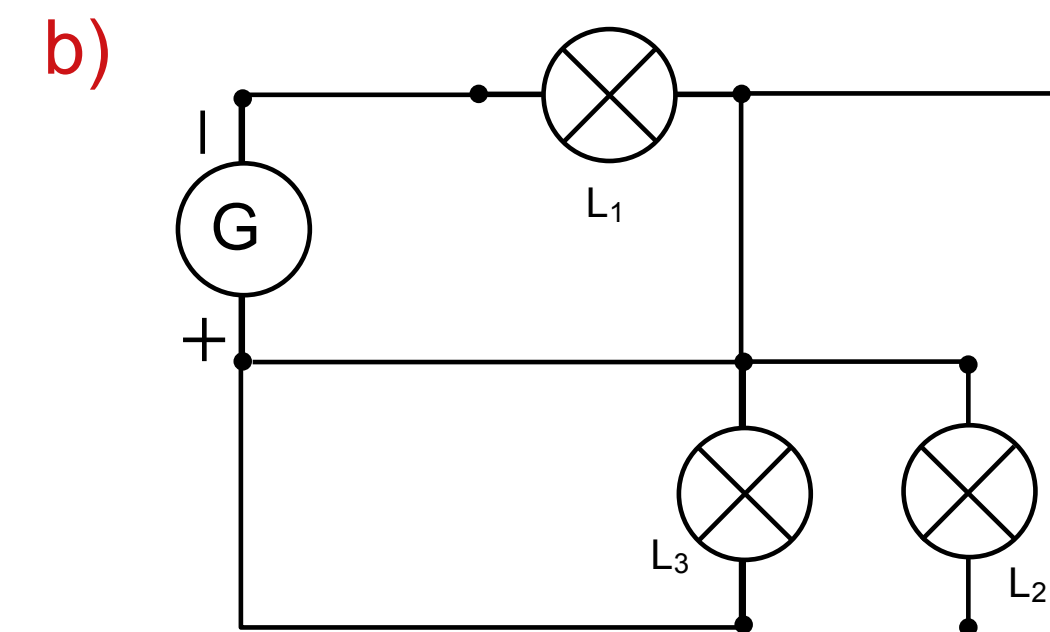
Exercice 5, p.8, correction



a) Les trois lampes seront allumées.



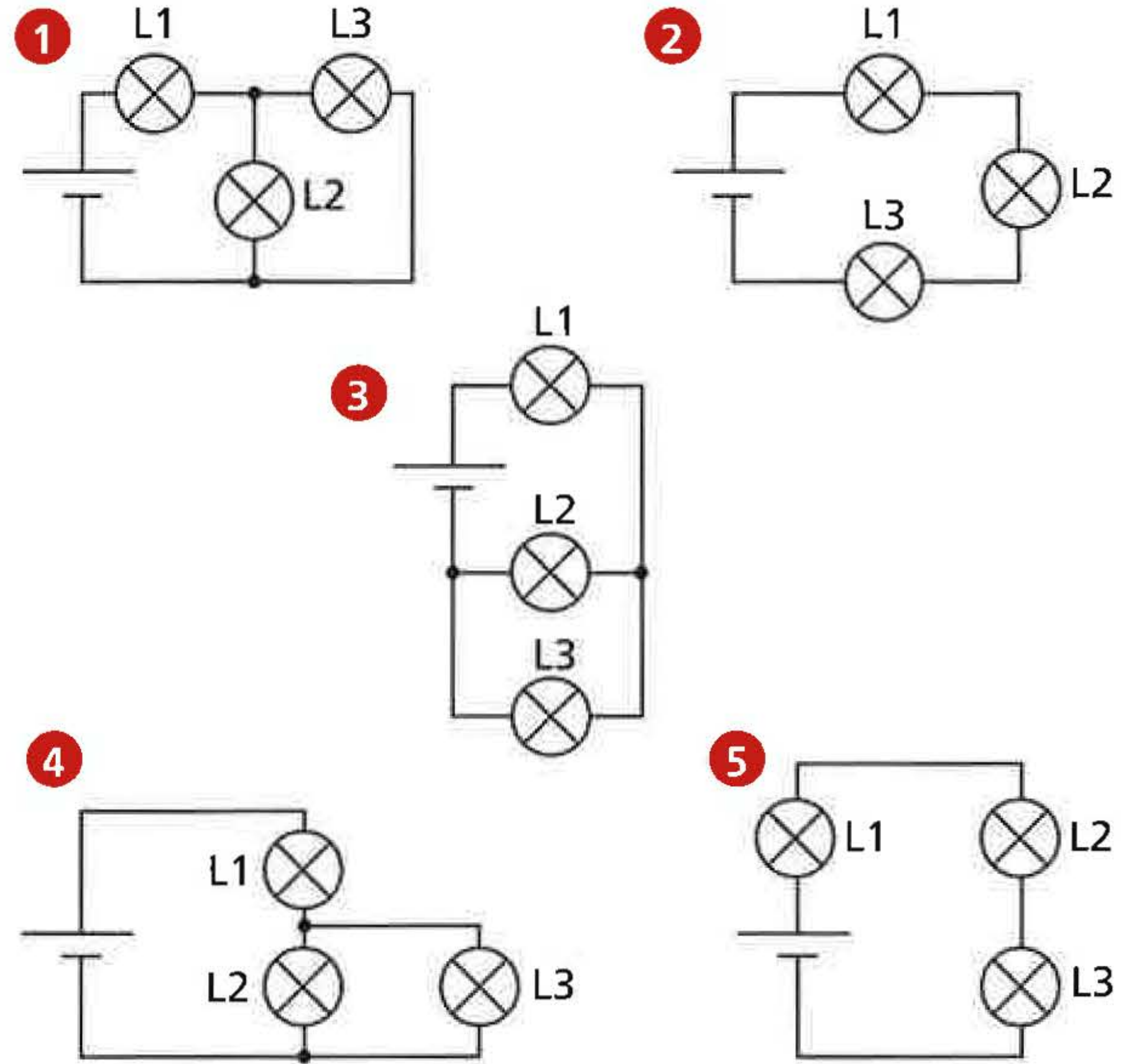
a) Les lampes L_1 et L_2 seront allumées, car leurs deux bornes sont reliées aux deux bornes du générateur.



10

Des circuits identiques

Voici les schémas de différents montages électriques :

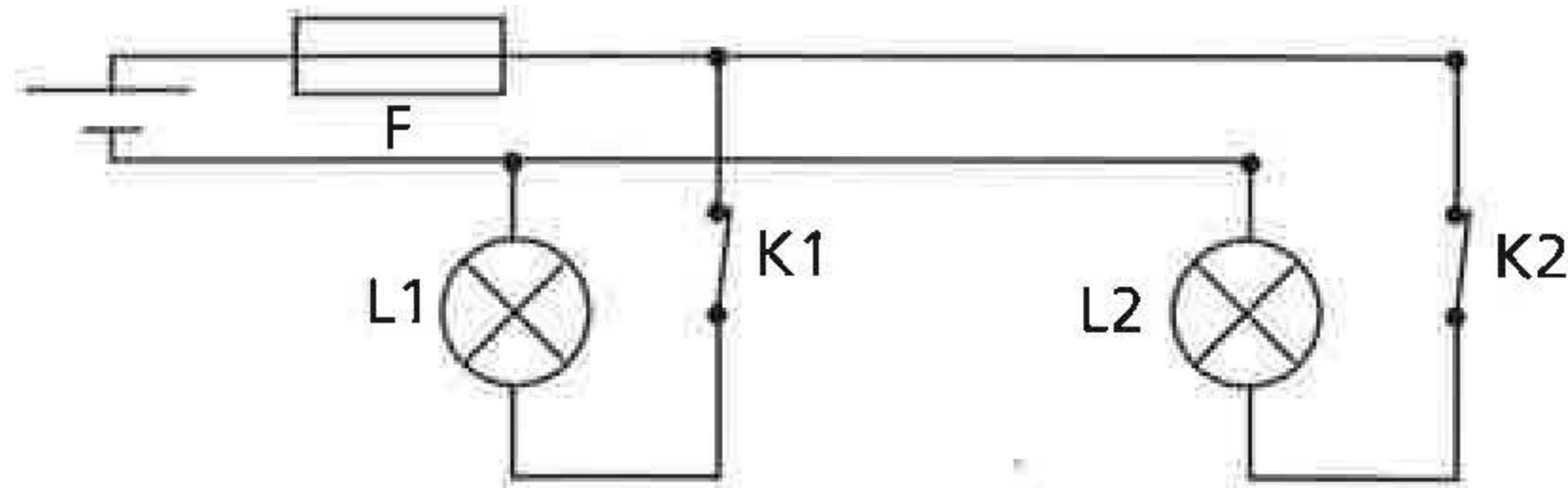


a. Regroupe les schémas qui représentent le même circuit.

b. Indique pour chaque montage comment les lampes sont associées : en série ou en dérivation.

11. Un circuit domestique

Voici le schéma d'une installation électrique d'une maison.



Précise l'état des lampes L1 et L2 (allumée ou éteinte) dans les trois situations suivantes.

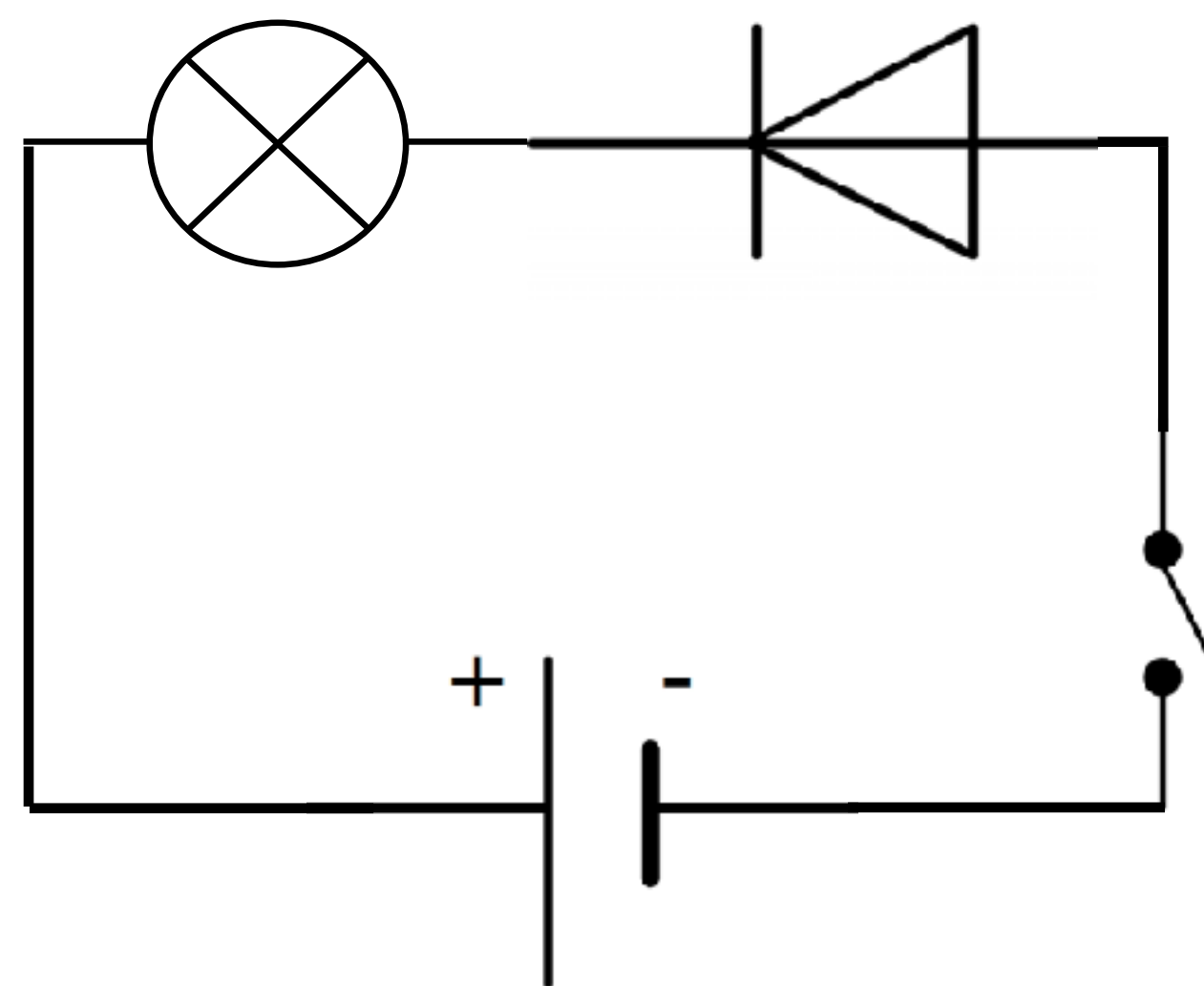
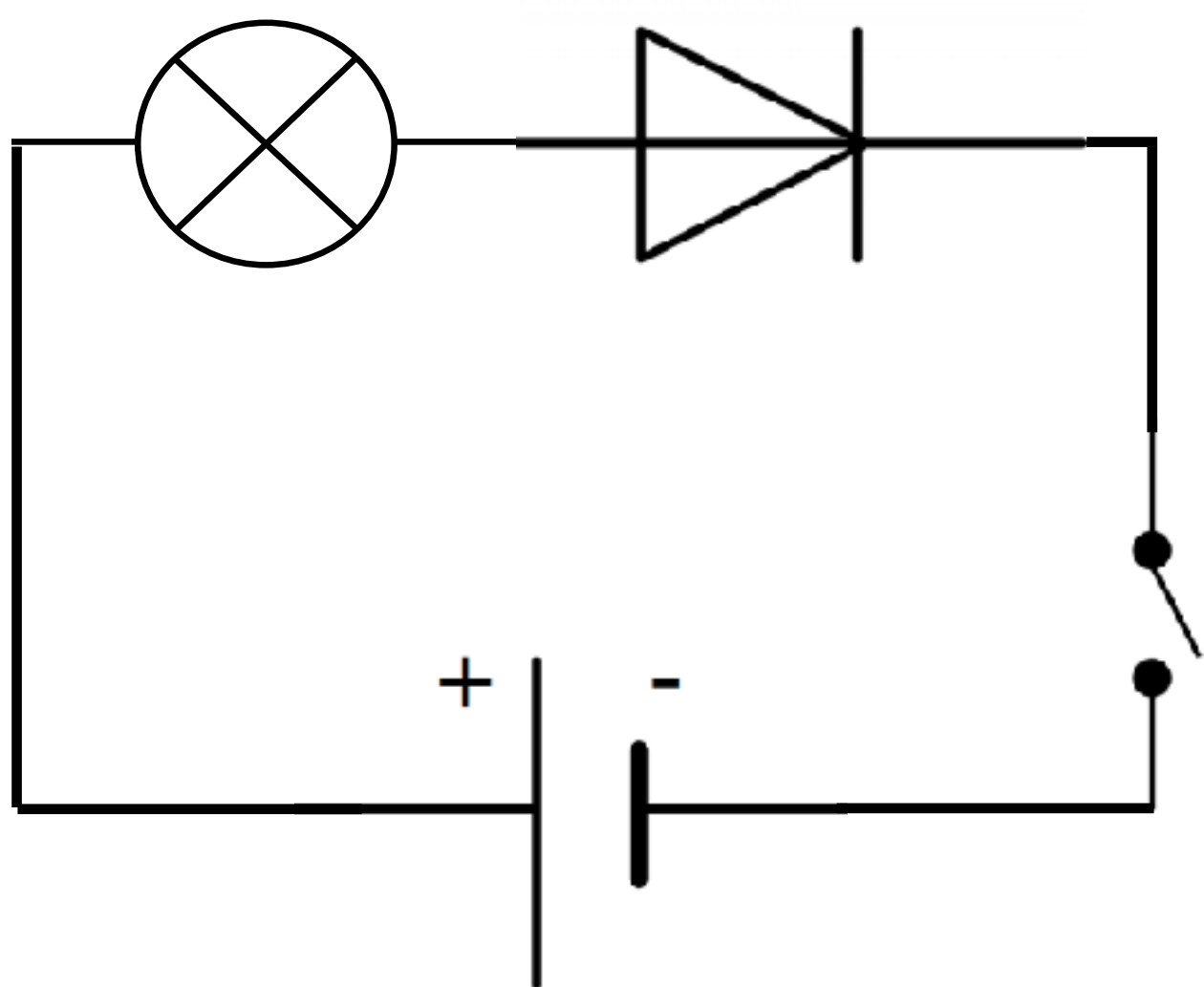
- On ouvre l'interrupteur K2.
- On dévisse la lampe L1.
- Le fusible F est grillé.

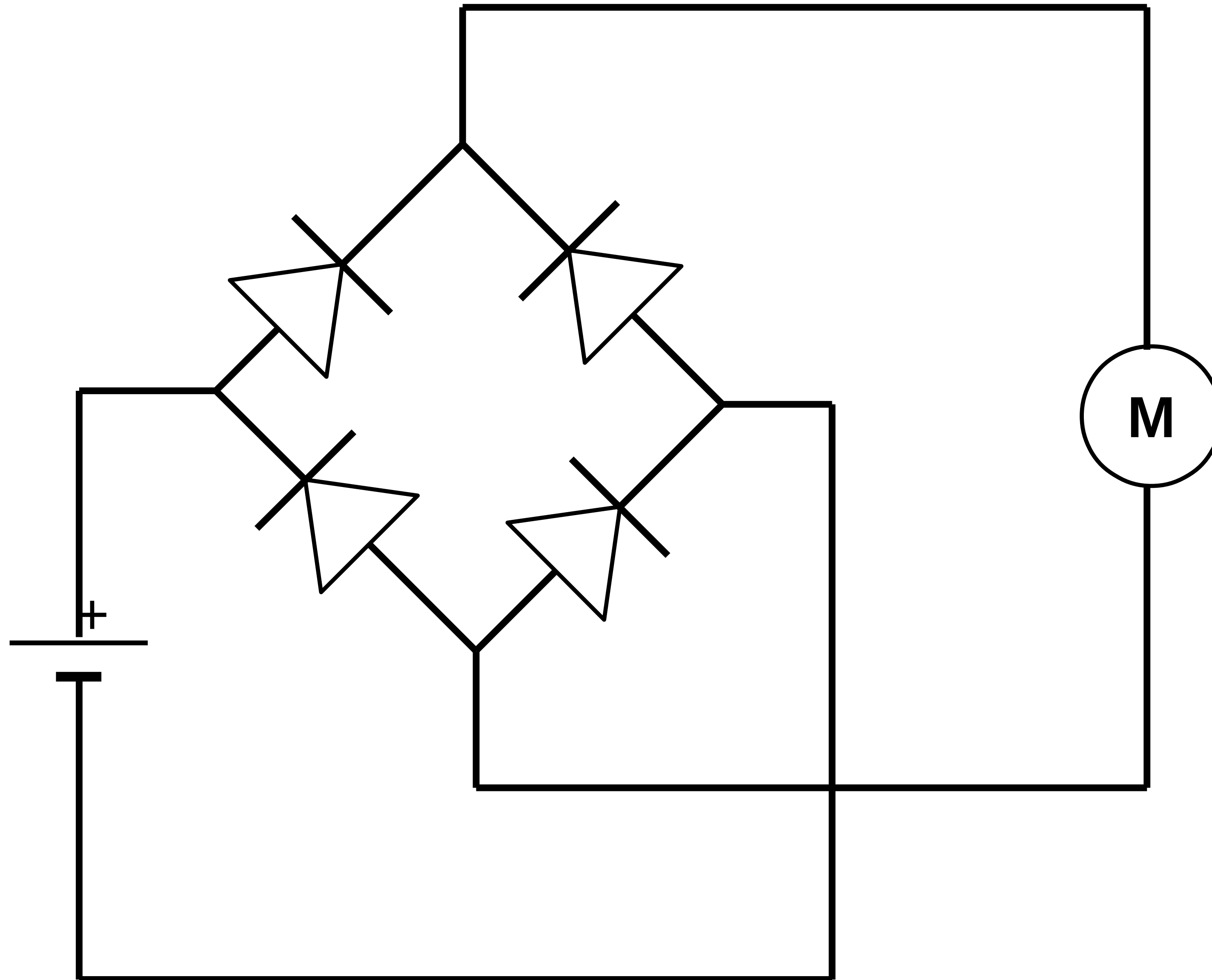
12. Trouve le problème

On a demandé à une élève de réaliser un circuit comprenant une pile plate et trois lampes neuves différentes, branchées en série. Deux lampes seulement s'allument. Elle pense que la troisième lampe est grillée.

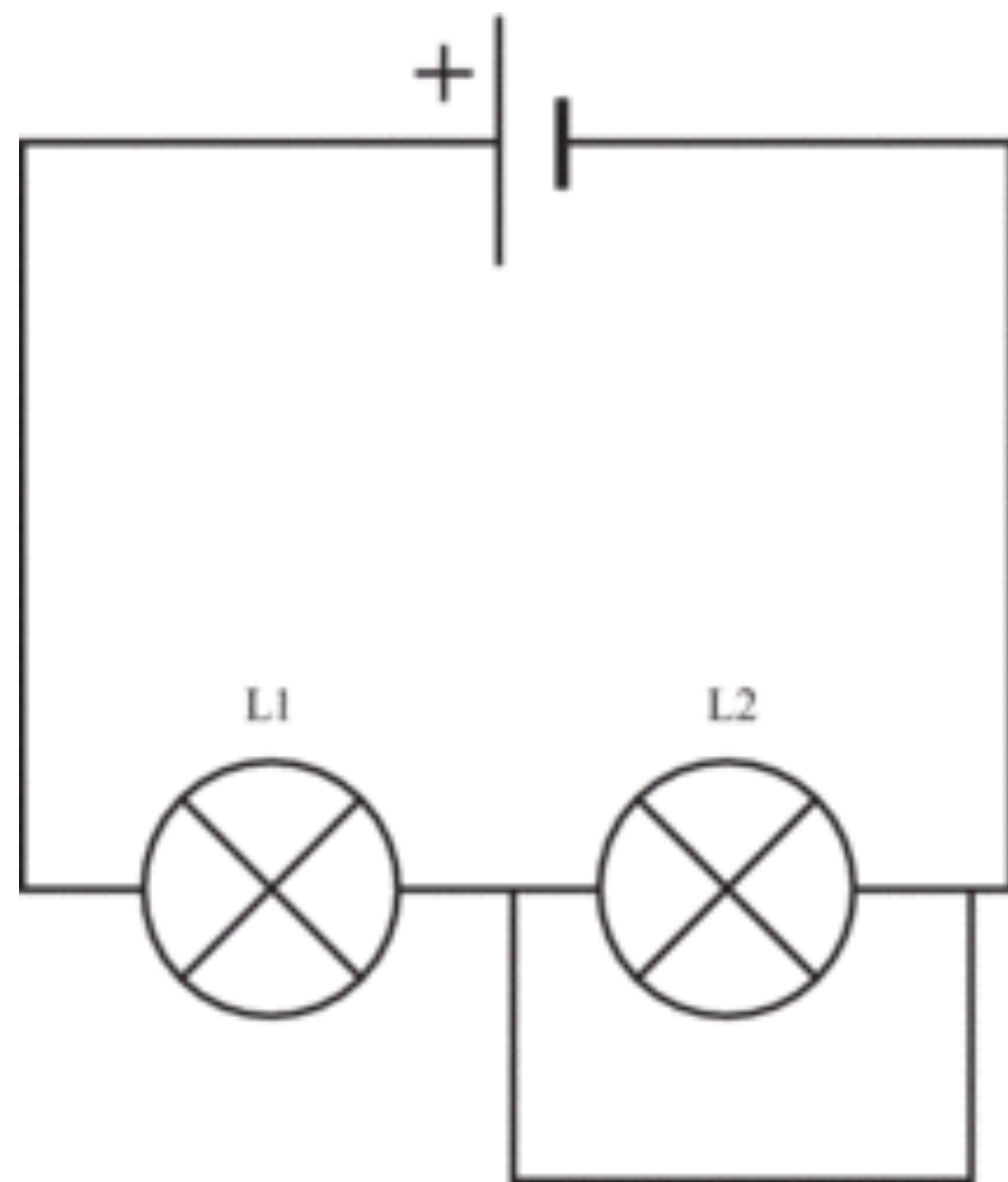
- a. Explique pourquoi elle a peut-être tort.
- b. Quelle explication suggères-tu ?

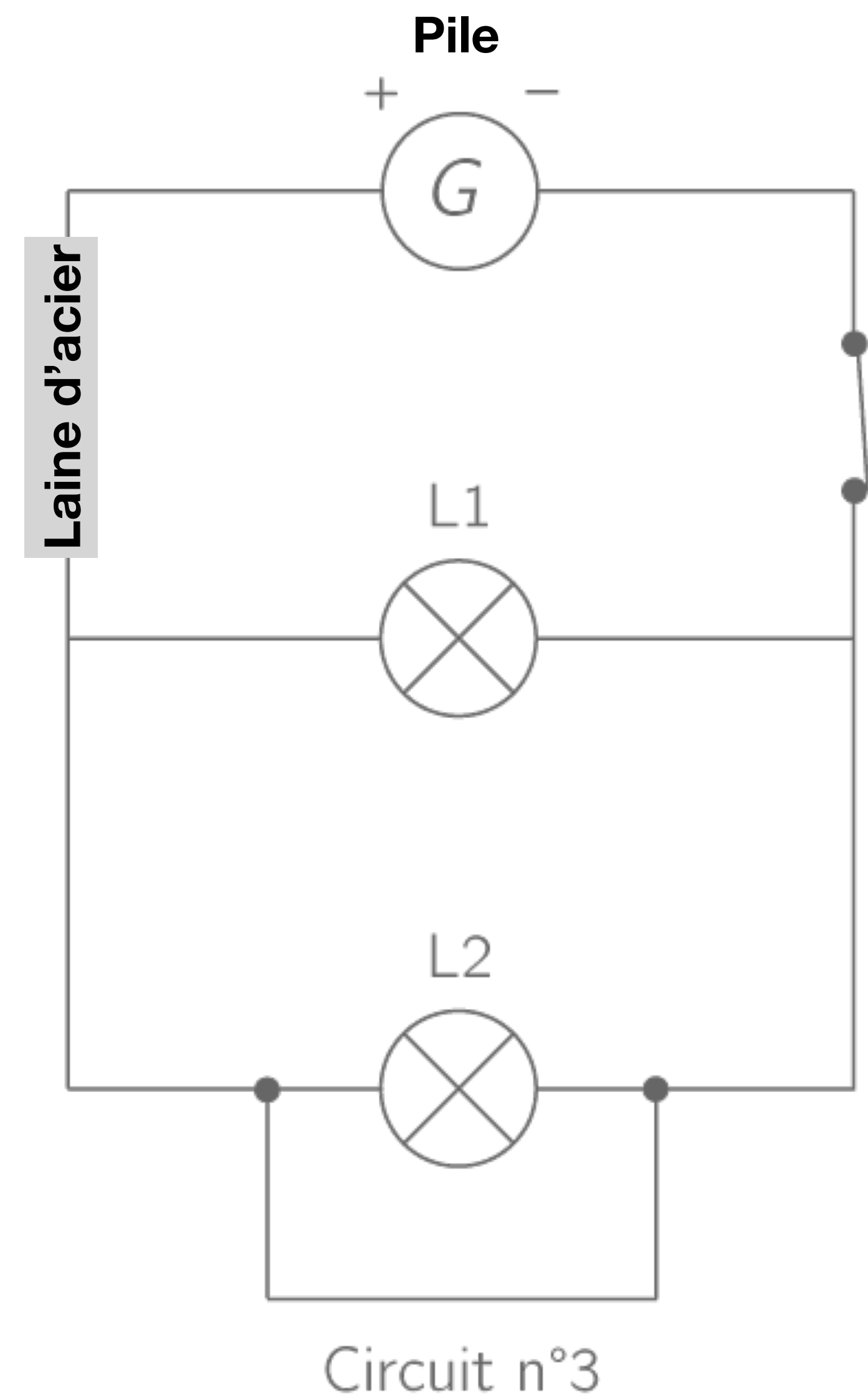
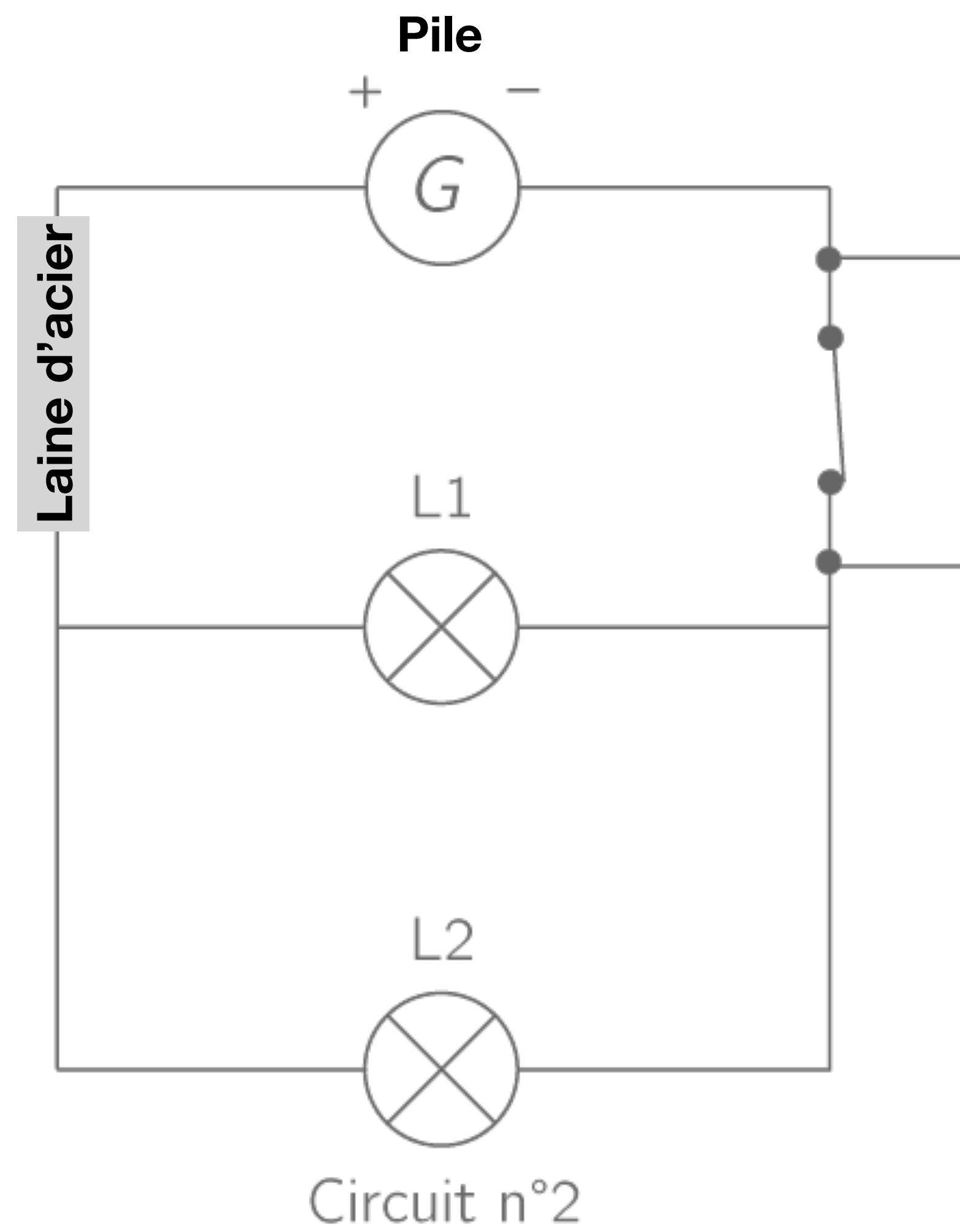
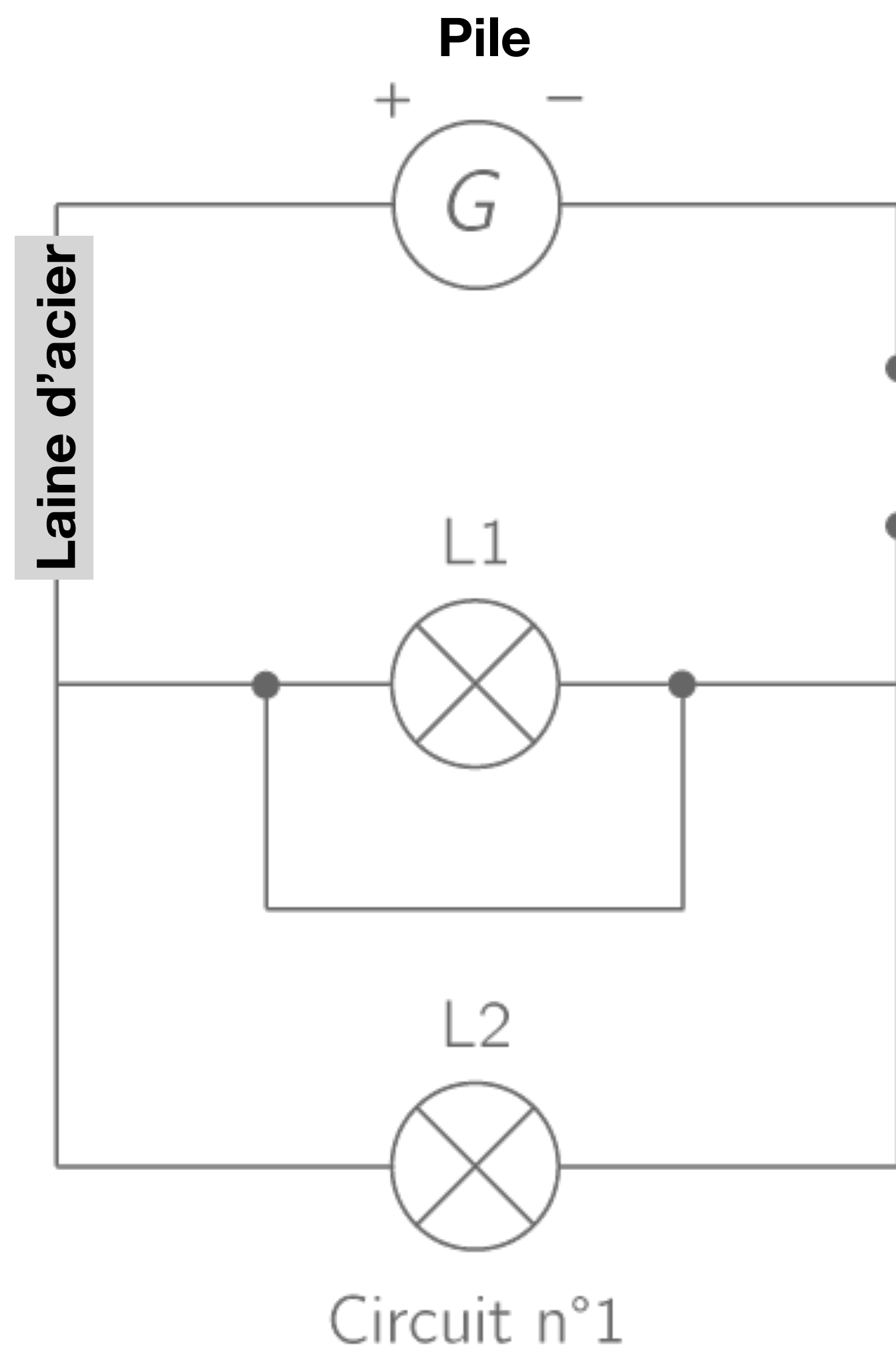
Sens du courant





Court-circuit





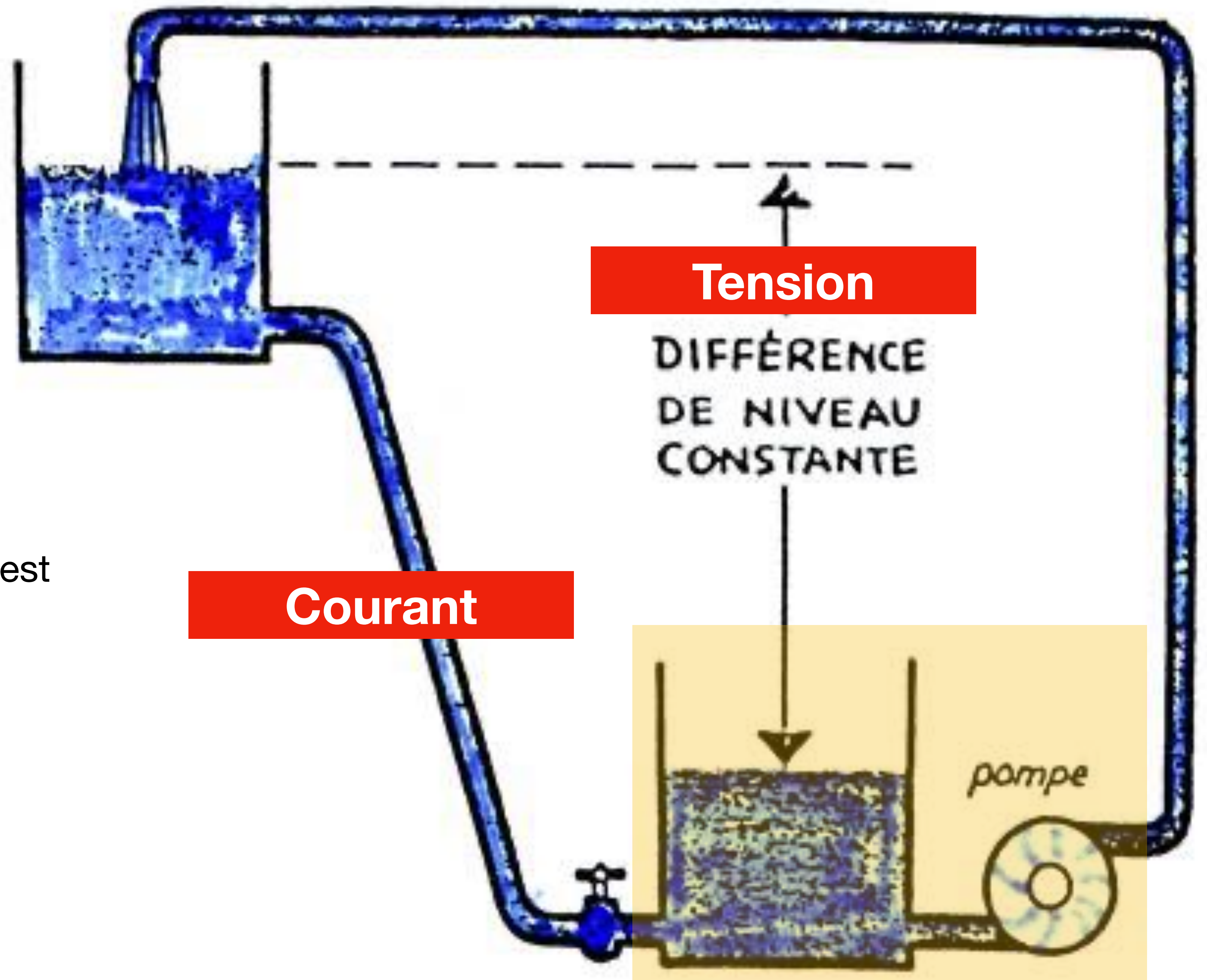
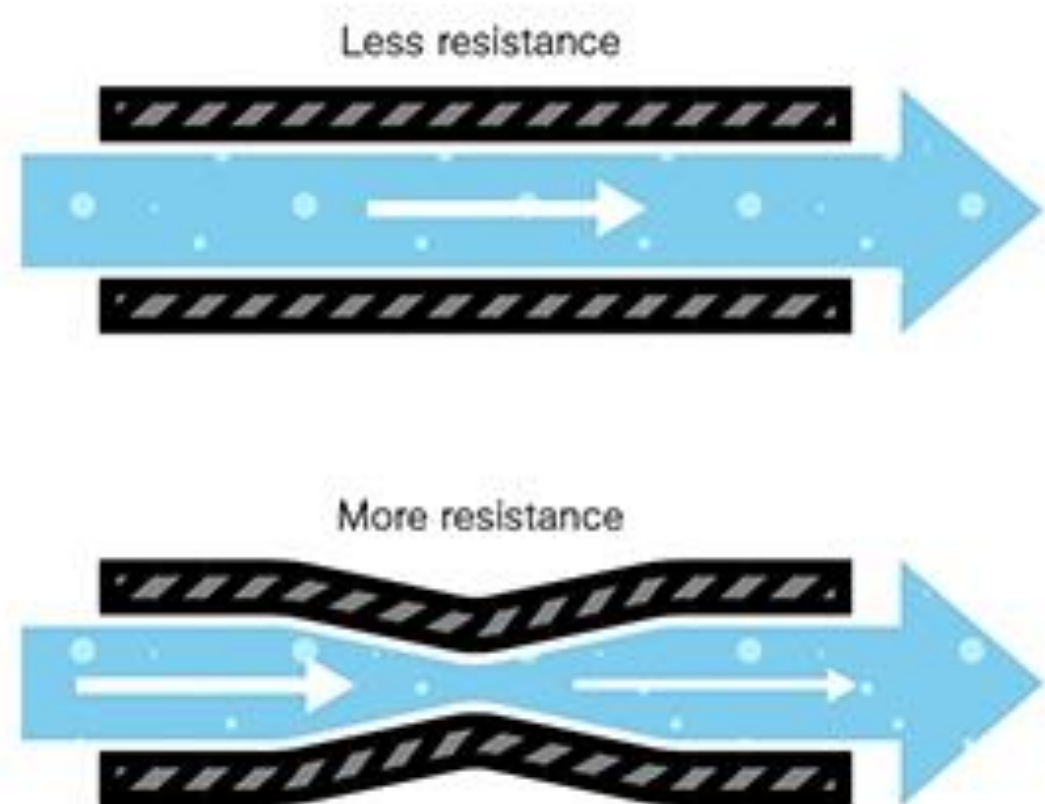
Courant - tension



C'est pas sorcier : 3'03" à 11'22"

Plus la section du tuyau est petite,
plus le débit d'eau est faible.

A l'inverse, plus la section du tuyau est
importante plus le débit est grand.

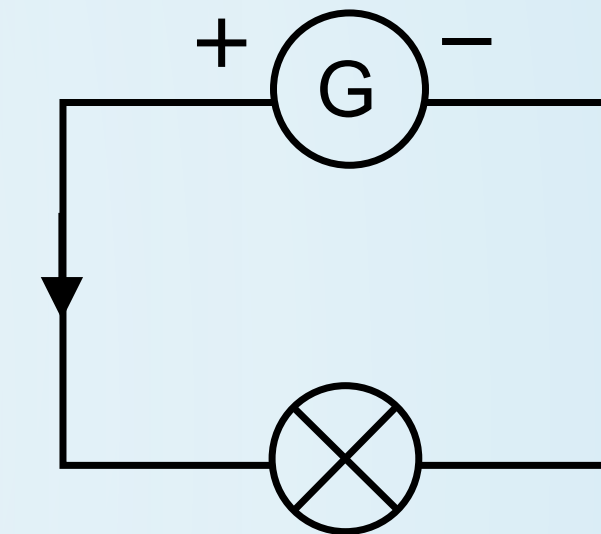


Courant

Lors de l'étude du circuit de la lampe de poche, une diode (un composant qui ne laisse passer le courant que dans un seul sens) a permis d'établir que le courant circule partout dans le même sens. On peut donc modéliser le fonctionnement d'un circuit électrique de la façon suivante.

Modèle circulatoire du courant

- On appelle **courant électrique** une circulation de particules électriques ;
- Les particules électriques remplissent tout le circuit (fils de connexion, lampe, pile, etc.) de sorte :
 - qu'on ne peut ni en ajouter ni en enlever ;
 - qu'elles ne s'accumulent nulle part ;
 - qu'elles circulent et s'arrêtent toutes en même temps ;
- Il y a du courant soit partout, soit nulle part ;
- Les particules électriques circulent toutes dans le même sens. **Le courant électrique est sortant à la borne + de la pile et entrant à la borne –.** Dans le schéma, il suffit donc d'une seule flèche pour indiquer le sens du courant.



Qu'est-ce qu'un modèle ?

Un modèle décrit de manière simplifiée le fonctionnement d'une réalité. Du fait de la simplification, le modèle ne prend pas en compte tous les aspects de la réalité, il a donc un domaine de validité. Il peut être amené à évoluer à la lumière de nouvelles observations.

Un modèle comporte trois qualités :

- il permet de décrire certaines propriétés ou certains comportements de la réalité qu'il représente ;
- il permet d'expliquer en mettant en relation diverses observations et mesures de manière à permettre une interprétation de la réalité qu'il représente ;
- il permet, dans la plupart des cas, de prévoir des événements nouveaux qui pourront ensuite être observés.

L'action de « modéliser » peut intervenir à n'importe quelle étape de la démarche scientifique.

Intensité du courant

Les particules électriques sont le support de l'électricité. Comme elles sont très petites, on les compte par « paquets » d'environ 6 milliards de milliards de particules à la fois.

L'intensité du courant est égale au nombre de « paquets » d'environ 6 milliards de milliards de particules électriques passant chaque seconde en un point du circuit.

Elle se mesure en ampère (dont l'abréviation est A) à l'aide d'un ampèremètre. On la désigne de la lettre : I.

Exemple

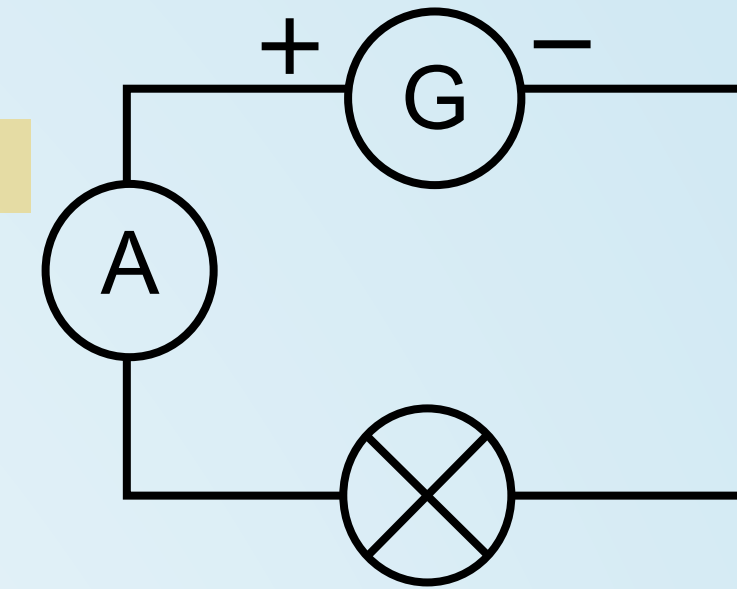
Une intensité de deux ampères, notée $I = 2 \text{ A}$, correspond donc au passage d'environ 12 milliards de milliards de particules électriques chaque seconde à l'endroit où elle a été mesurée.

Comment mesurer l'intensité du courant ?

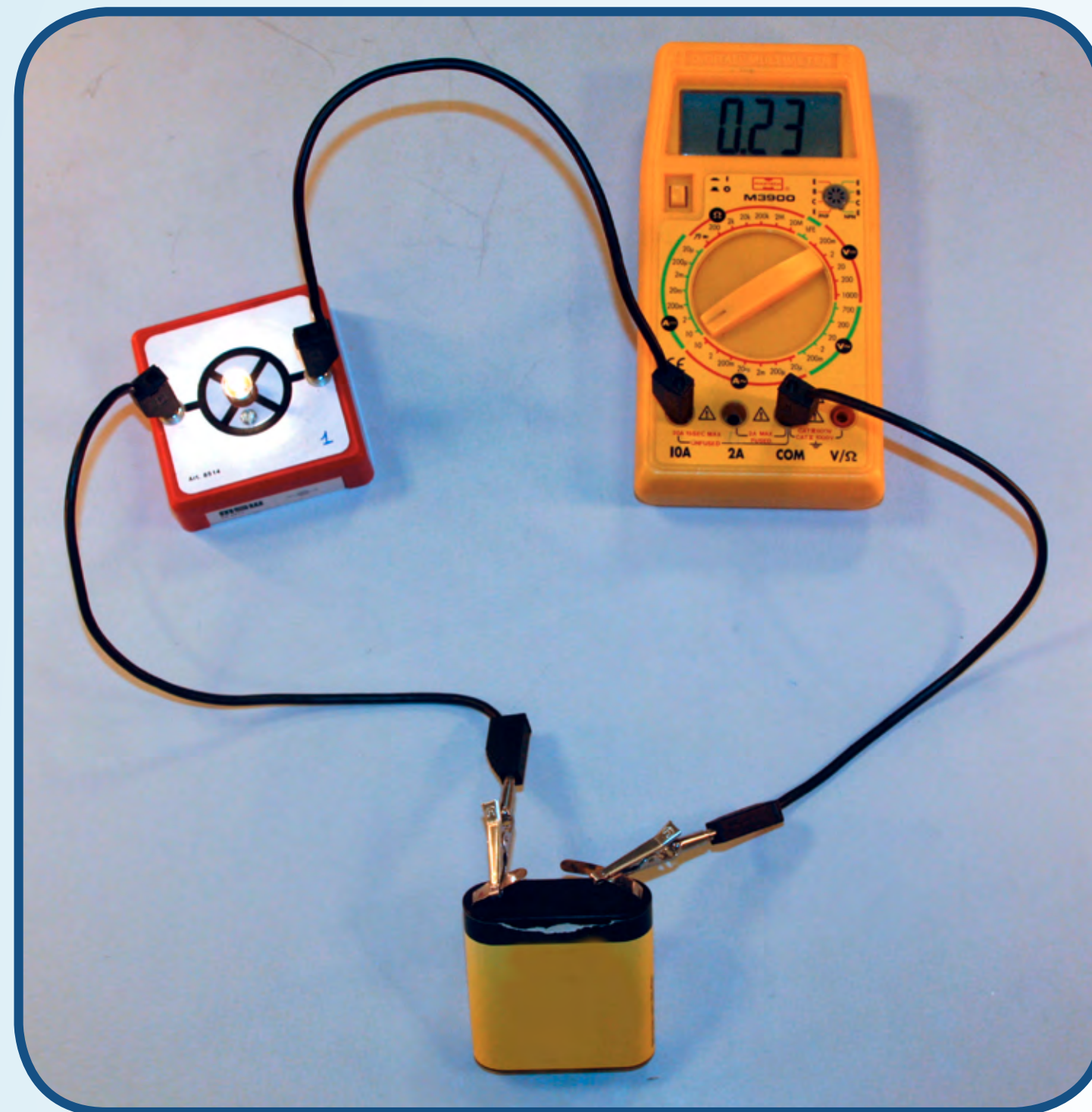
Branchement en série

L'ampèremètre (symbole: $\text{---}(\text{A})\text{---}$) mesure l'intensité du courant qui le traverse, c'est pourquoi il doit lui-même être traversé par le courant dont on veut mesurer l'intensité.

Il se branche donc dans la boucle dont on veut mesurer l'intensité du courant comme illustré sur le schéma ci-contre.



On est donc toujours obligé de déconnecter un fil de connexion du circuit pour placer l'ampèremètre. Un seul fil supplémentaire est nécessaire à la mesure.



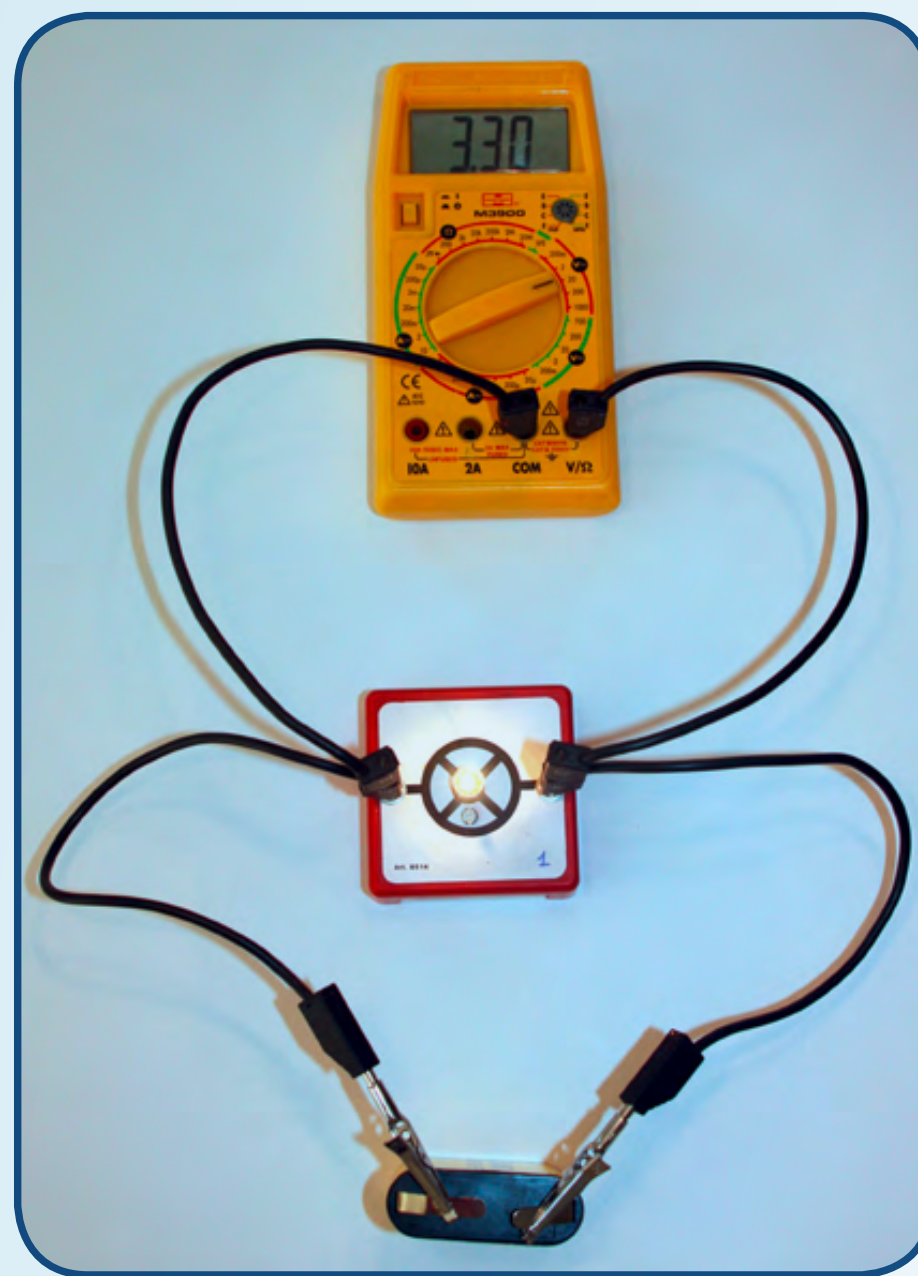
Les fils de connexion doivent être connectés à l'ampèremètre de sorte que le courant entre dans l'ampèremètre par la borne de fonction « 10A » et qu'il en sorte par la borne COM qui est la borne COMmune à toutes les mesures effectuées avec cet appareil. De plus, si on utilise un multimètre, le bouton doit être placé dans la zone « Ampère » (sans le signe: ~).

Mesure de la tension

La tension se mesure en volt (dont l'abréviation est V) à l'aide d'un voltmètre. On la désigne de la lettre : U.

Exemple

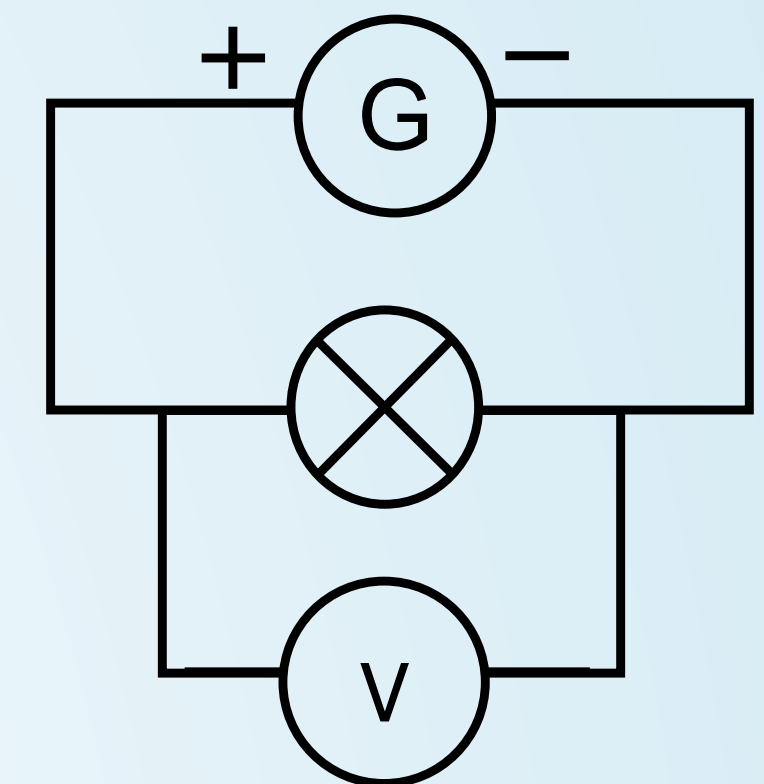
Une tension d'un volt mesurée aux bornes d'une lampe s'écrit : $U_{\text{lampe}} = 1 \text{ V}$



Comment mesurer la tension ?

Le voltmètre (symbole : $\text{---} \bigcirc \text{V} \text{---}$) mesure la tension aux bornes d'un récepteur, c'est pourquoi il doit être en contact avec chaque borne du récepteur.

Aucun fil du circuit n'est déconnecté. Deux fils supplémentaires sont nécessaires au branchement du voltmètre.



Branchement en parallèle

Les fils doivent être connectés au voltmètre de sorte que le courant entre dans le voltmètre par la borne de fonction « V » et qu'il en sorte par la borne COM. De plus, si on utilise un multimètre, le bouton doit être placé dans la zone « Voltmètre » (sans le signe : ~).

Courant et Tension

1ère partie

Réalise le montage ci-contre.

$U = 4,5 \text{ V}$ (réglages du générateur)

1. Mesure l'intensité du courant traversant la lampe.

Utilise la *fiche de synthèse p.32* ainsi que l'*aide-mémoire p.70*

$I = \dots\dots\dots \text{ A}$

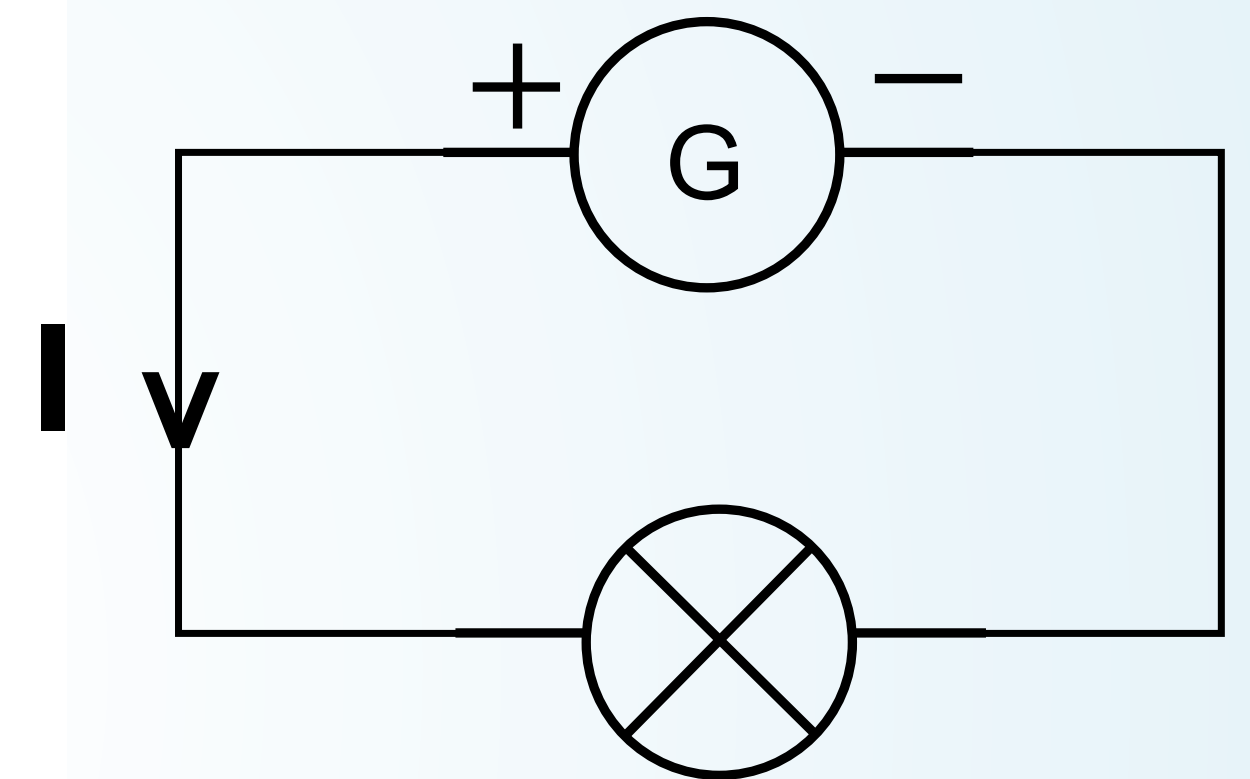
2. Indique sur le schéma ci-contre l'endroit où tu places le multimètre pour la mesure du courant.

3. Mesure la tension au borne de la lampe.

$U = \dots\dots\dots \text{ V}$

4. Indique sur le schéma ci-contre l'endroit où tu places le multimètre pour la mesure de la tension.

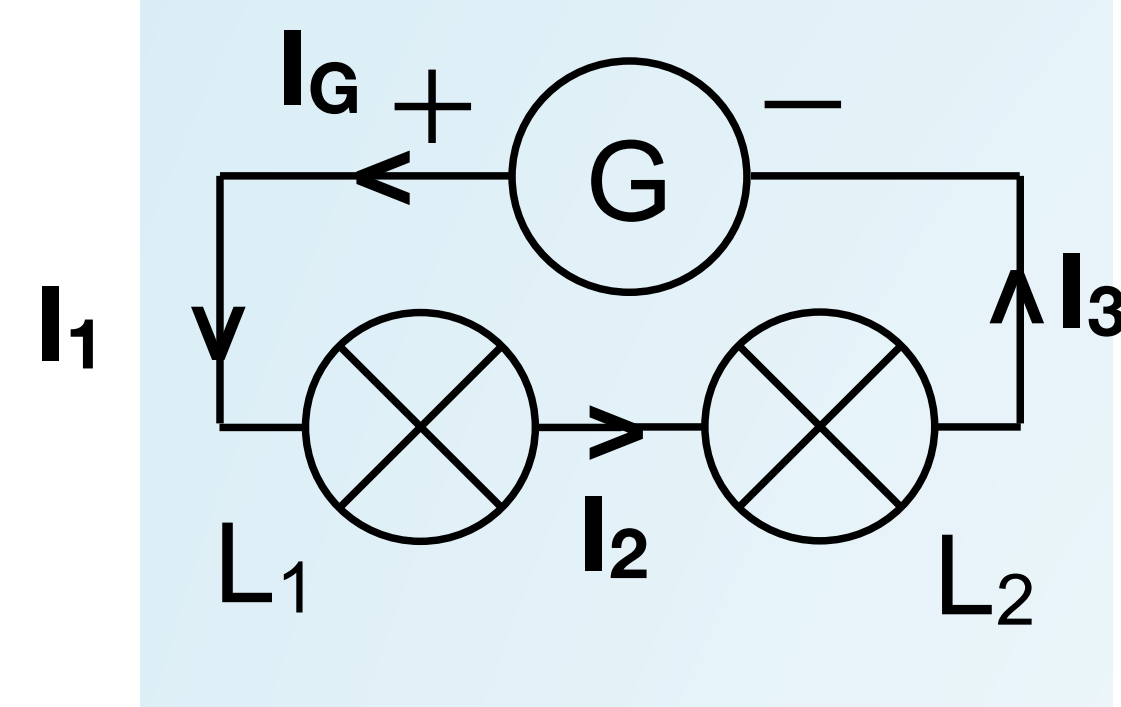
Schéma



2ème partie

Réalise le montage ci-contre.

$U = 4,5 \text{ V}$ (réglages du générateur)



1. Mesure l'intensité du courant qui sort du générateur.

$I_G = \dots\dots\dots \text{ A}$

2. Mesure l'intensité du courant avant L1.

$I_1 = \dots\dots\dots \text{ A}$

3. Mesure l'intensité du courant avant L2.

$I_2 = \dots\dots\dots \text{ A}$

4. Mesure l'intensité du courant après L2.

$I_3 = \dots\dots\dots \text{ A}$

Que peux-tu en conclure ?

.....

.....

5. Mesure la tension aux bornes de L1, puis aux bornes de L2

$U_1 = \dots\dots\dots \text{ V}$ $U_2 = \dots\dots\dots \text{ V}$

Que peux-tu en conclure ?

.....

.....

3ème partie

Réalise le montage ci-contre

$U = 4,5 \text{ V}$ (réglages du générateur)

1. Mesure l'intensité du courant I_G

$I_G = \dots\dots\dots \text{ A}$

2. Mesure l'intensité du courant I_1

$I_1 = \dots\dots\dots \text{ A}$

3. Mesure l'intensité du courant I_2

$I_2 = \dots\dots\dots \text{ A}$

4. Mesure l'intensité du courant I_3

$I_3 = \dots\dots\dots \text{ A}$

Que peux-tu en conclure ?

.....

.....

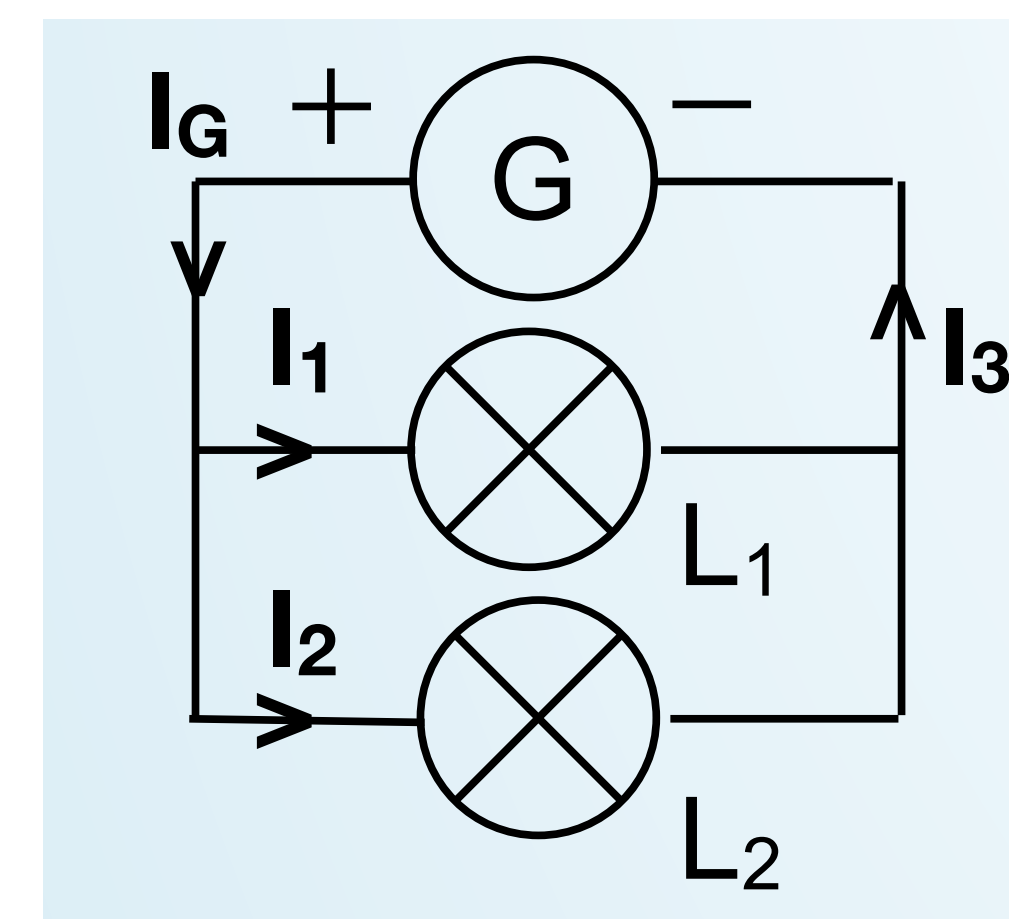
5. Mesure la tension aux bornes de L_1 , puis aux bornes de L_2

$U_1 = \dots\dots\dots \text{ V}$ $U_2 = \dots\dots\dots \text{ V}$

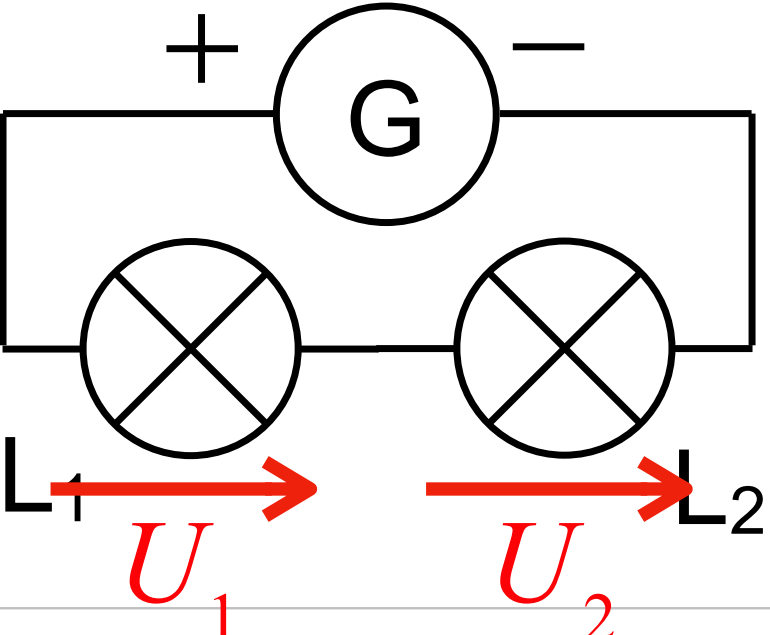
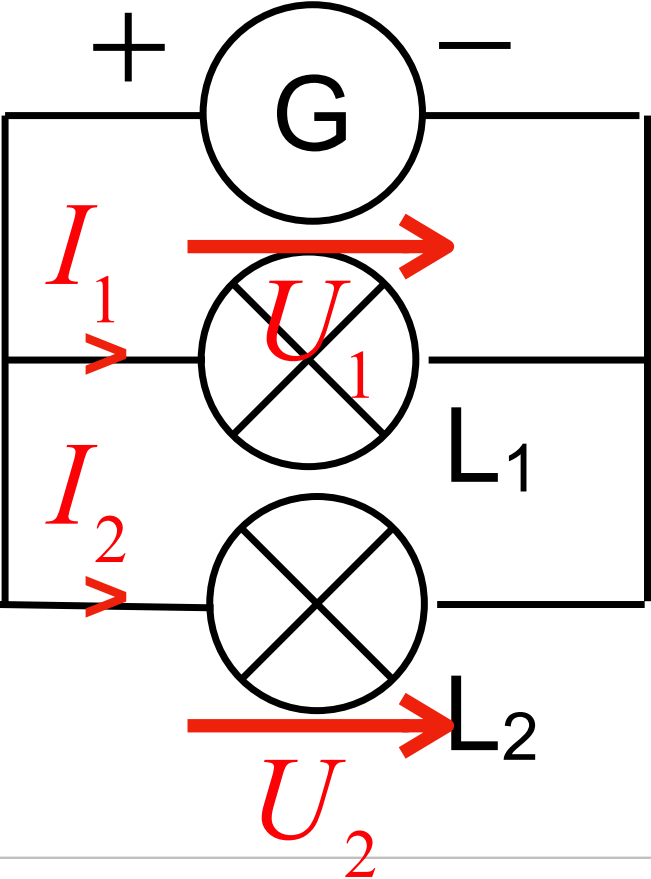
Que peux-tu en conclure ?

.....

.....

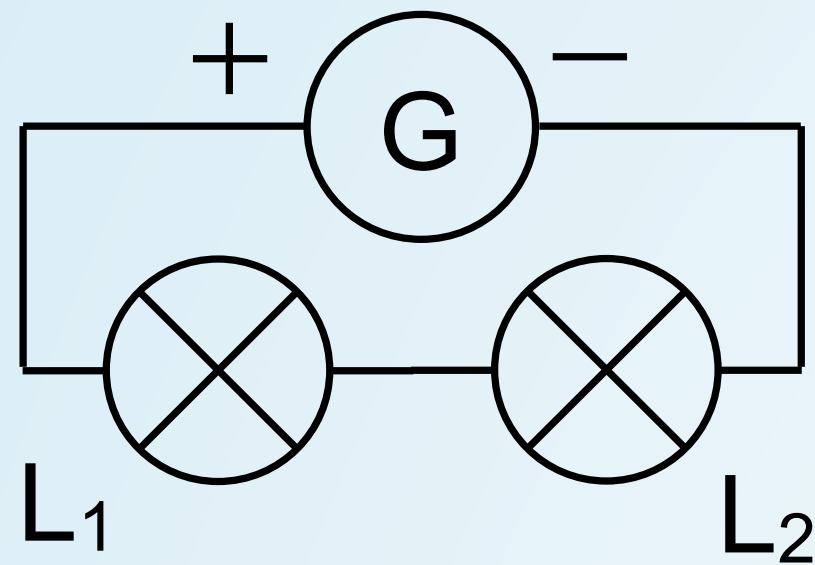


Partie théorique

Type de circuit	Lois & règles de répartition
Dans un circuit en série 	$I_G = \dots I_1 = I_2 \dots$ $U_G = \dots U_1 + U_2 \dots$
Dans un circuit en parallèle 	$I_G = \dots I_1 + I_2 \dots$ $U_G = \dots U_1 = U_2 \dots$

Intensité du courant dans les circuits à une boucle

On mesure le courant traversant deux lampes montées sur la même boucle et on constate que le courant est le même partout sur la boucle.



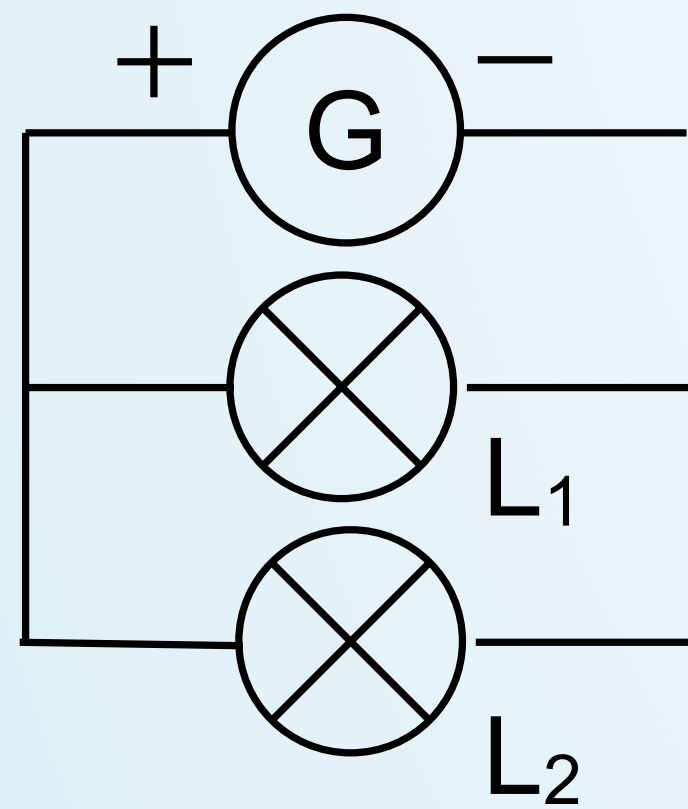
On obtient donc la règle suivante : $I_G = I_1 = I_2$

Cette règle est conforme au modèle circulaire. Les particules électriques mobiles remplissent tout le circuit (fils, lampe, pile, etc.) de sorte :

- qu'on ne peut ni en ajouter ni en enlever ;
- qu'elles ne s'accumulent nulle part ;
- qu'elles circulent et s'arrêtent toutes en même temps.

Intensité du courant dans les circuits à deux boucles

On mesure le courant traversant deux lampes montées chacune sur leur propre boucle et on constate que le courant se répartit entre les deux boucles.



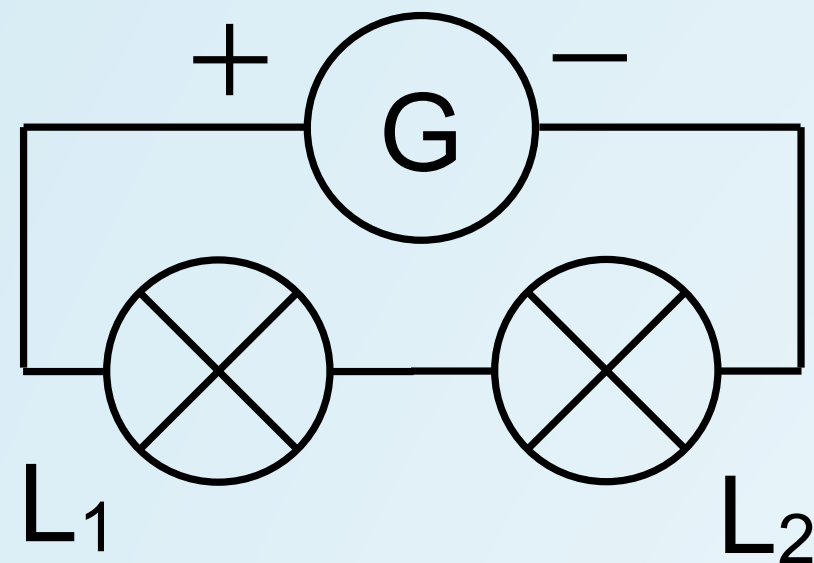
On obtient donc la règle suivante: $I_G = I_1 + I_2$

Cette règle est également conforme au modèle circulatoire. Lorsqu'une partie des particules passent dans une boucle, l'autre partie – ni plus, ni moins – passe dans l'autre boucle.

Répartition de la tension dans les circuits à plusieurs récepteurs

Tension dans les circuits à une boucle

On mesure la tension aux bornes de deux lampes montées sur une seule boucle et on constate que la tension aux bornes du générateur se répartit entre les deux lampes.

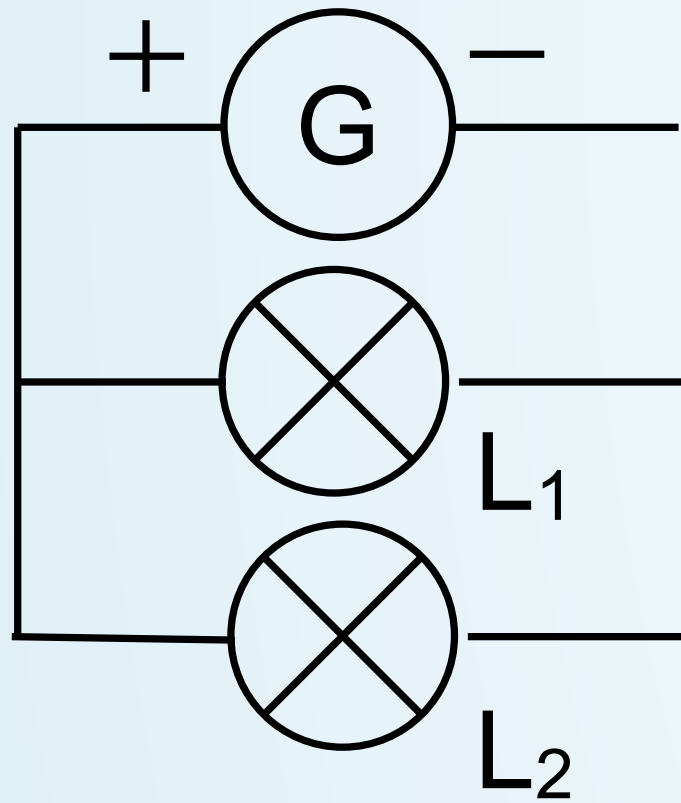


On obtient donc la règle suivante : **$U_G = U_1 + U_2$**

Cette règle est conforme à l'analogie de la chaîne des wagonnets. A la sortie du générateur, les particules électriques sont chargées en énergie qu'elles vont remettre en partie à la première lampe traversée ; le reste étant remis à la seconde lampe. Ils reviennent ensuite au générateur « à vide » pour « faire le plein » à nouveau.

Tension dans les circuits à deux boucles

On mesure la tension aux bornes de deux lampes montées sur leur propre boucle et on constate que la tension est la même partout.



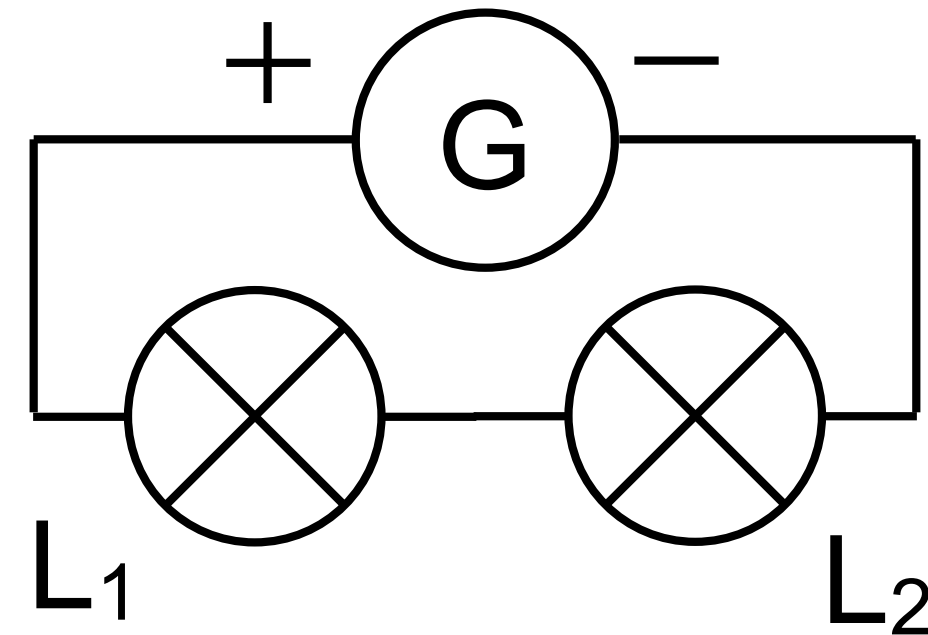
On obtient donc la règle suivante : $U_G = U_1 = U_2$

Cette règle est conforme à l'analogie de la chaîne des wagonnets. Lorsqu'une partie des particules électriques passe dans la seule lampe se trouvant dans la boucle dans laquelle elles circulent, elles déposent la totalité de l'énergie qu'elles transportent dans la lampe avant de regagner le générateur pour « faire le plein » d'énergie.

Dans un circuit

On a les règles de répartition :

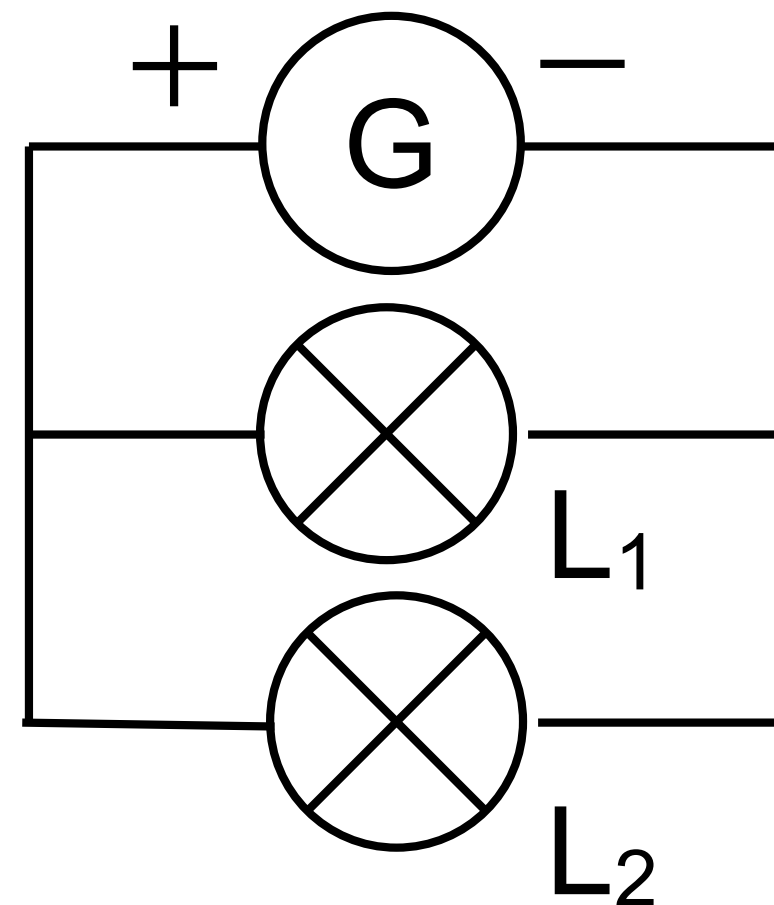
A une boucle



$$I_G = I_1 = I_2$$

$$U_G = U_1 + U_2$$

A deux boucles



$$I_G = I_1 + I_2$$

$$U_G = U_1 = U_2$$

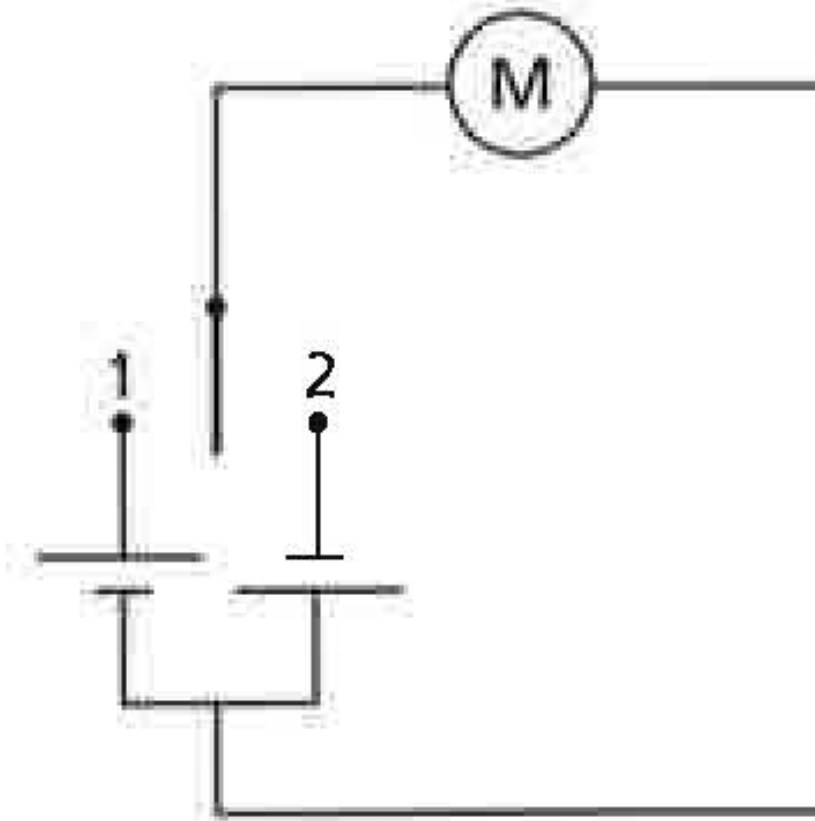
Exercices série 2

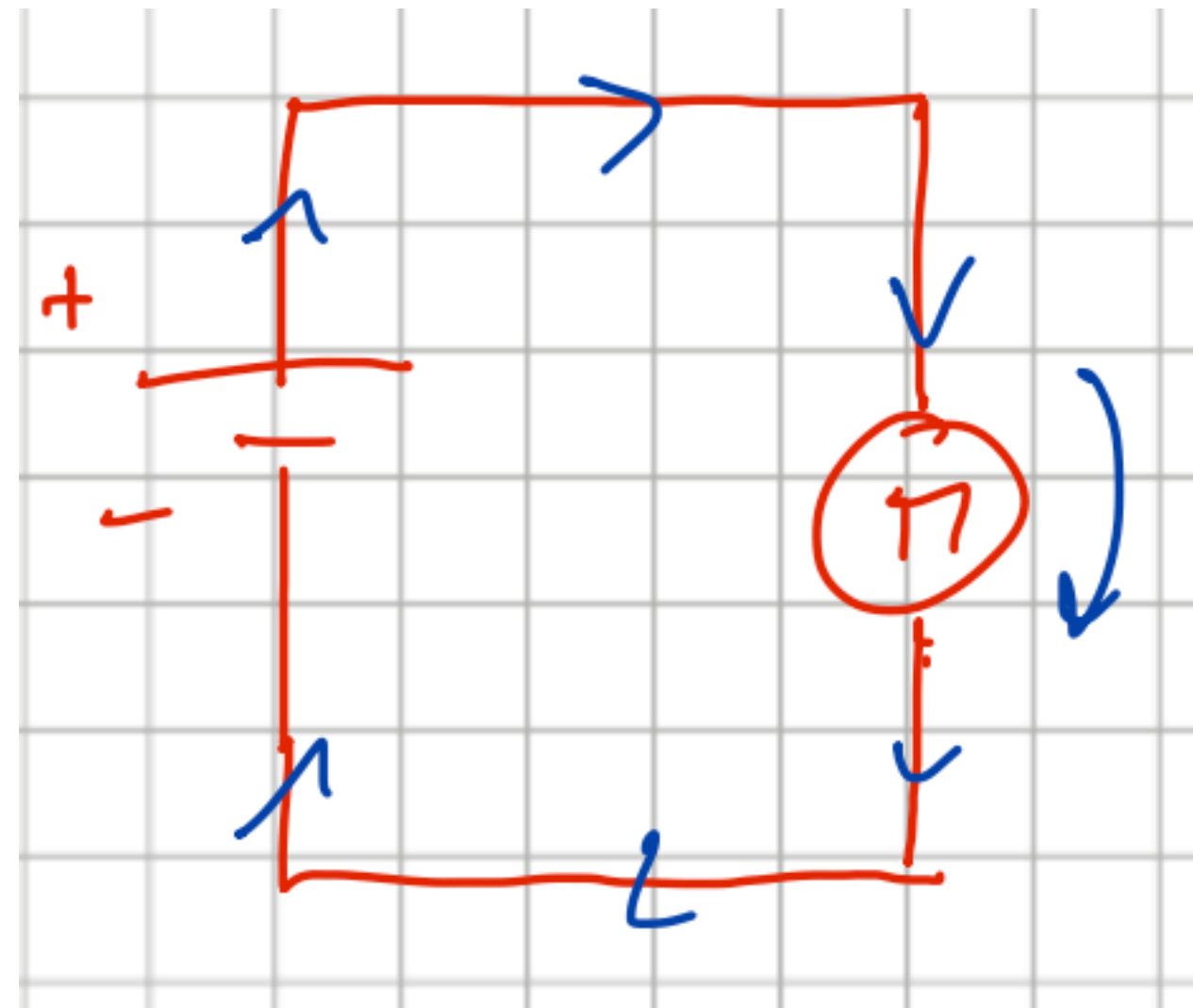
1 Les volets électriques peuvent monter ou descendre grâce à un moteur. Le montage électrique nécessaire, schématisé ci-dessous, comprend un interrupteur dit « inverseur » qui peut se placer dans les deux positions (1) et (2).

a. Pour chaque position de l'interrupteur, dessine le schéma du circuit.

b. Indique le sens du courant sur chaque schéma.

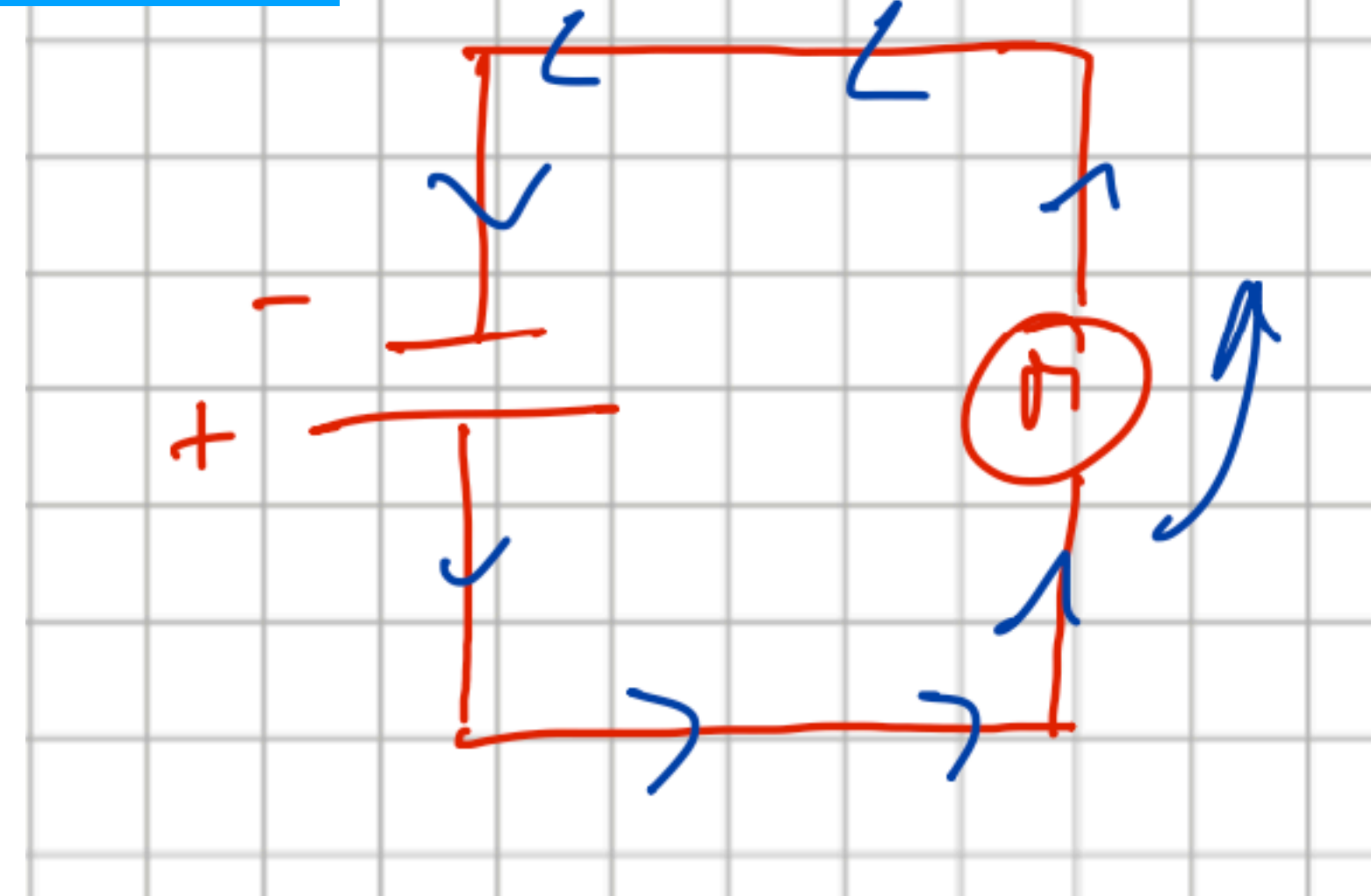
c. Explique pourquoi les volets montent ou descendent suivant la position de l'interrupteur inverseur.





Position 1

Position 2



c) En fonction de la position de l'interrupteur, le sens du courant change, ce qui va faire changer le sens de rotation du moteur.

2 Les fusibles

On utilise pour protéger les installations électriques des fusibles. Ils ouvrent le circuit quand le courant devient trop intense. Certains sont entourés de verre transparent :

1 État d'un fusible
qui ferme un circuit.

2 État d'un fusible
qui a ouvert un circuit.

a. Identifie l'élément
conducteur d'un fusible.

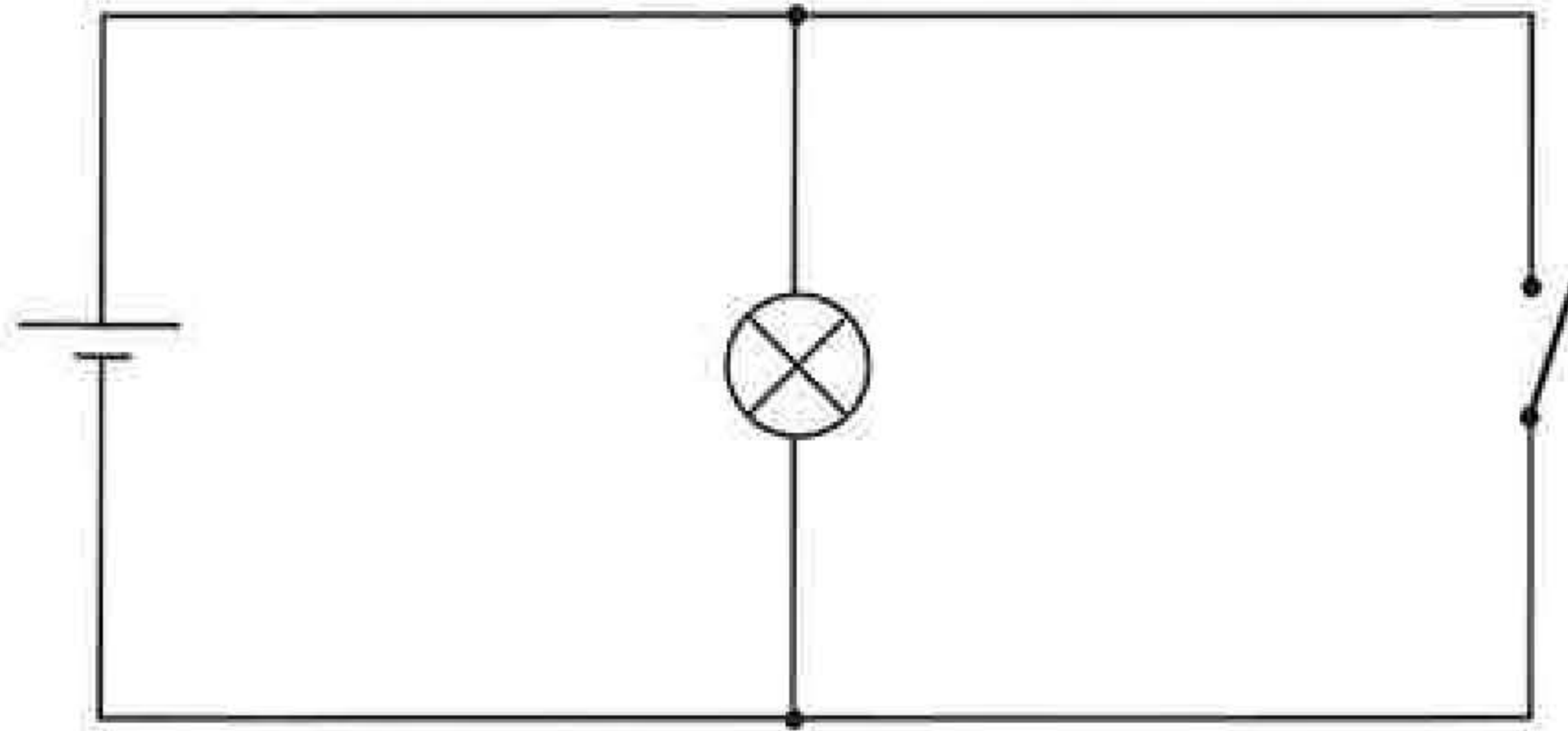
b. À quoi l'ouverture du
circuit est-elle due ?



a) Il s'agit du fil métallique à l'intérieur du fusible.

b) Le fil à l'intérieur a fondu en raison d'une intensité trop élevée pour lui.

3 Observe le schéma ci-dessous :

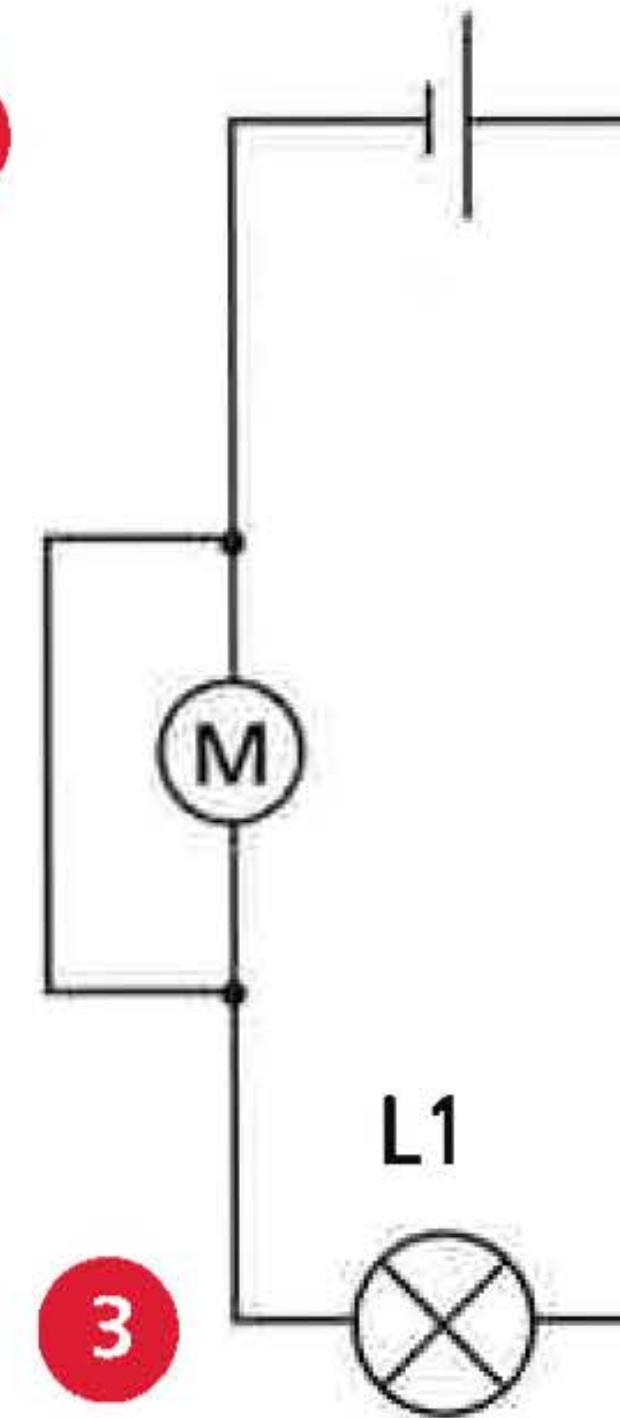
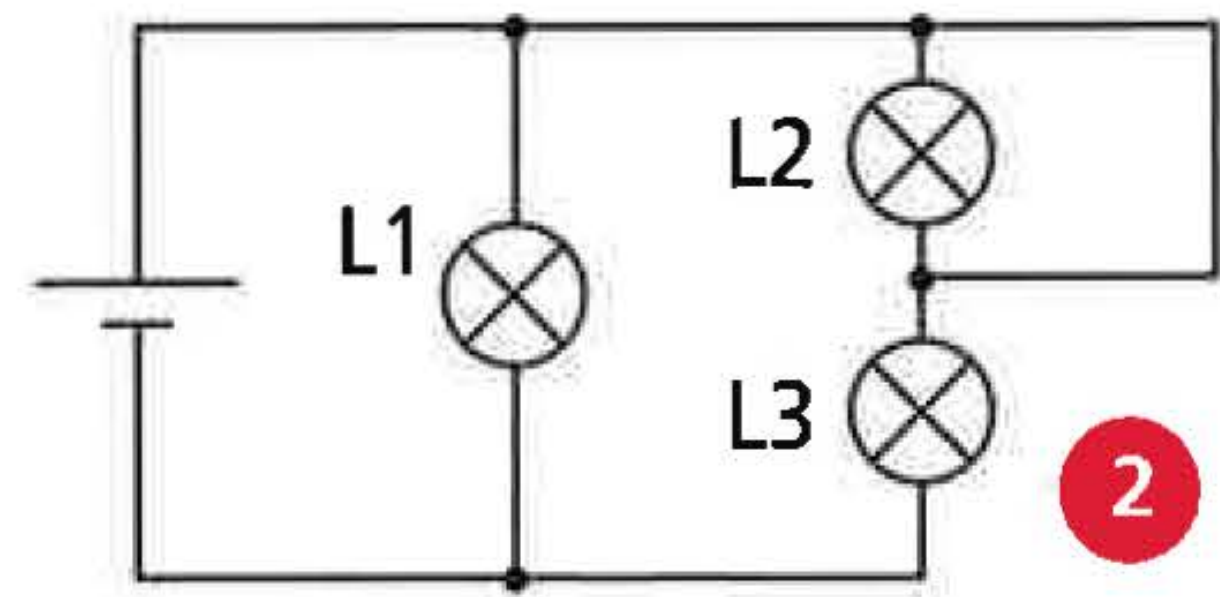
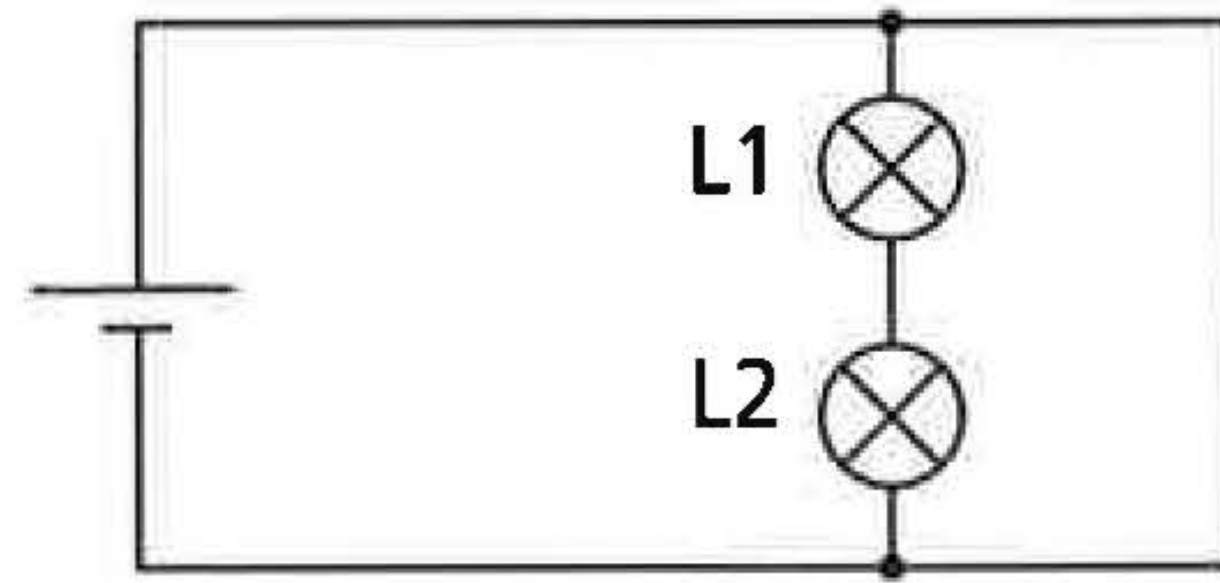


- a) Le courant passe par la lampe.
- b) Il passe par l'interrupteur sans passer par la lampe.
- c) Il y a danger car le générateur est court-circuité.

- a. Quand l'interrupteur est ouvert, précise par où passe le courant.
- b. Quand l'interrupteur est fermé, précise par où passe le courant.
- c. Indique le danger que représente la réalisation de ce circuit.

5 Pour chacun des montages ci-dessous:

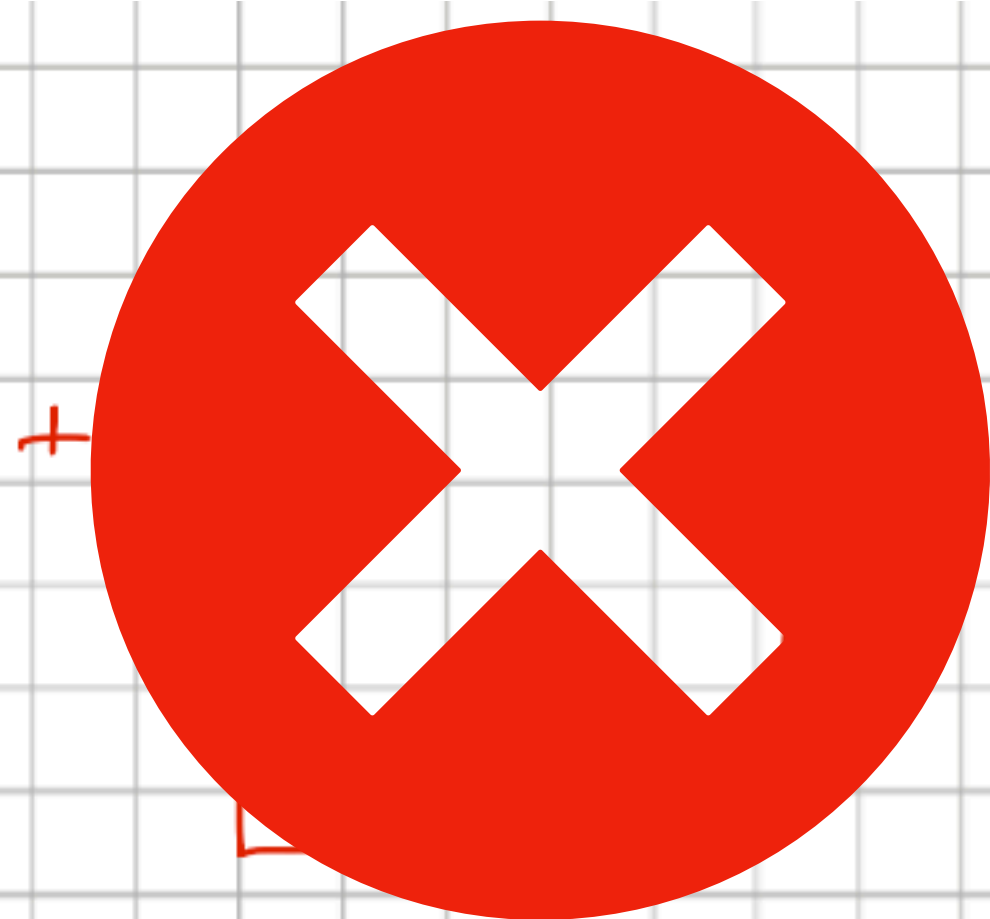
- a. indique le(s) dipôle(s) court-circuité(s);
- b. réalise le schéma du circuit;
- c. cite le montage à ne jamais effectuer.



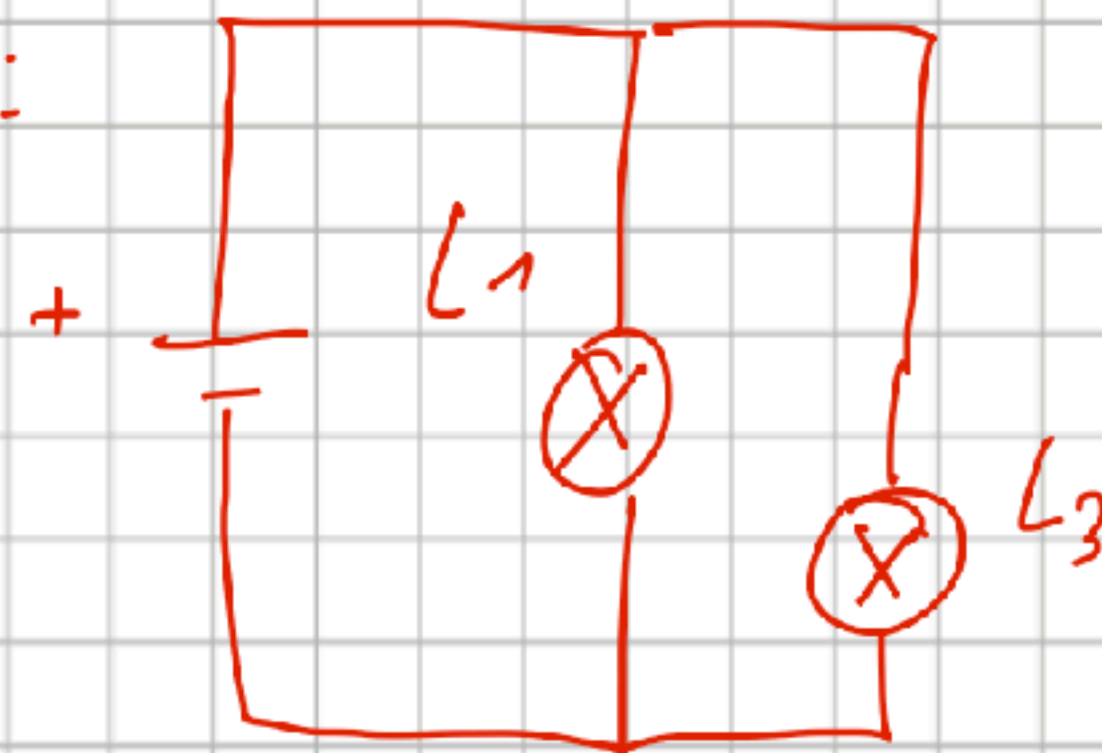
a) Pontage 1 : L_1 et L_2
 Pontage 2 : L_2
 Pontage 3 : Potar

c) Il y a danger pour le montage numéro 1.

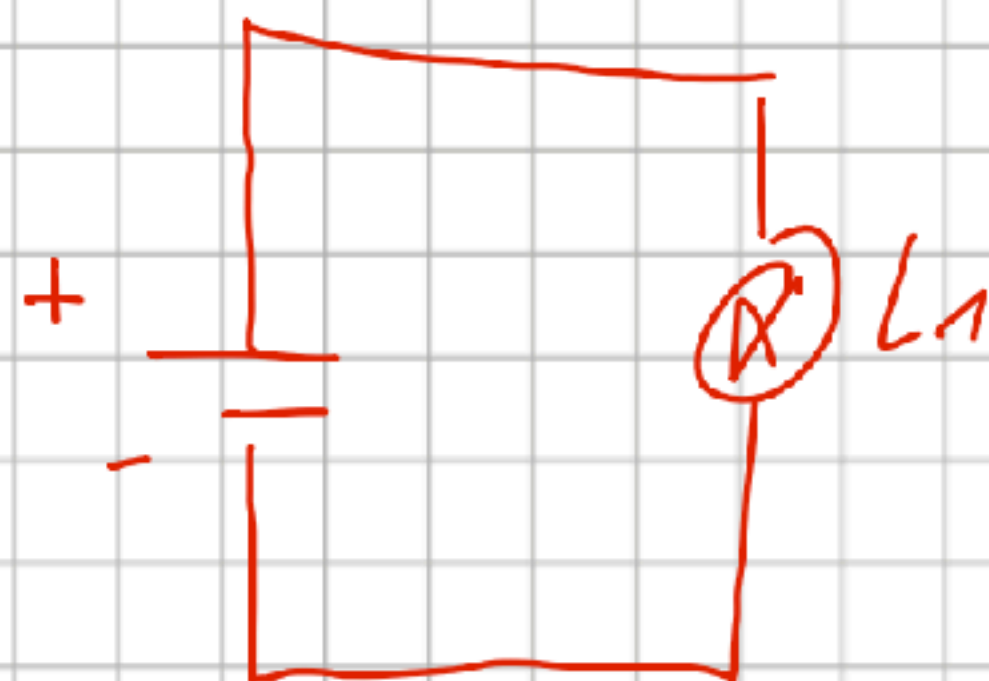
b) Pontage 1 :



Pontage 2 :



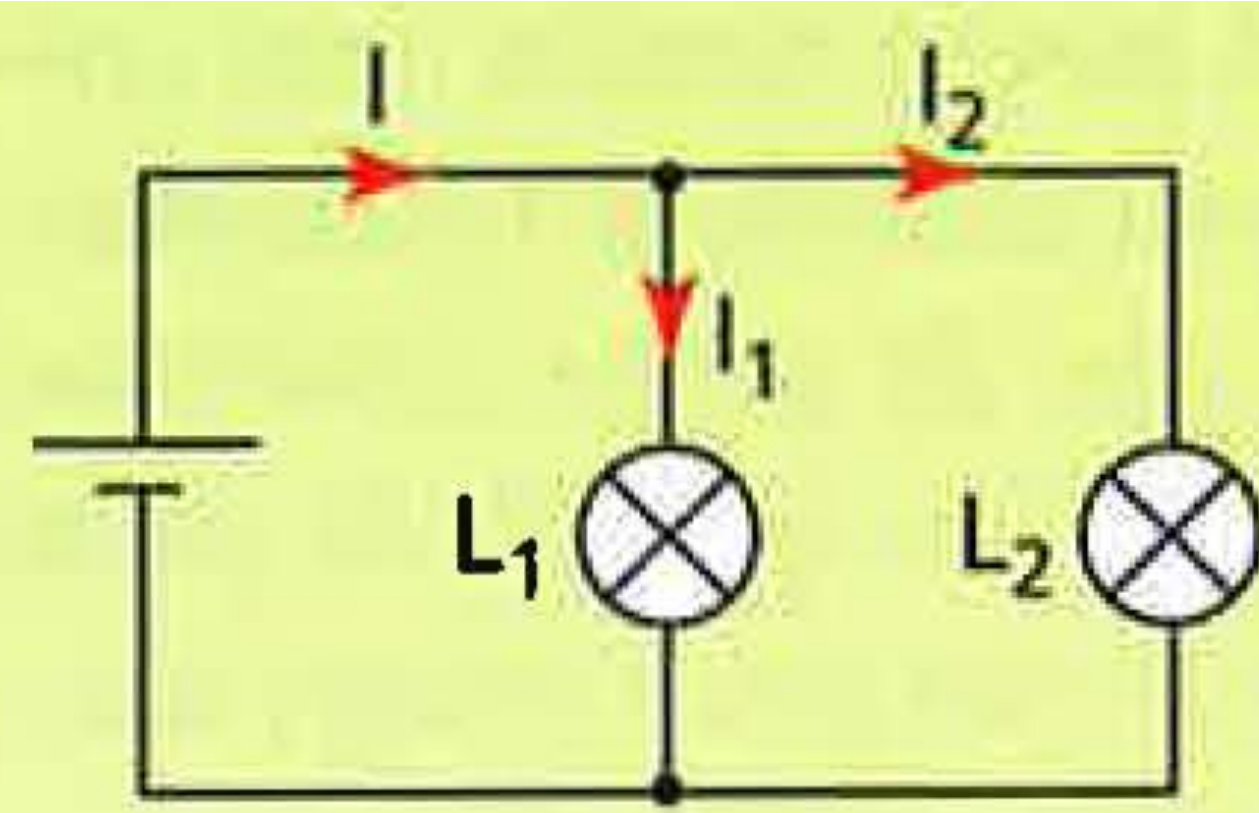
Pontage 3 :



c) Il y a danger pour le montage numéro 1.

13

$I = 150 \text{ mA}$ et
 $I_1 = 50 \text{ mA}$.
Donne la valeur de l'intensité I_2 et nomme la loi utilisée.



$$I = I_1 + I_2$$

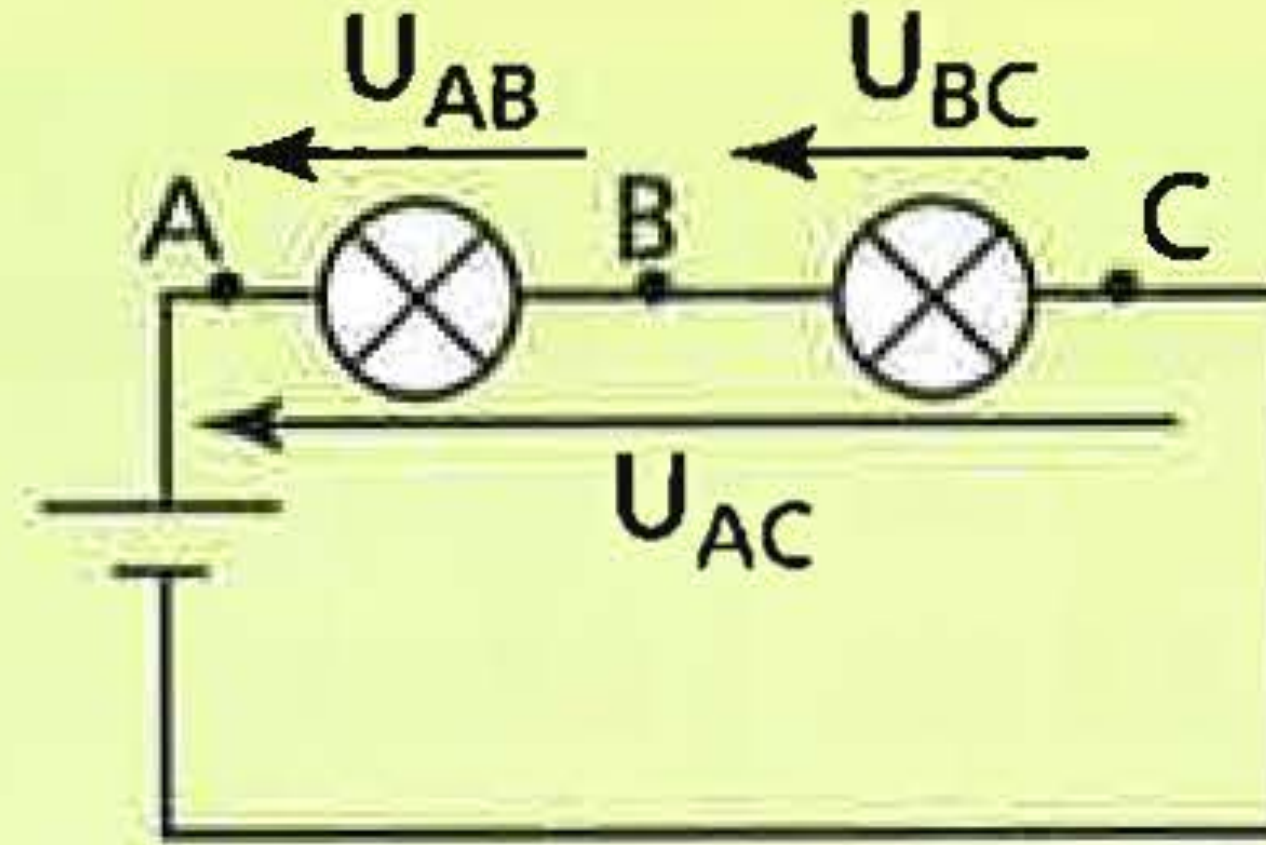
$$I_2 = 150 - 50 = 100 \text{ mA}$$

14

$U_{AB} = 6,0 \text{ V}$ et
 $U_{BC} = 3,5 \text{ V}$.

a. Donne la valeur de
la tension U_{AC} .

b. Nomme la loi utilisée.



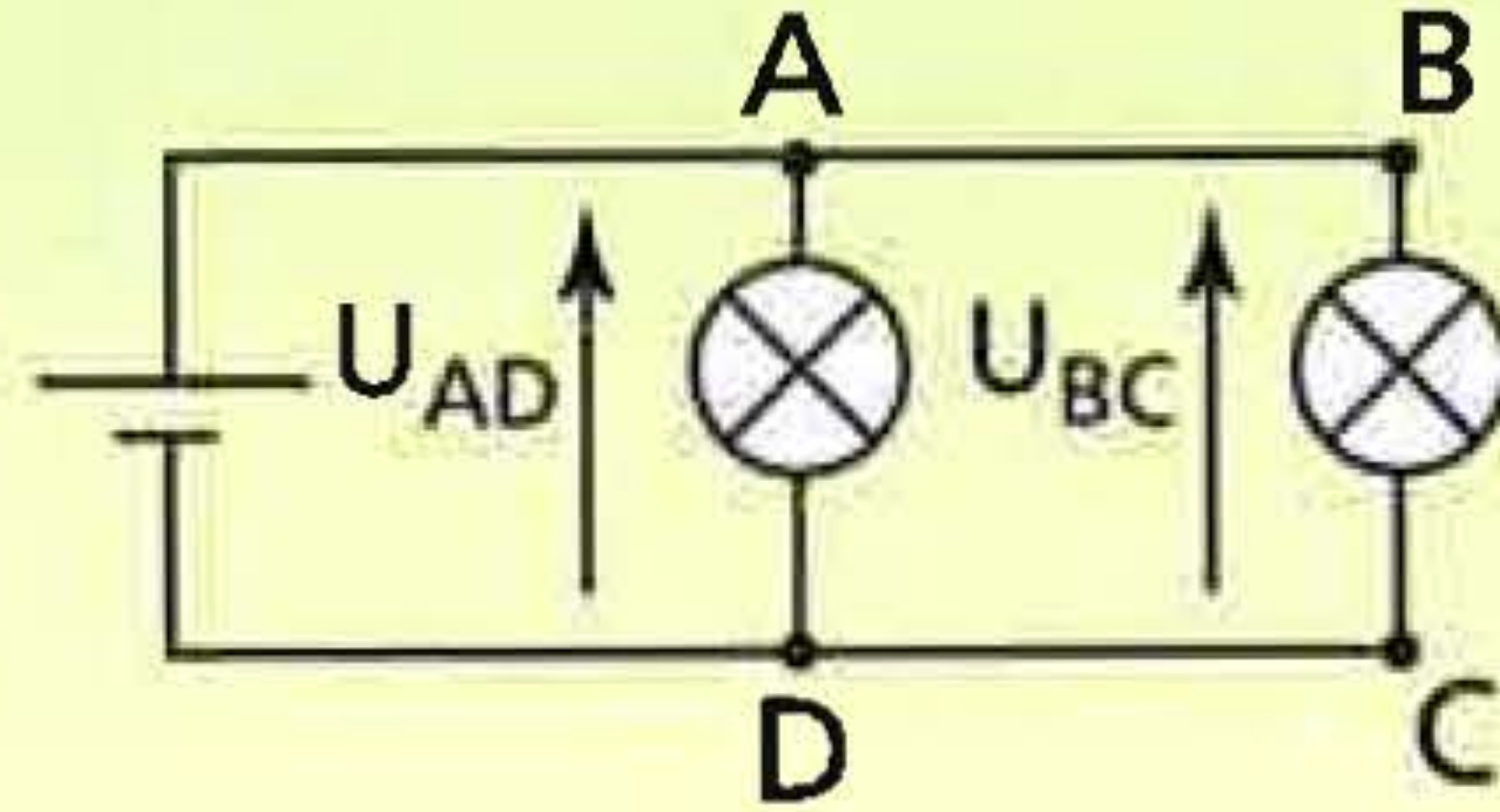
$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$$

$$U_{AC} = 6 + 3,5 = 9,5 \text{ V}$$

15

$$U_{AD} = 6,0 \text{ V.}$$

- a. Donne la valeur de la tension U_{BC} .
b. Nomme la loi utilisée.



$$U_{AD} = U_{BC} = 6V$$

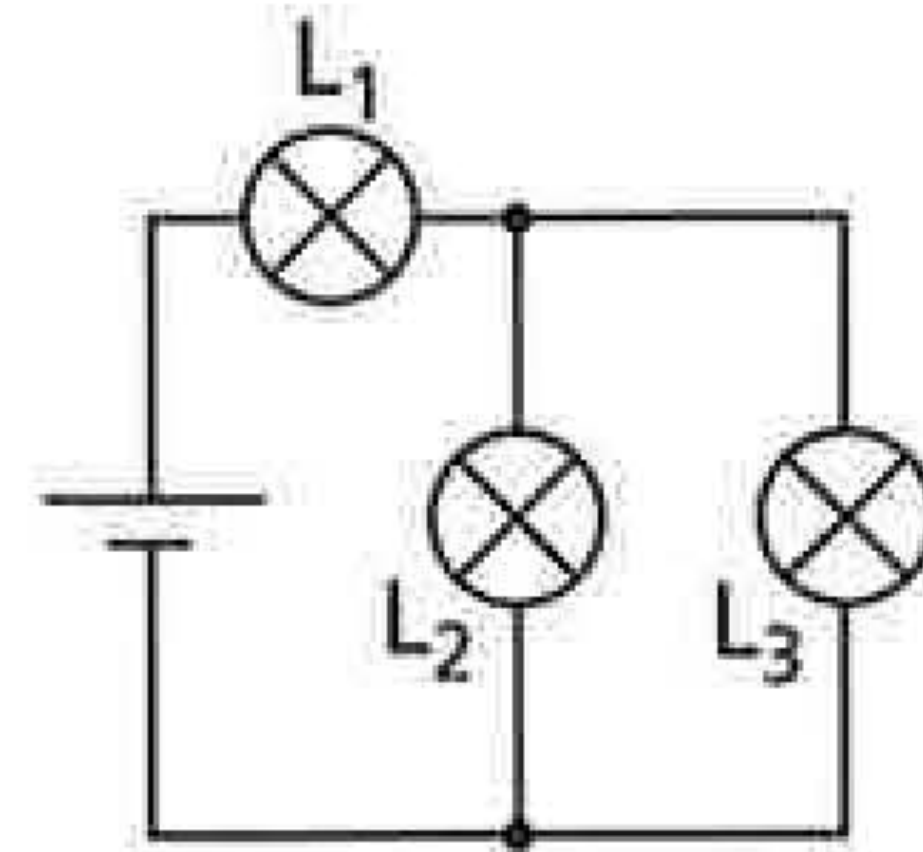
16**Prévois des valeurs**

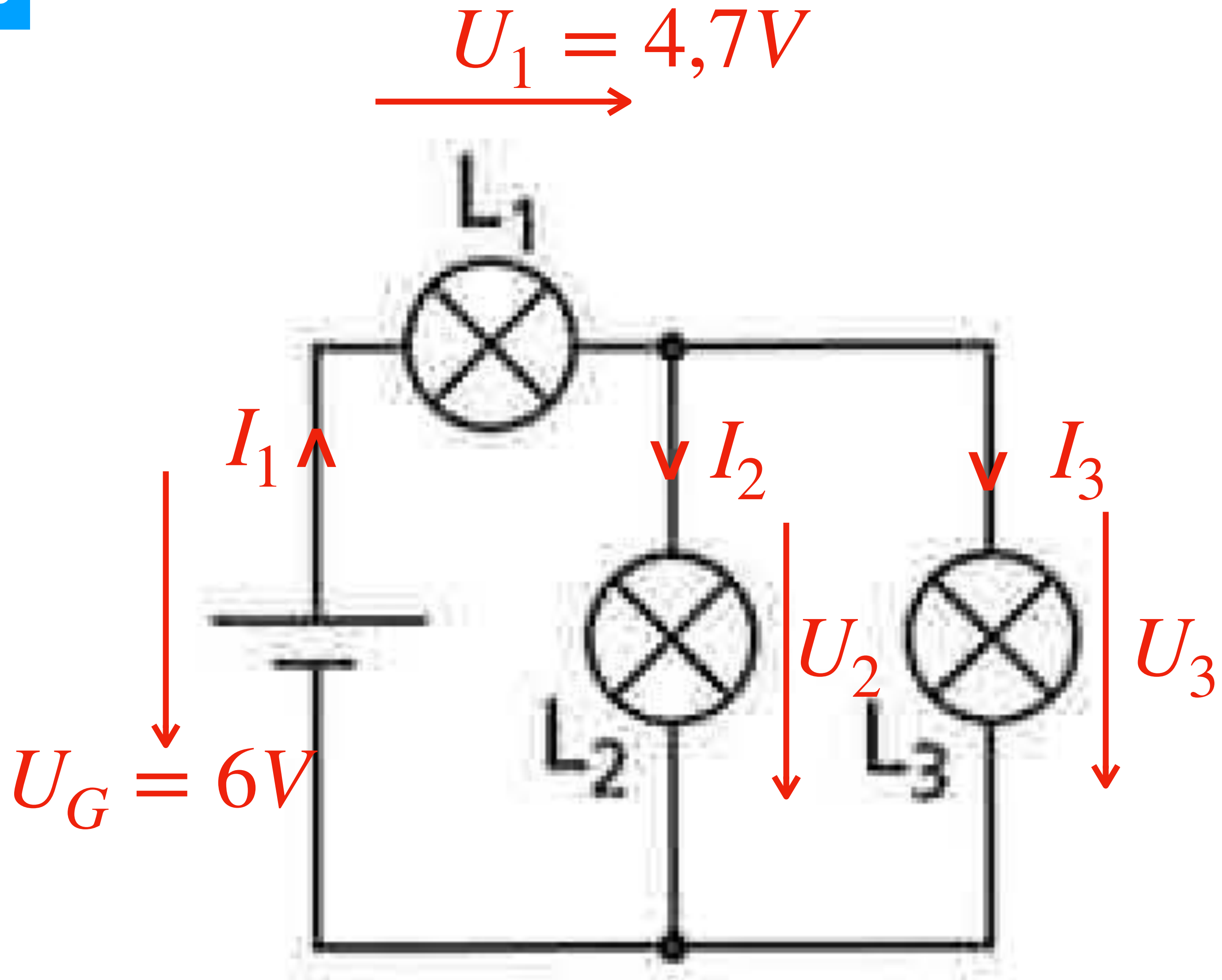
Le générateur a une tension à ses bornes égale à $6,0\text{ V}$ et fournit un courant d'intensité égale à 280 mA . Les trois lampes du circuit sont identiques. La tension aux bornes de la lampe L_1 vaut $4,7\text{ V}$.

a. Recopie le schéma et indique par une flèche le sens des courants d'intensités I_1 , I_2 et I_3 qui traversent respectivement les lampes L_1 , L_2 et L_3 .

b. Donne la valeur des intensités I_1 , I_2 et I_3 . Justifie ta réponse.

c. Indique la valeur des tensions qui existent aux bornes des lampes L_2 et L_3 . Justifie ta réponse.





$$U_G = U_1 + U_2 = 6V$$

$$U_2 = U_3$$

car les lampes sont en parallèle

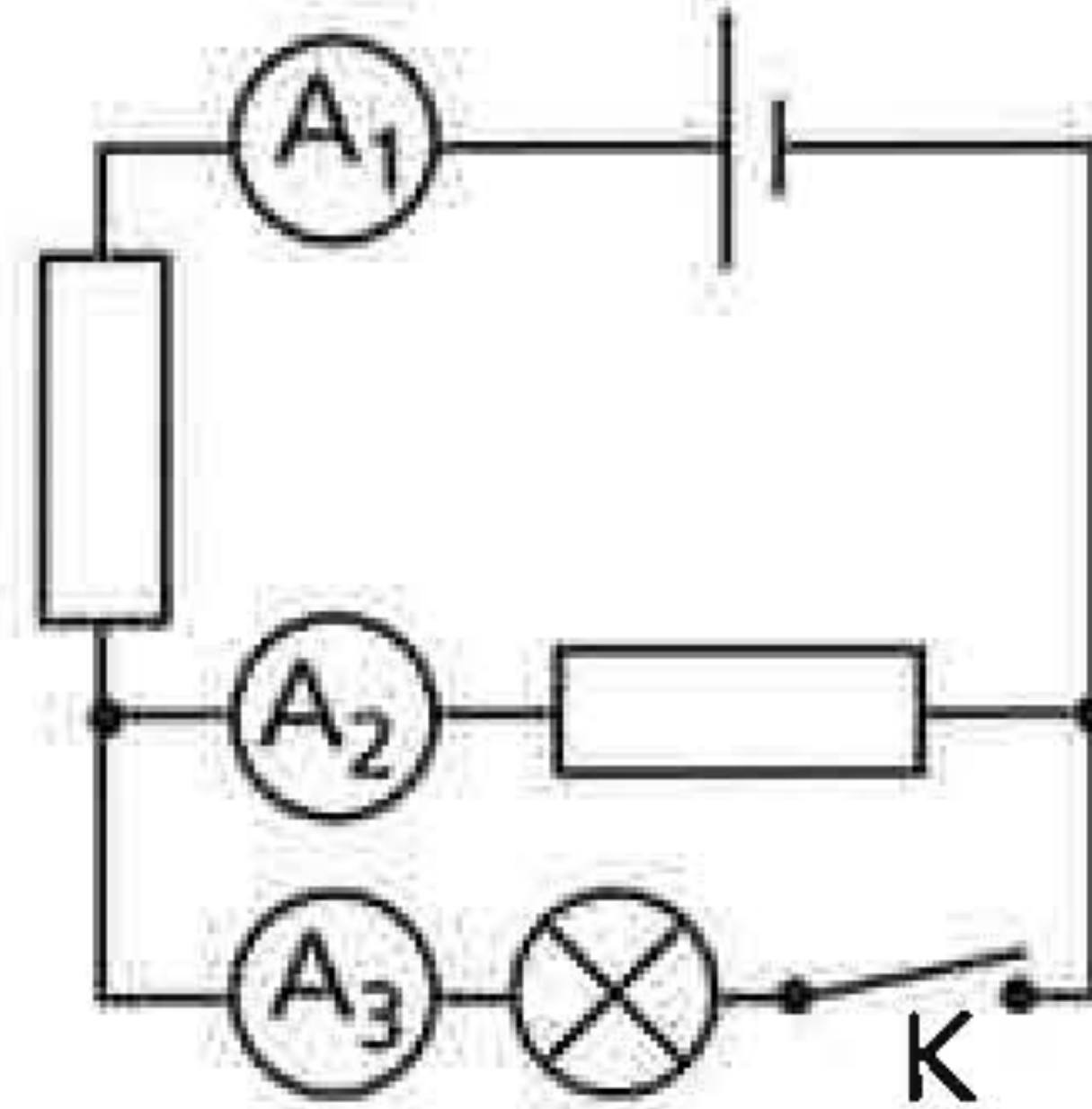
$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_2 = I_3 = \frac{I_1}{2} = 140mA$$

car les lampes sont identiques

18

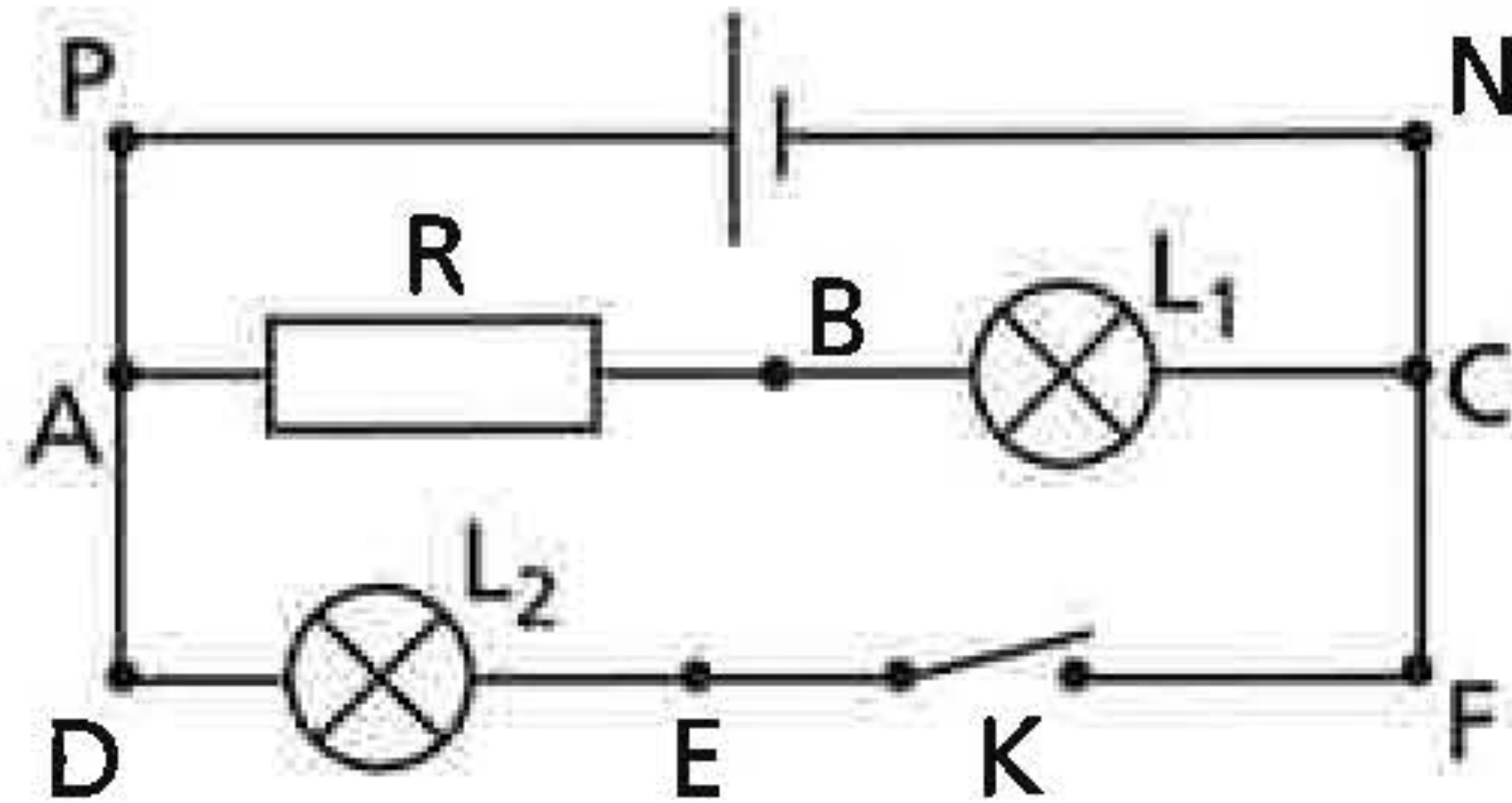
Observe le schéma électrique ci-contre. Les ampèremètres A_1 , A_2 et A_3 mesurent respectivement les intensités de courant I_1 , I_2 et I_3 . Recopie et complète le tableau.



Intensité	I_1	I_2	I_3
Interrupteur K fermé	163 mA	?	85 mA
Interrupteur K ouvert	120 mA	?	?

19

Observe le schéma électrique ci-contre, puis recopie et complète le tableau.

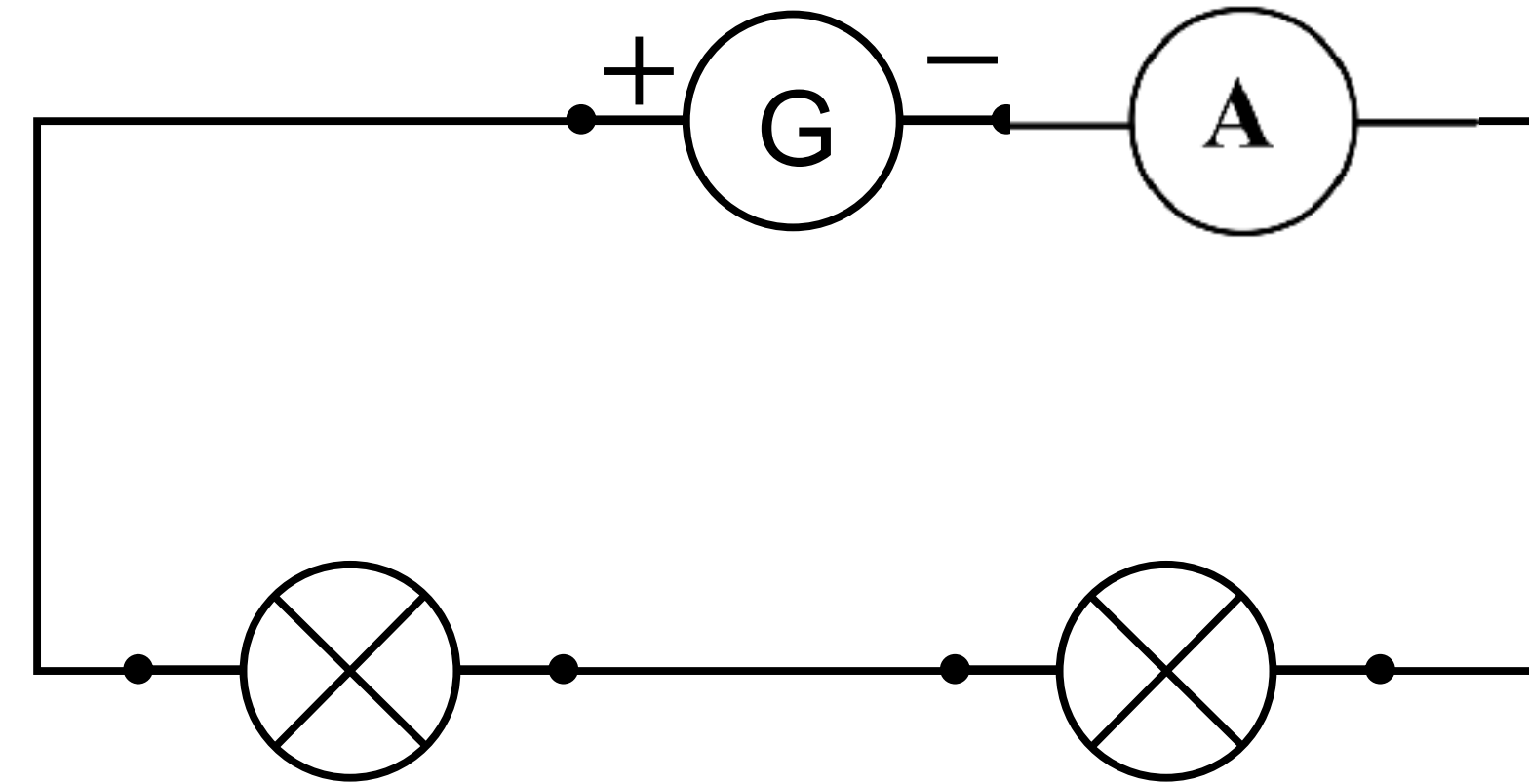
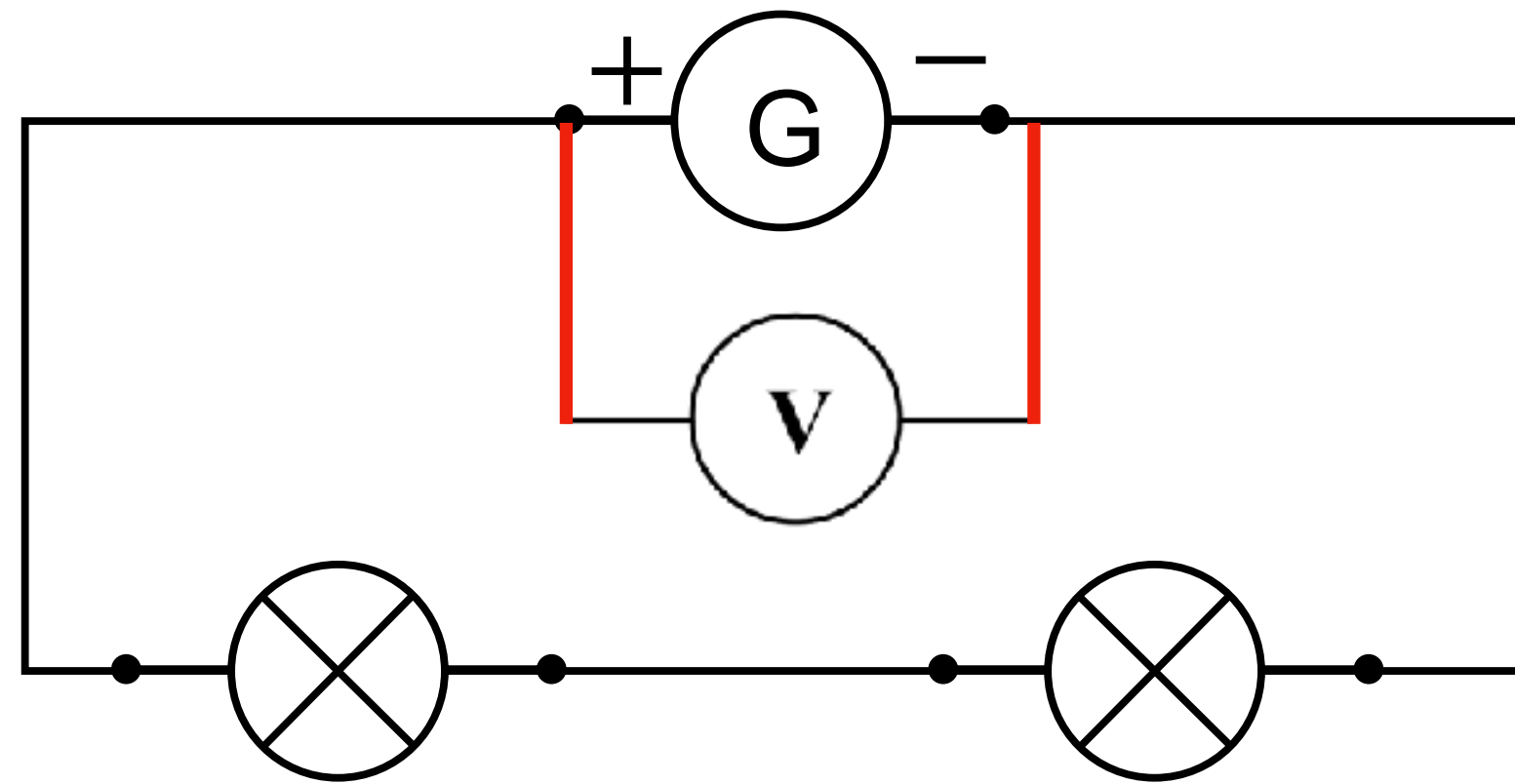


Tensions	U_{AB}	U_{DE}	U_{EF}	U_{BC}	U_{PN}
Interrupteur K fermé	8,5V	12V	?	?	?
Interrupteur K ouvert	?	?	?	3,5V	12V

Exercice 6, p.17

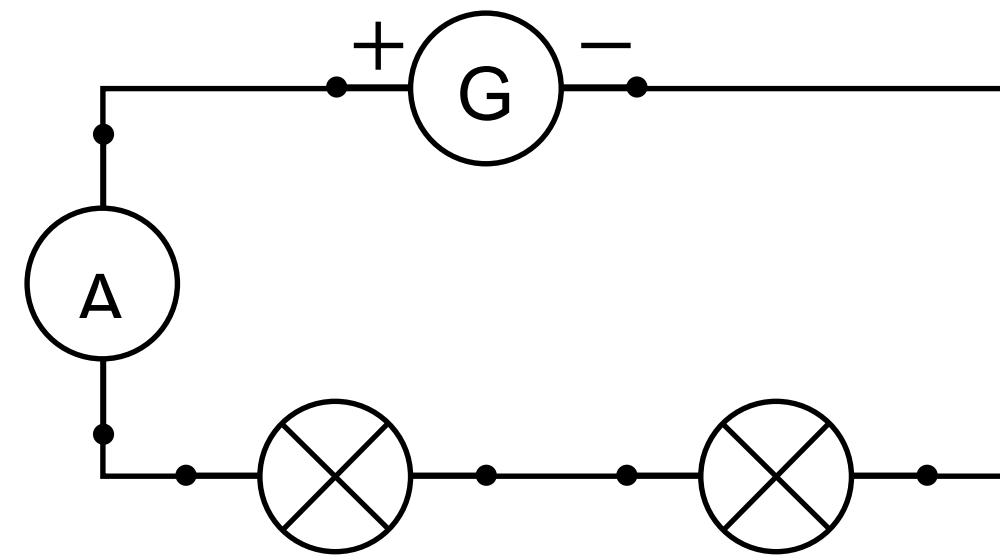
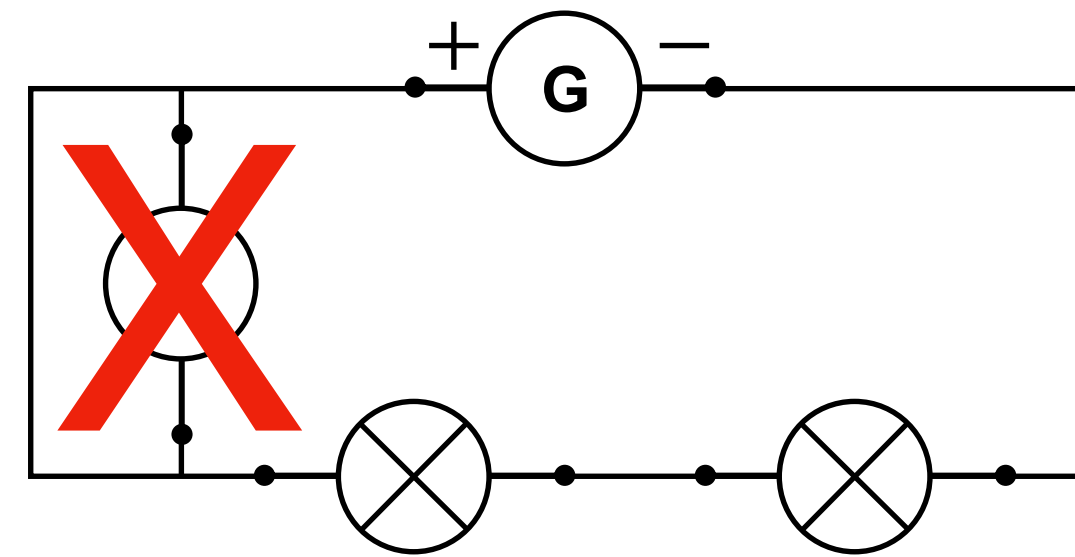
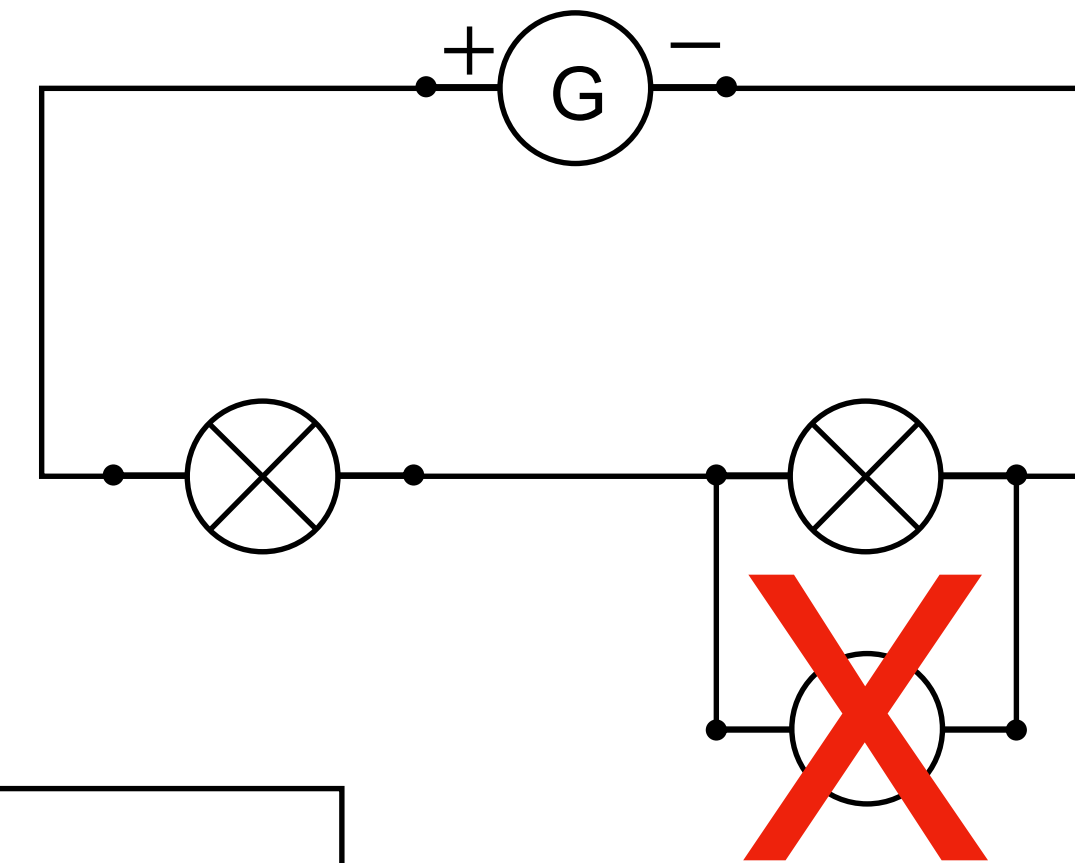
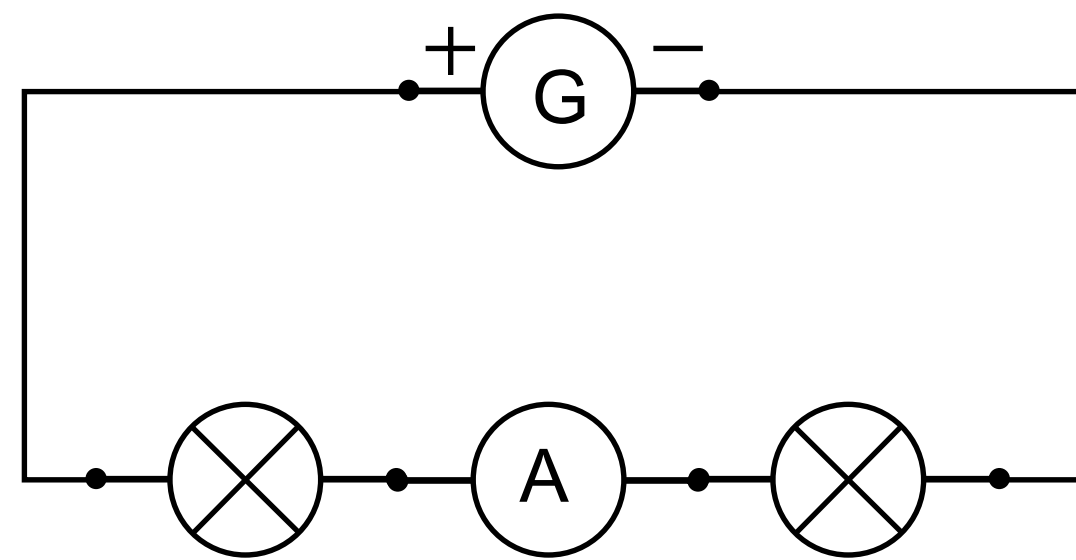
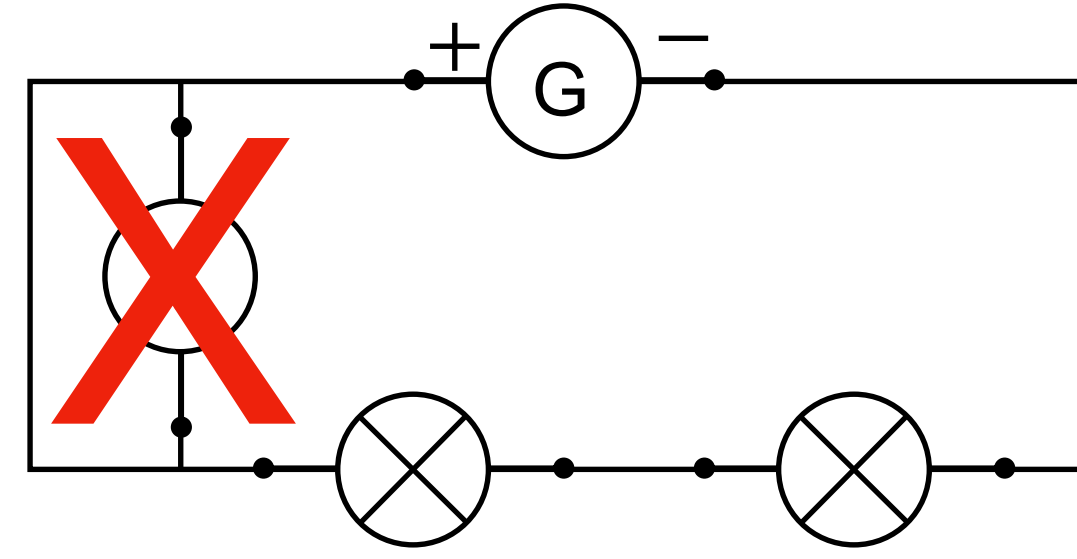
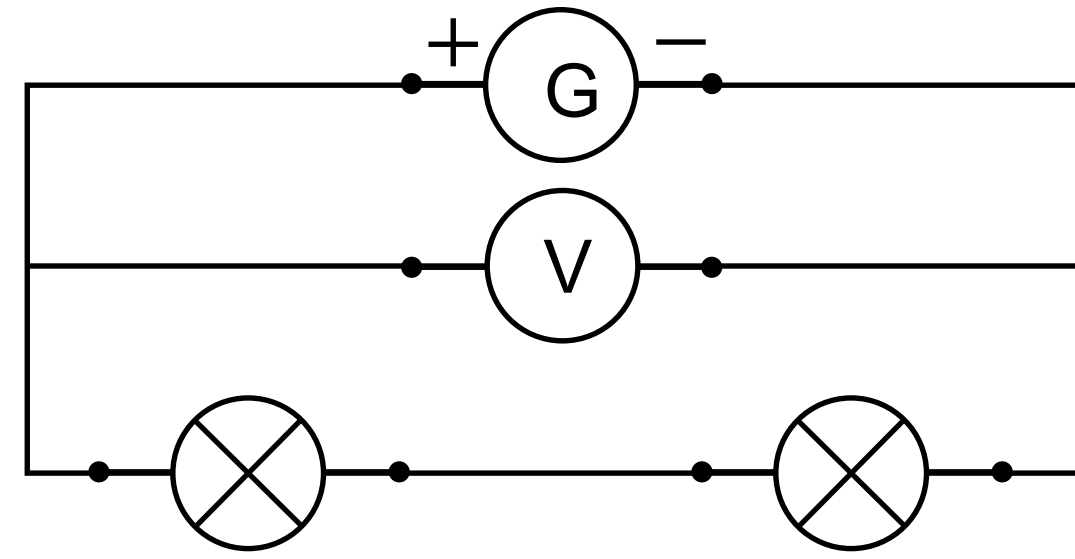
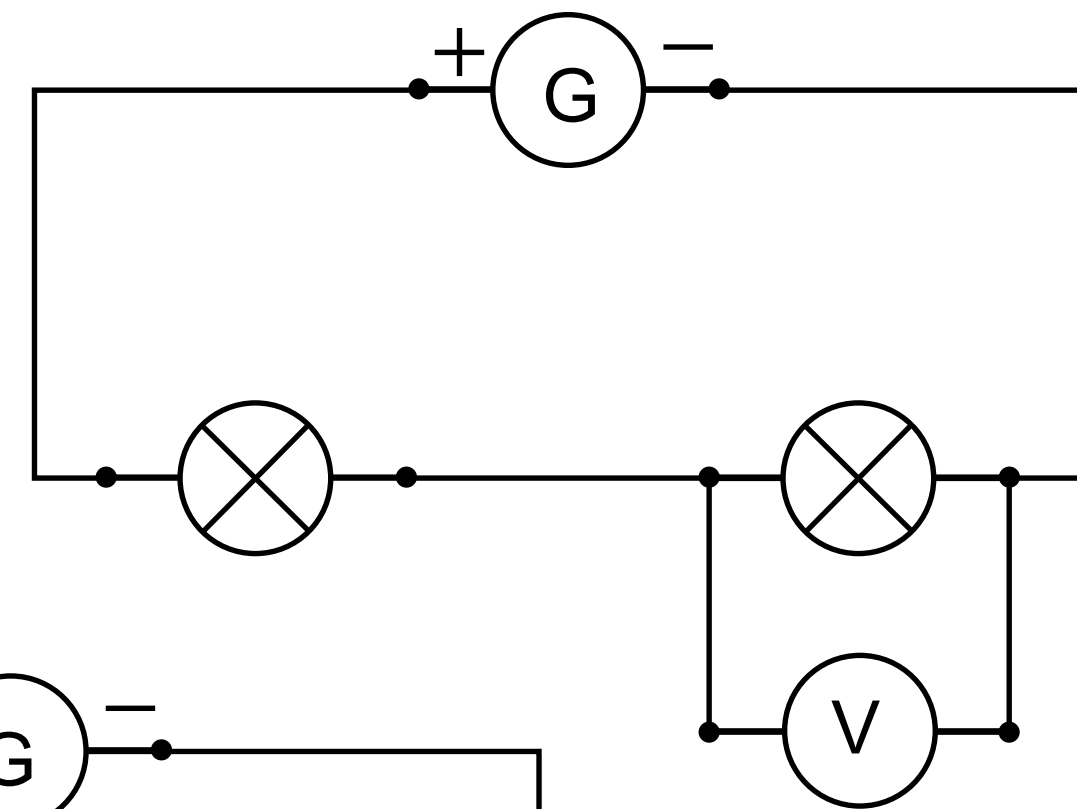
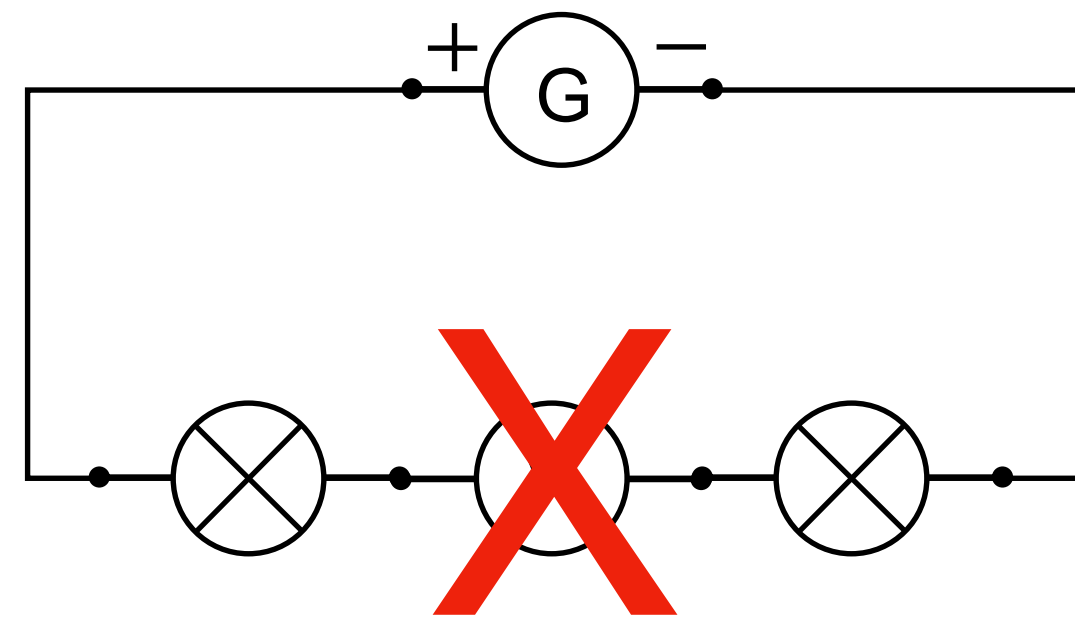
Sur le premier schéma ci-dessous, place un appareil pour mesurer la tension du générateur.

Sur le second schéma, place un appareil pour mesurer l'intensité du courant à la sortie du générateur:



Exercice 7, p.17

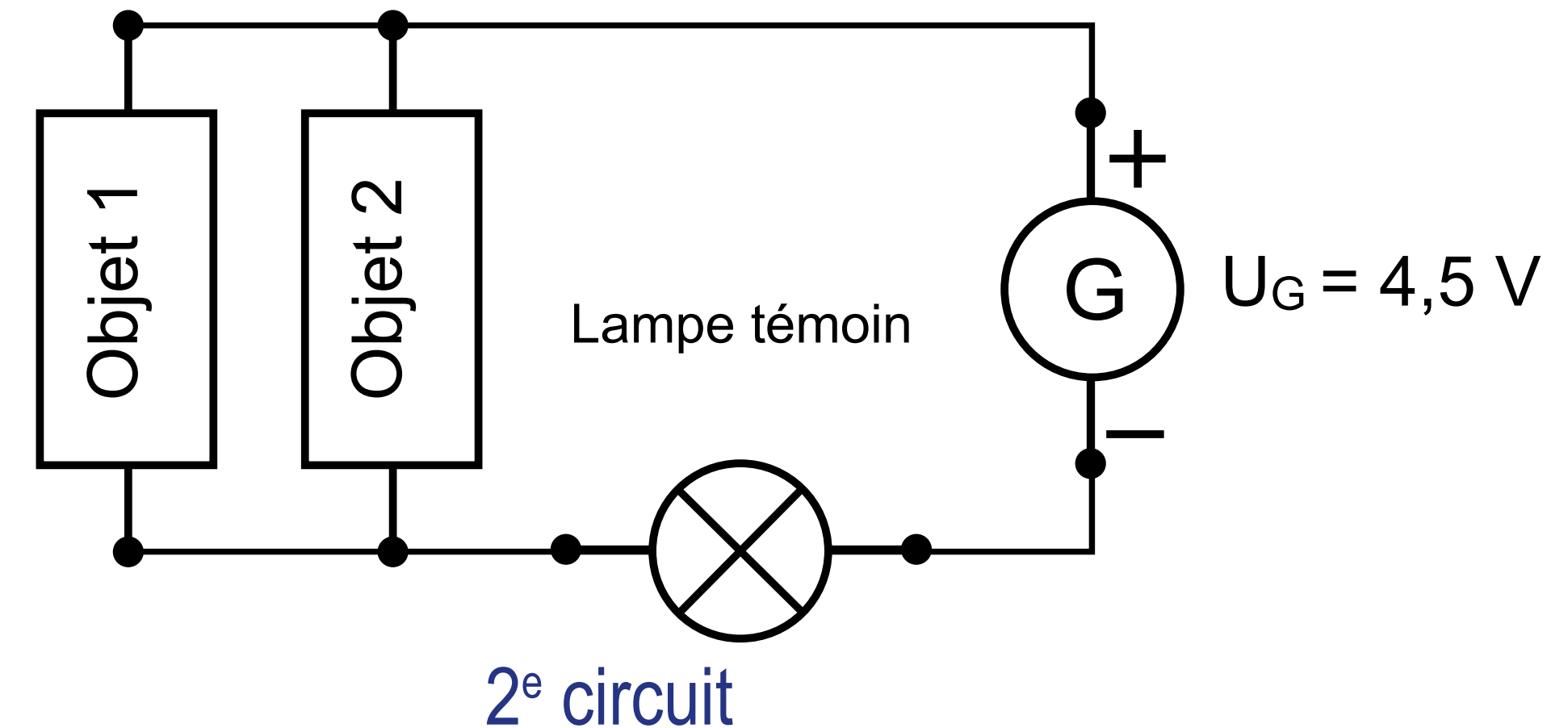
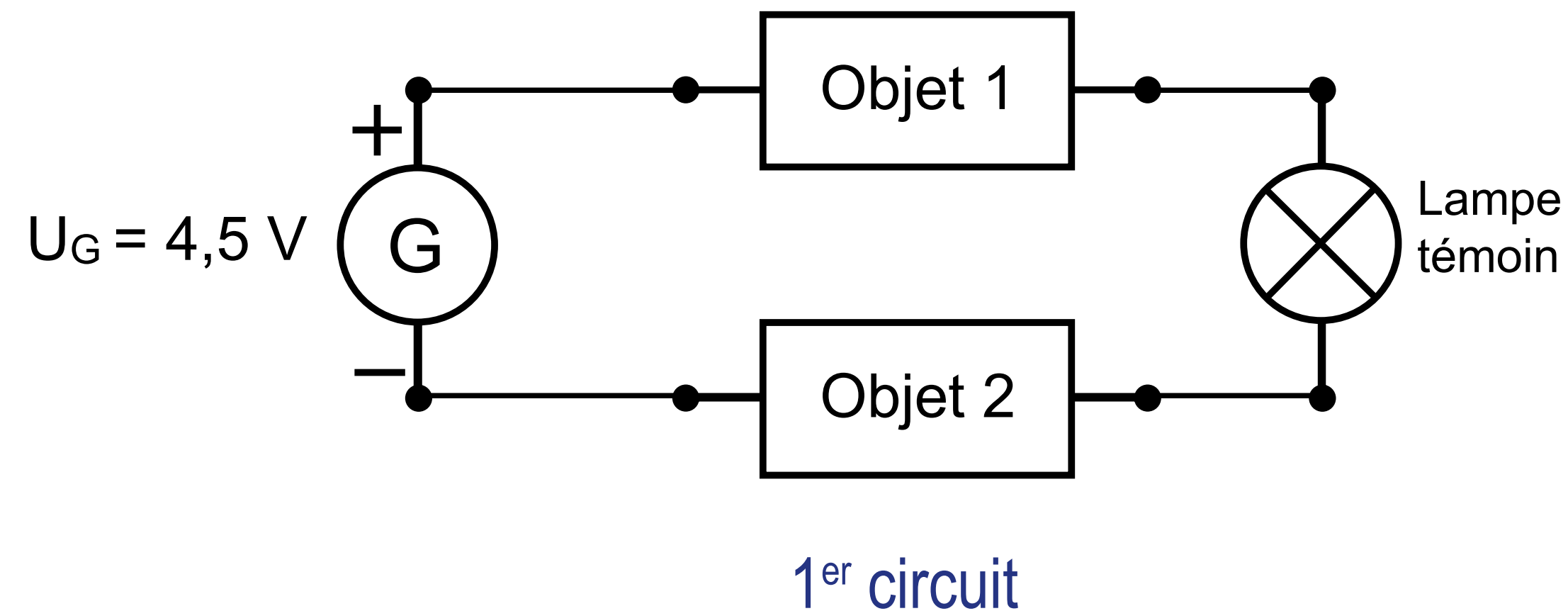
Biffe les montages pour lesquels l'appareil de mesure est mal placé:



Dans les affirmations ci-dessous, biffe la mauvaise proposition en italique.

- a) Dans un circuit à une boucle l'intensité du courant est la *même* / ~~*différente*~~ dans les différents récepteurs.
- b) L'intensité du courant qui sort du générateur est *égale* / ~~*supérieure*~~ à l'intensité du courant qui entre dans le générateur.
- c) Dans un circuit à une boucle, la tension est la ~~*même*~~ / *différente* dans les différents récepteurs.

On a placé l'objet 1 et l'objet 2 successivement dans les deux circuits schématisés ci-dessous.



Voici ce qu'on observe :

- Dans le 1^{er} circuit, la lampe témoin ne brille pas.
- Dans le 2^e circuit, la lampe témoin brille.

Peut-on en déduire de cette expérience que les objets sont conducteurs d'électricité ou isolants ? Justifie ta réponse.

1^{er} circuit : Comme la lampe témoin ne brille pas, Soit l'objet 1 et soit l'objet 2 n'est pas conducteur.

2^e circuit : Un des deux objets conduit l'électricité puisque la lampe s'allume. Mais on ne peut pas déduire lequel des objets conduit l'électricité.

Puissance

Courant, tension, puissance et énergie électrique

Brillance, puissance et énergie

Rappel

Tu as constaté que la tension et l'intensité du courant électrique sont des grandeurs importantes dans un circuit électrique. Mais aucune de ces grandeurs ne permet d'expliquer à elle seule qu'une lampe puisse éclairer plus fortement qu'une autre.

Pour expliquer la différence de brillance des lampes, nous avons besoin de la puissance.

Définition

La puissance électrique est égale au produit de la tension par l'intensité du courant.

La puissance est désignée par la lettre P et se mesure en watt (abréviation : W).

$$P = U \cdot I$$

La puissance électrique et l'énergie

Par définition, la puissance est **l'énergie transférée chaque seconde** par les particules électriques aux récepteurs qu'ils traversent. Elle se mesure en watt dont l'abréviation est: W.

On la calcule de la façon suivante :

$$P = U \cdot I$$

P

Puissance électrique

La puissance électrique mesure la rapidité avec laquelle le transfert électrique de l'énergie s'effectue du générateur vers le récepteur.

U

Tension

La tension quantifie l'énergie transférée au récepteur par 6 milliards de milliards de particules électriques.

I

Intensité du courant

L'intensité du courant est égale au nombre de « paquets » de 6 milliards de milliards de particules électriques qui traversent un récepteur par seconde.

Puissance de fonctionnement et brillance des lampes

Pour des lampes de même type, la brillance des lampes est un indicateur de la puissance électrique de fonctionnement, quel que soit le type de montage et quel que soit le circuit électrique dans lequel les lampes se trouvent.

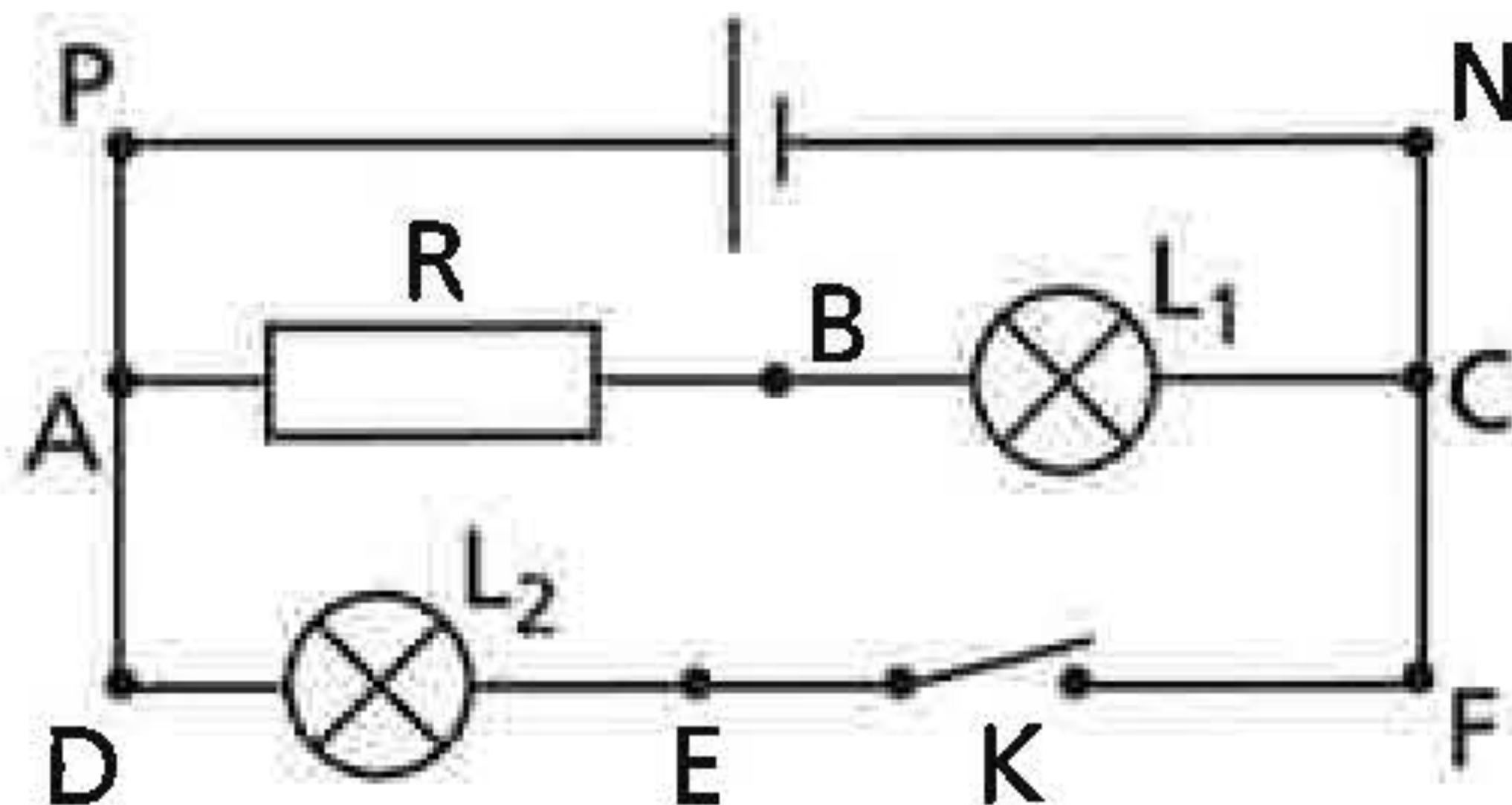
Pour comparer les puissances de fonctionnement des lampes, on peut donc comparer leurs brillances (si les lampes sont de même type).

6 Le culot d'une lampe de feux avant de bicyclette porte l'indication suivante : 6 V – 0,4 A.

1. Calculez la puissance électrique utilisée par cette lampe lorsqu'elle fonctionne sous une tension efficace de 6 V.

2. Cette lampe fonctionne ainsi pendant 10 minutes. Calculez, en joule et en watt.heure l'énergie transformée en lumière et chaleur pendant ce temps.

12 Observe le schéma électrique ci-contre, puis recopie et complète le tableau.

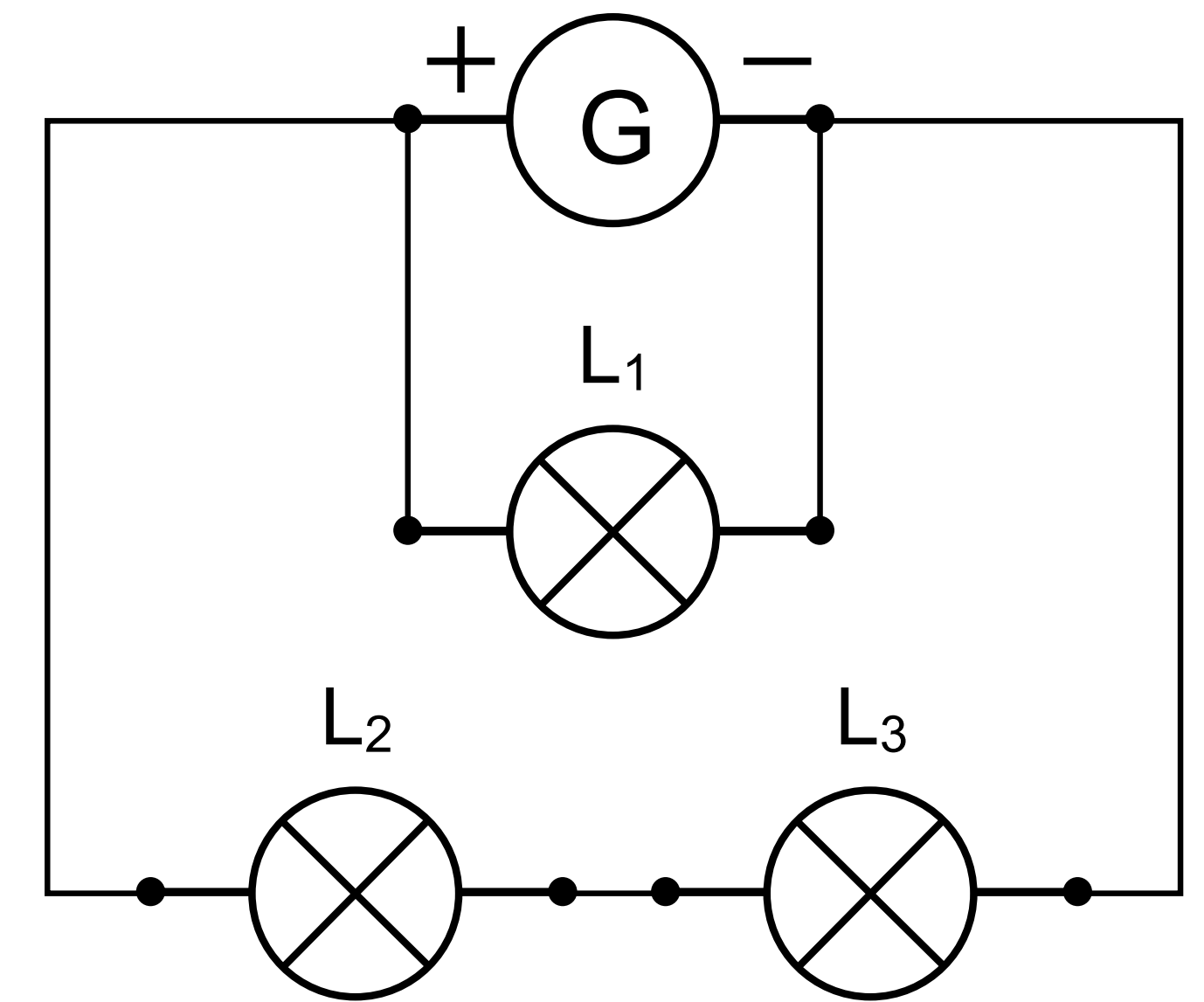


Tensions	U_{AB}	U_{DE}	U_{EF}	U_{BC}	U_{PN}
Interrupteur K fermé	8,5V	12V	?	?	?
Interrupteur K ouvert	?	?	?	3,5V	12V

Dans le circuit schématisé ci-contre, on a effectué les mesures suivantes :

$$I_G = 0,55 \text{ A} ; I_1 = 0,35 \text{ A} ; U_2 = 3 \text{ V} ; U_3 = 5 \text{ V}$$

Calcule les valeurs de toutes les grandeurs électriques que l'on peut déduire des mesures ci-dessus et présentes-les dans un tableau.

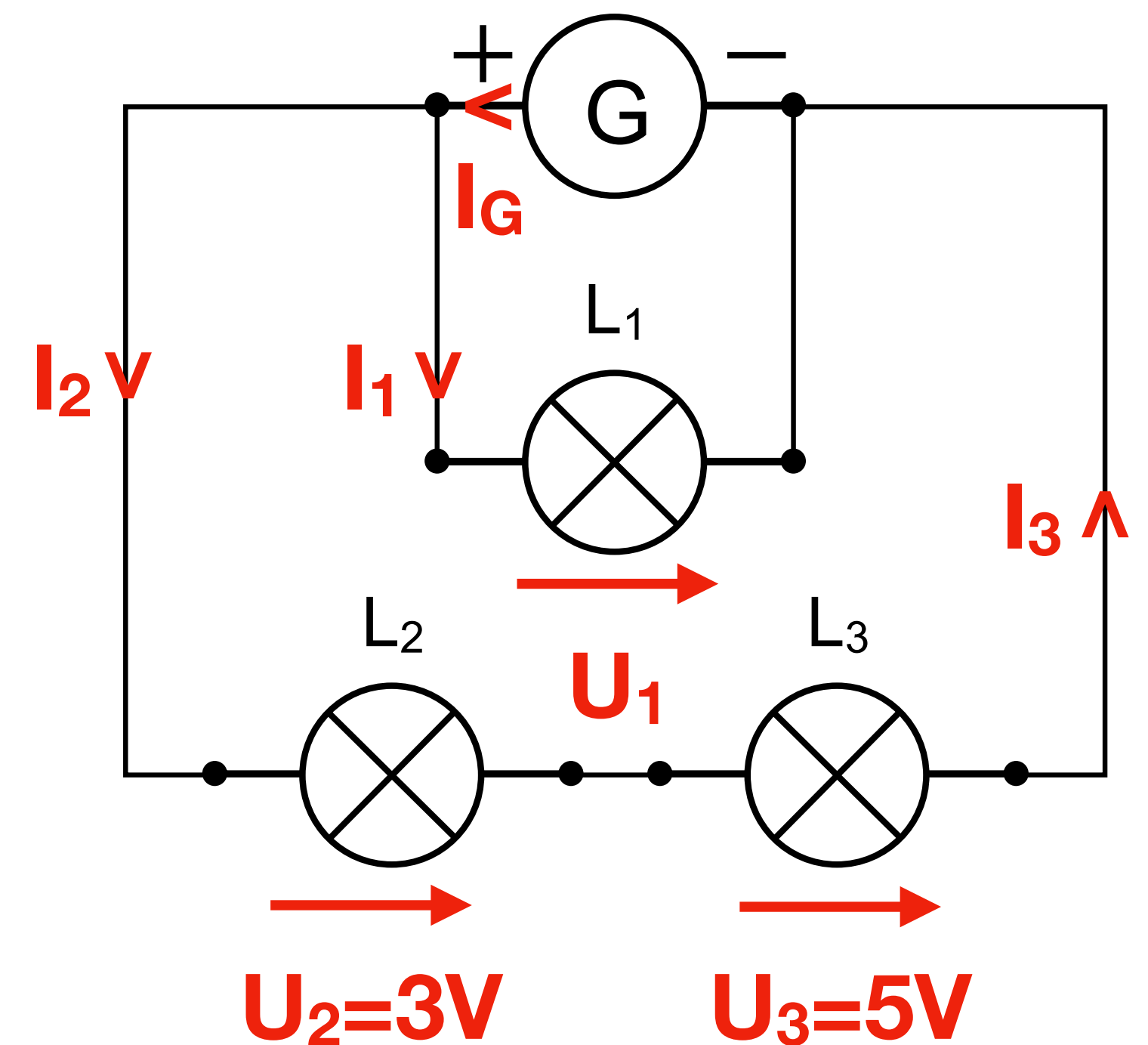


Exercice 10, p.18 CORRECTION

Dans le circuit schématisé ci-contre, on a effectué les mesures suivantes :

$$I_G = 0,55 \text{ A} ; I_1 = 0,35 \text{ A} ; U_2 = 3 \text{ V} ; U_3 = 5 \text{ V}$$

Calcule les valeurs de toutes les grandeurs électriques que l'on peut déduire des mesures ci-dessus et présentes-les dans un tableau.



$$I_G = I_1 + I_2$$

$$I_2 = I_G - I_1$$

$$= 0,55 - 0,35 = 0,20$$

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

$$U_1 = 8 \text{ V}$$

$$U_G = 8 \text{ V}$$

	I	U	P
L1	$I_1 = 0,35 \text{ A}$	$U_1 = 8 \text{ V}$	$P_1 = 2,8 \text{ W}$
L2	$I_2 = 0,2 \text{ A}$	$U_2 = 3 \text{ V}$	$P_2 = 0,6 \text{ W}$
L3	$I_3 = 0,2 \text{ A}$	$U_3 = 5 \text{ V}$	$P_3 = 1 \text{ W}$
G	$I_G = 0,55 \text{ A}$	$U_G = 8 \text{ V}$	$P_G = 4,4 \text{ W}$

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = 2,8 \text{ W}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 0,6 \text{ W}$$

$$P_3 = U_3 \cdot I_3 = 1 \text{ W}$$

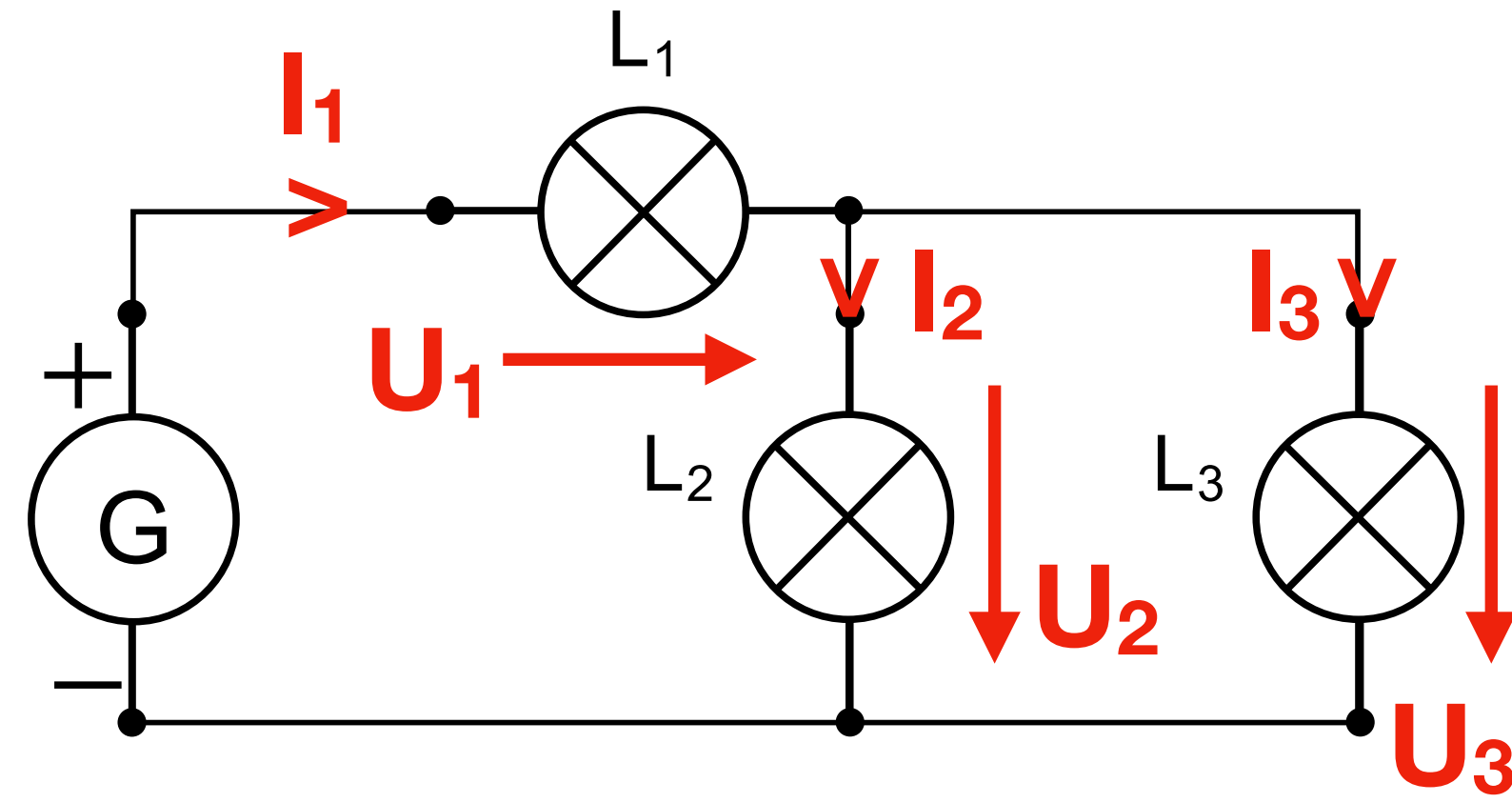
$$P_G = U_G \cdot I_G = 4,4 \text{ W}$$

Exercice 11, p.19

Dans le circuit schématisé ci-contre, on a effectué les mesures suivantes :

$$I_G = 0,3 \text{ A} ; I_3 = 0,12 \text{ A} ; U_1 = 6,5 \text{ V} ; U_3 = 3,5 \text{ V}$$

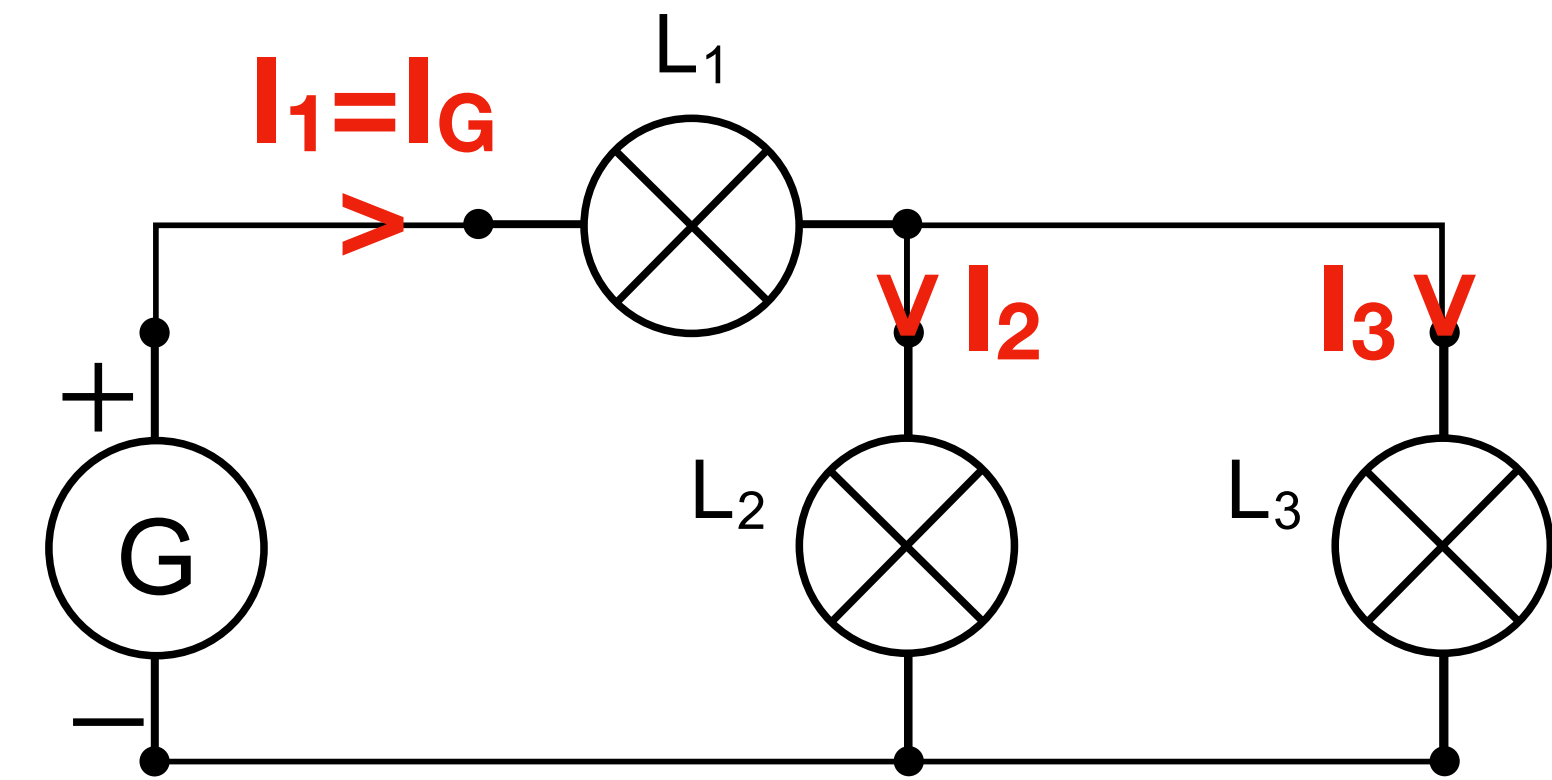
Calcule les valeurs de toutes les grandeurs électriques que l'on peut déduire des mesures ci-dessus et présente-les dans un tableau.



Dans le circuit schématisé ci-contre, on a effectué les mesures suivantes :

$$I_G = 0,3 \text{ A} ; I_3 = 0,12 \text{ A} ; U_1 = 6,5 \text{ V} ; U_3 = 3,5 \text{ V}$$

Calcule les valeurs de toutes les grandeurs électriques que l'on peut déduire des mesures ci-dessus et présente-les dans un tableau.



$$I_G = I_2 + I_3$$

$$\begin{aligned} I_2 &= I_G - I_3 \\ &= 0,3 - 0,12 \\ &= 0,18 \text{ A} \end{aligned}$$

$$U_1 + U_G = U_2 = U_3$$

$$6,5 + U_G = 3,5$$

$$\begin{aligned} U_G &= 6,5 - 3,5 \\ &= 3 \text{ V} \end{aligned}$$

corrigé à finir

	I	U	P
L1	$I_1 = 0,3 \text{ A}$	$U_1 = 6,5 \text{ V}$	
L2	$I_2 = 0,18 \text{ A}$	$U_2 = 3,5 \text{ V}$	
L3	$I_3 = 0,12 \text{ A}$	$U_3 = 3,5 \text{ V}$	
G	$I_G = 0,3 \text{ A}$	$U_G = 3 \text{ V}$	

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 = W$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = W$$

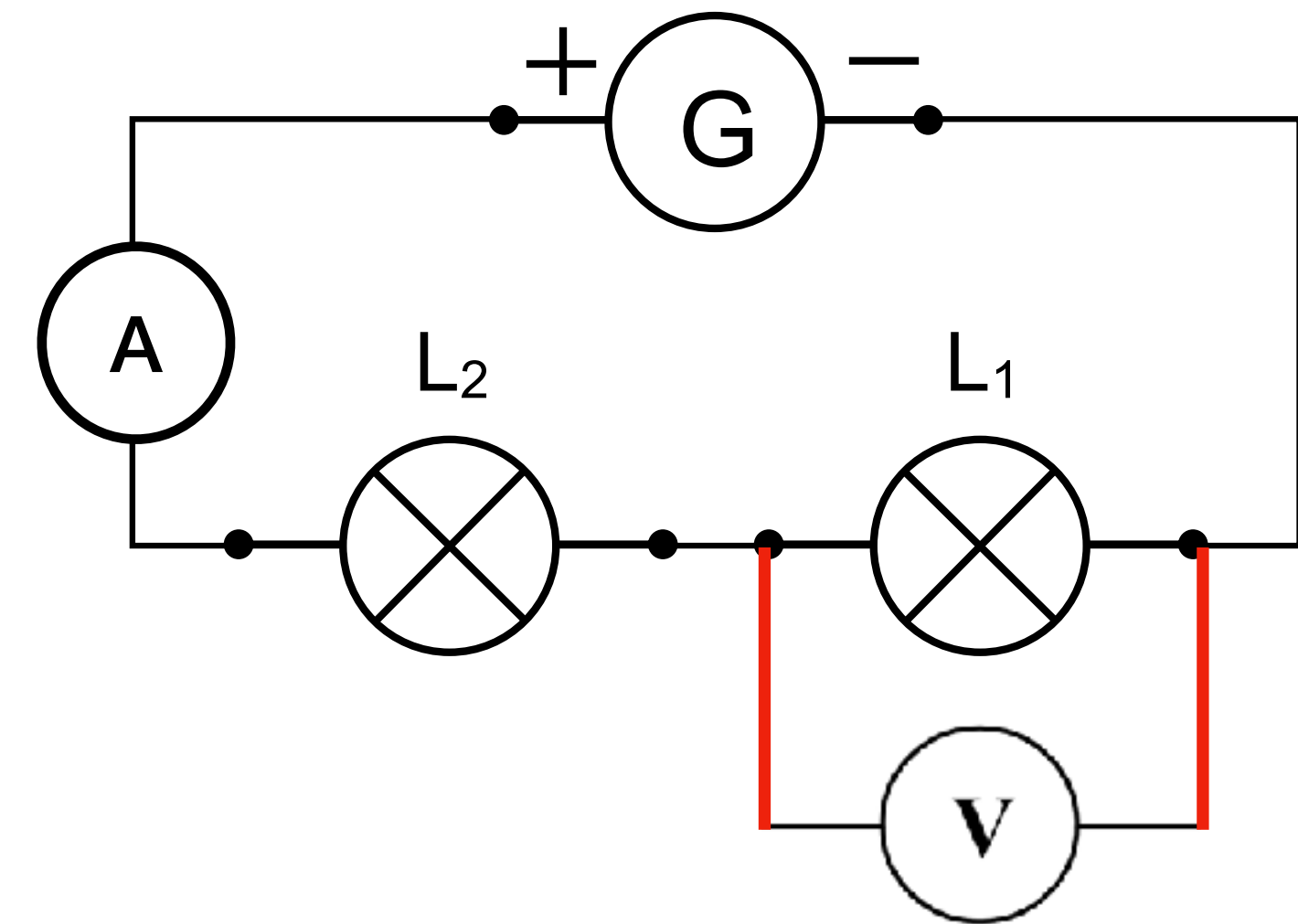
$$P_3 = U_3 \cdot I_3 = W$$

$$P_G = U_G \cdot I_G = W$$

Exercice 12

Quelle résistance ?

- a) Redessine le schéma du circuit ci-contre en y ajoutant les appareils de mesure nécessaires pour mesurer la tension aux bornes de la lampe L_1 et l'intensité du courant traversant la lampe L_2 .



On a mesuré la tension aux bornes de L_1 : $U_1 = 3,17 \text{ V}$

On a mesuré l'intensité du courant traversant L_2 : $I_2 = 0,29 \text{ A}$

On connaît la tension aux bornes du générateur : $U_G = 7,09 \text{ V}$

- b) Déduis de ces mesures l'intensité du courant I_1 traversant L_1 .
- c) Déduis de ces mesures la tension U_2 aux bornes de L_2 .
- d) Laquelle des deux lampes reçoit l'énergie électrique avec la plus grande puissance ? Justifie ta réponse.
- e) Laquelle des deux lampes a la plus grande résistance électrique ? Explique ta réponse.

Exercise 12, p.19, CORRECTION

b) $I_1 = I_2 = I_G = 0,29\text{ A}$

c) $U_G = U_1 + U_2$

$$U_2 = U_G + U_1$$

$$= 7,09 - 3,17$$

$$= 3,92\text{ V}$$

d) $P_1 = U_1 \cdot I_1$

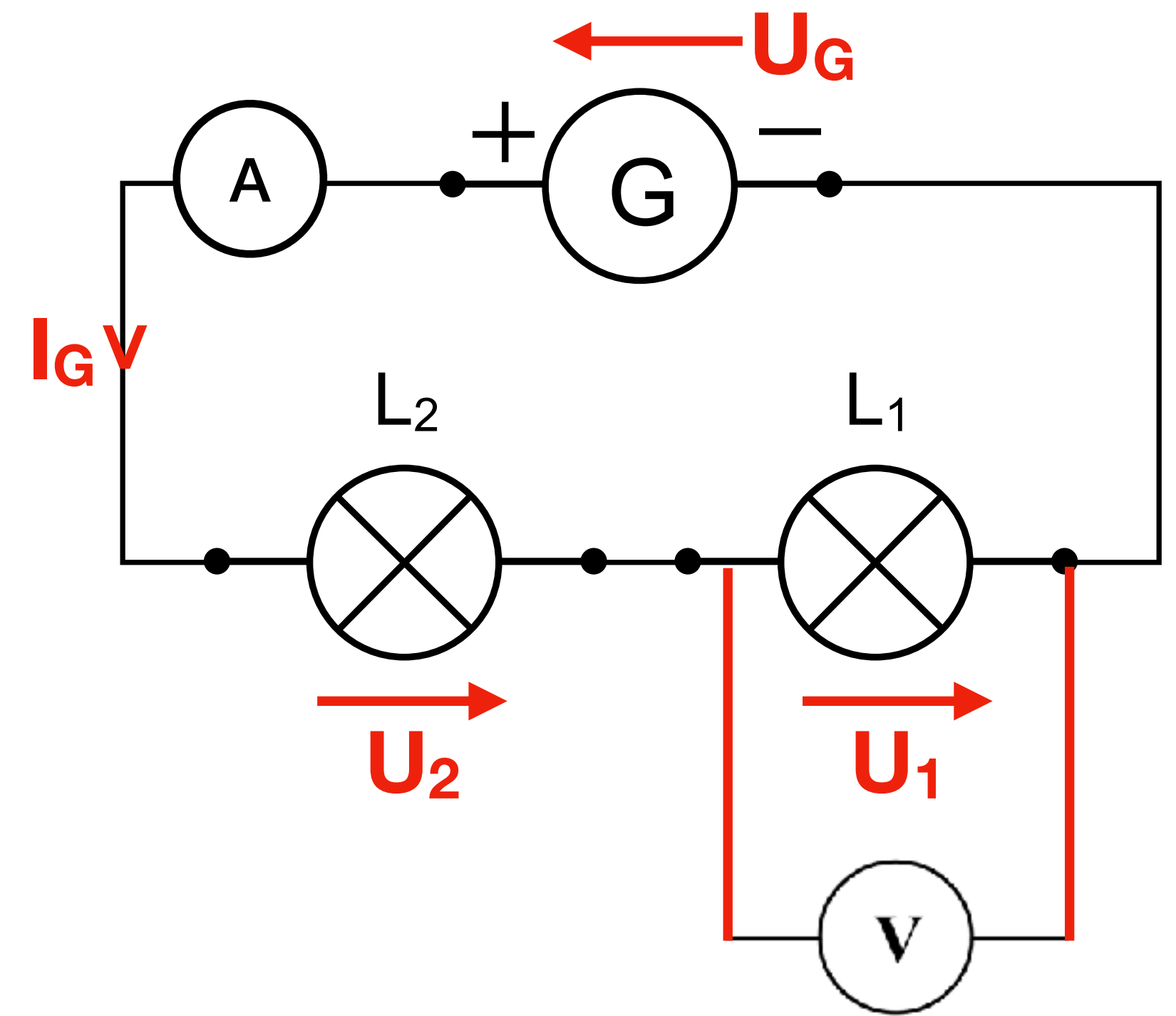
$$= 3,17 \cdot 0,29$$

$$= 0,9193\text{ W}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2$$

$$= 3,9 \cdot 0,29$$

$$= 1,1368\text{ W}$$



Exercice 13

Quelle résistance!

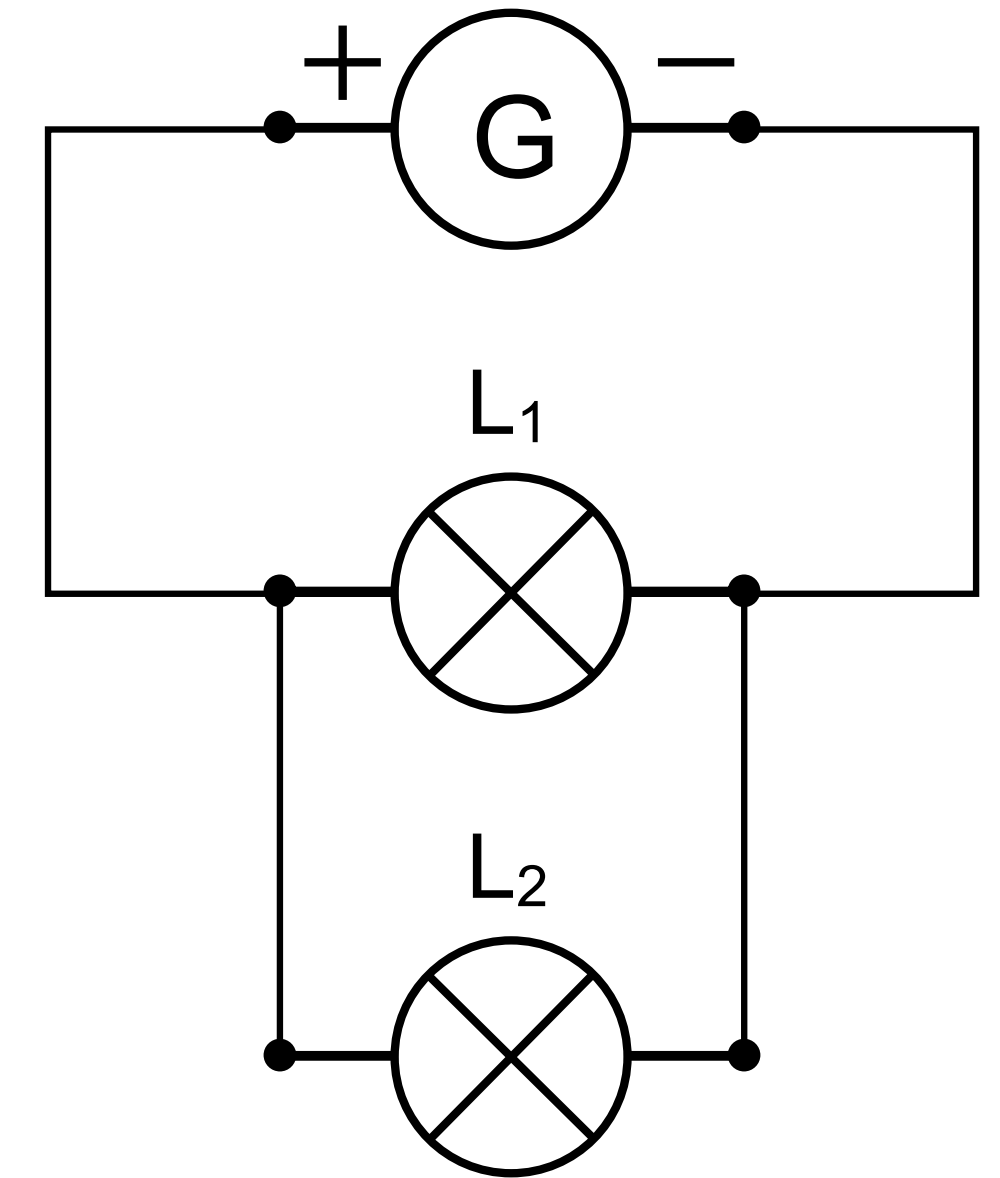
- a) Redessine le schéma du circuit ci-contre en y ajoutant les appareils de mesure nécessaires pour mesurer la tension aux bornes de la lampe L_1 et l'intensité du courant à travers la lampe L_2 .

On a mesuré la tension aux bornes de L_1 : $U_1 = 3,17 \text{ V}$

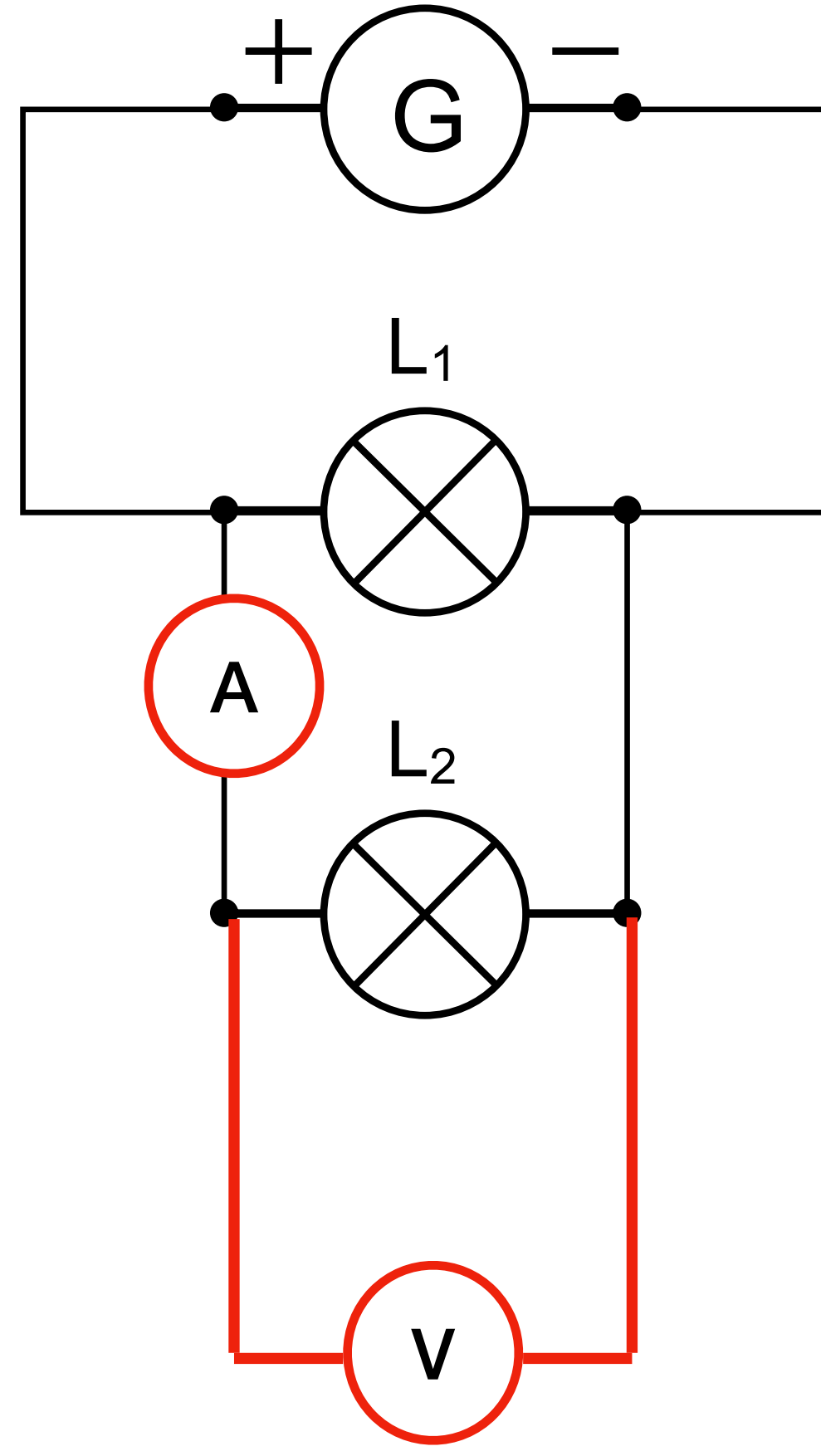
On a mesuré l'intensité du courant traversant L_2 : $I_2 = 0,29 \text{ A}$

On connaît l'intensité du courant traversant le générateur: $I_G = 0,85 \text{ A}$

- b) Déduis de ces mesures laquelle des lampes reçoit l'énergie électrique avec la plus grande puissance? Explique ta réponse.
- ~~c) Laquelle des deux lampes a la plus grande résistance électrique? Explique ta réponse.~~



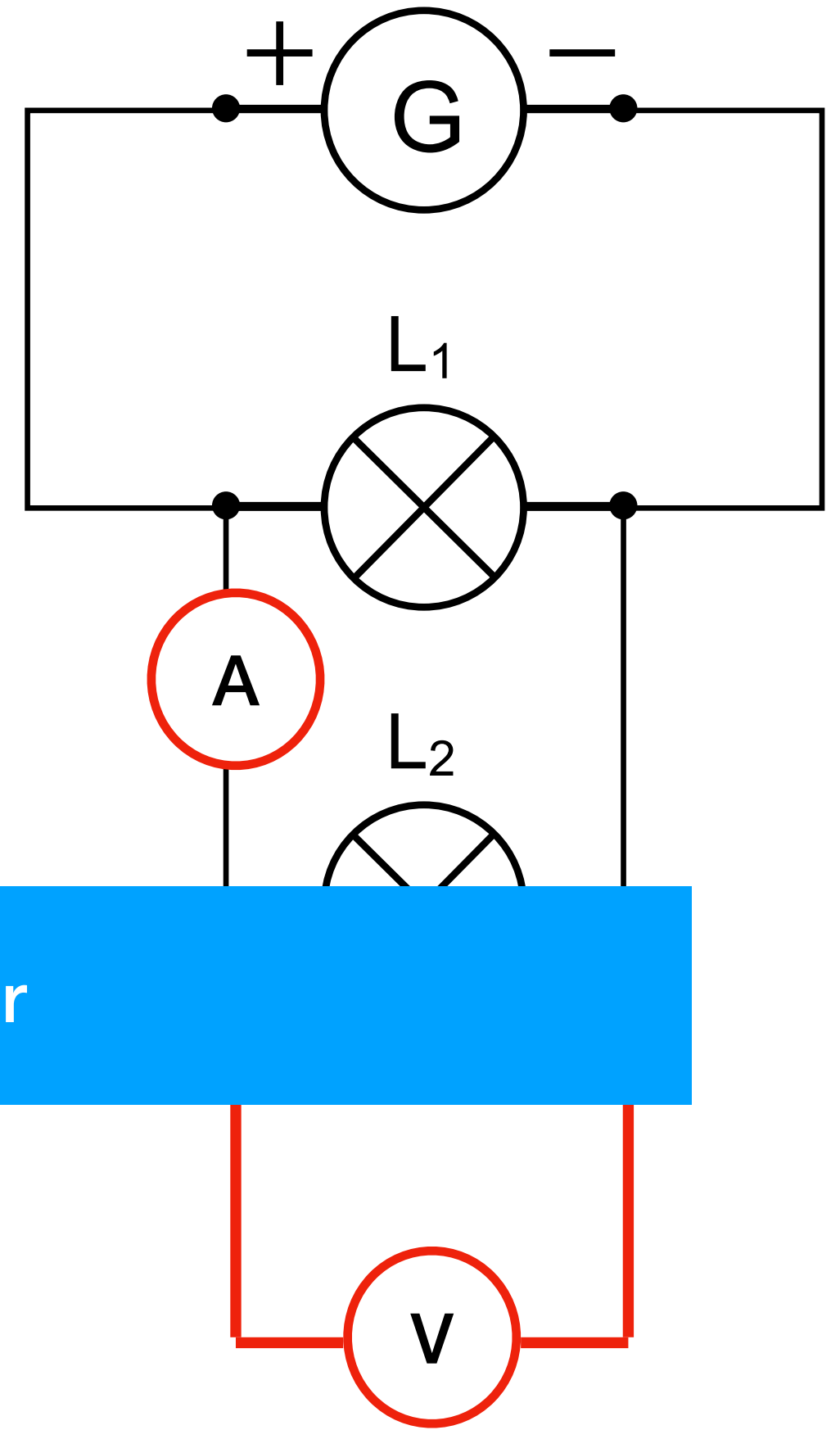
Exercise 13, p.19 correction



Exercice 13, p.19 correction

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad P_1 &= U_1 \cdot I_1 \\ &= 3,17 \cdot 0,29 \\ &= 0,9193W \end{aligned}$$

$$I_1 = I_G - I_2 = 0,56A$$



Exercice 14

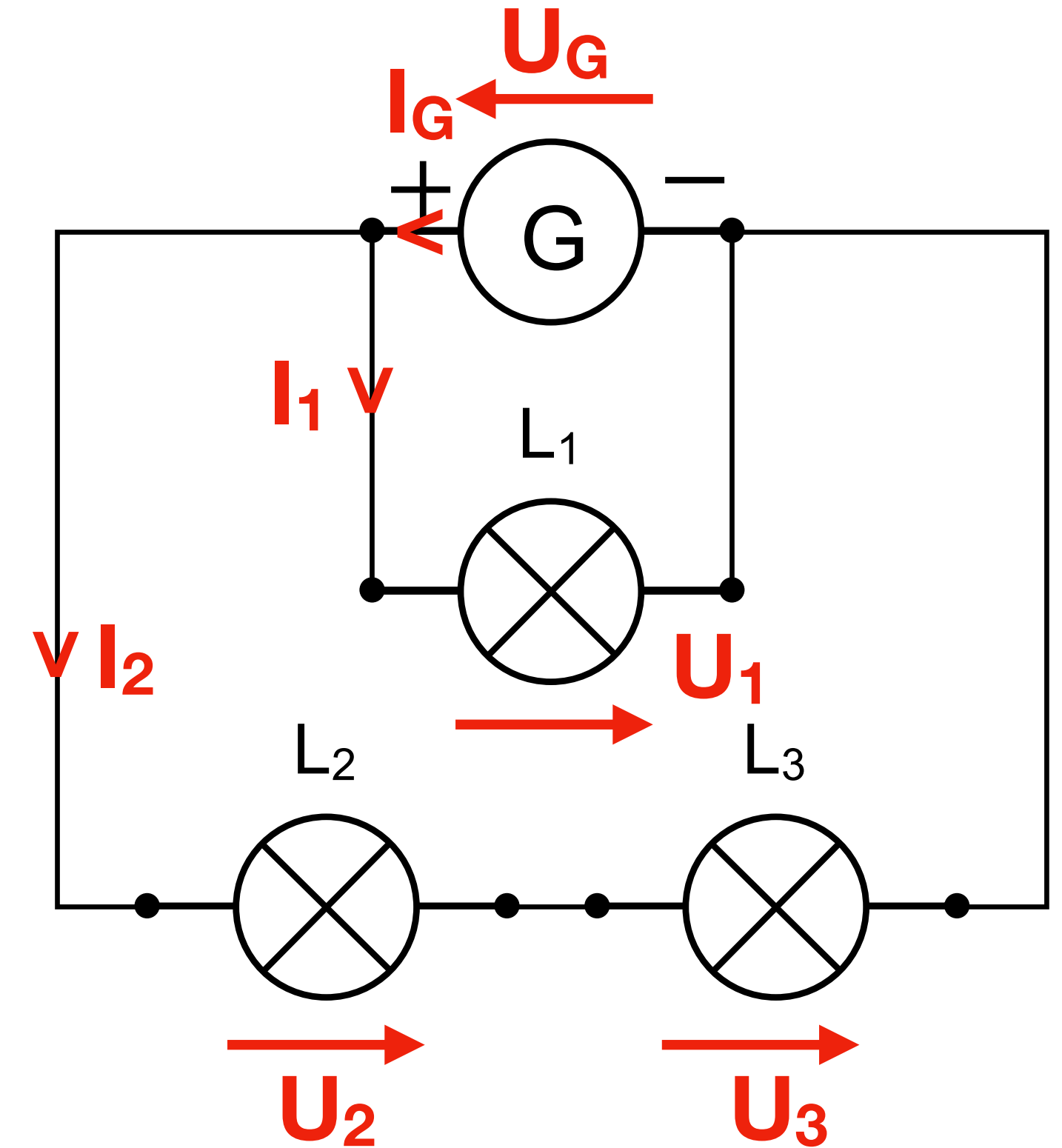
Puissances

Dans le circuit ci-contre, on a effectué les mesures suivantes :

$$U_G = 12 \text{ V} ; U_3 = 4 \text{ V} ; I_1 = 0,3 \text{ A} ; I_2 = 0,15 \text{ A}$$

Déduis de ces mesures :

- La tension U_1 aux bornes de L_1 .
- La tension U_2 aux bornes de L_2 .
- L'intensité du courant I_3 traversant L_3 .
- L'intensité du courant I_G traversant le générateur.
- La puissance P_1 du transfert d'énergie électrique reçue par L_1 .
- La puissance P_2 du transfert d'énergie électrique reçue par L_2 .
- La puissance P_3 du transfert d'énergie électrique reçue par L_3 .
- La puissance P_G du transfert d'énergie électrique fournie par le générateur.
- Quelle est l'énergie électrique fournie par le générateur en une heure ?



Exercice 14, p.19 correction

a) $U_1 = U_G = 12V$

b) $U_2 = U_G - U_3 = 12 - 4 = 8V$

c) $I_3 = I_2 = 0,15A$

d) $I_G = I_1 + I_2 = 0,30 + 0,15 = 0,45A$

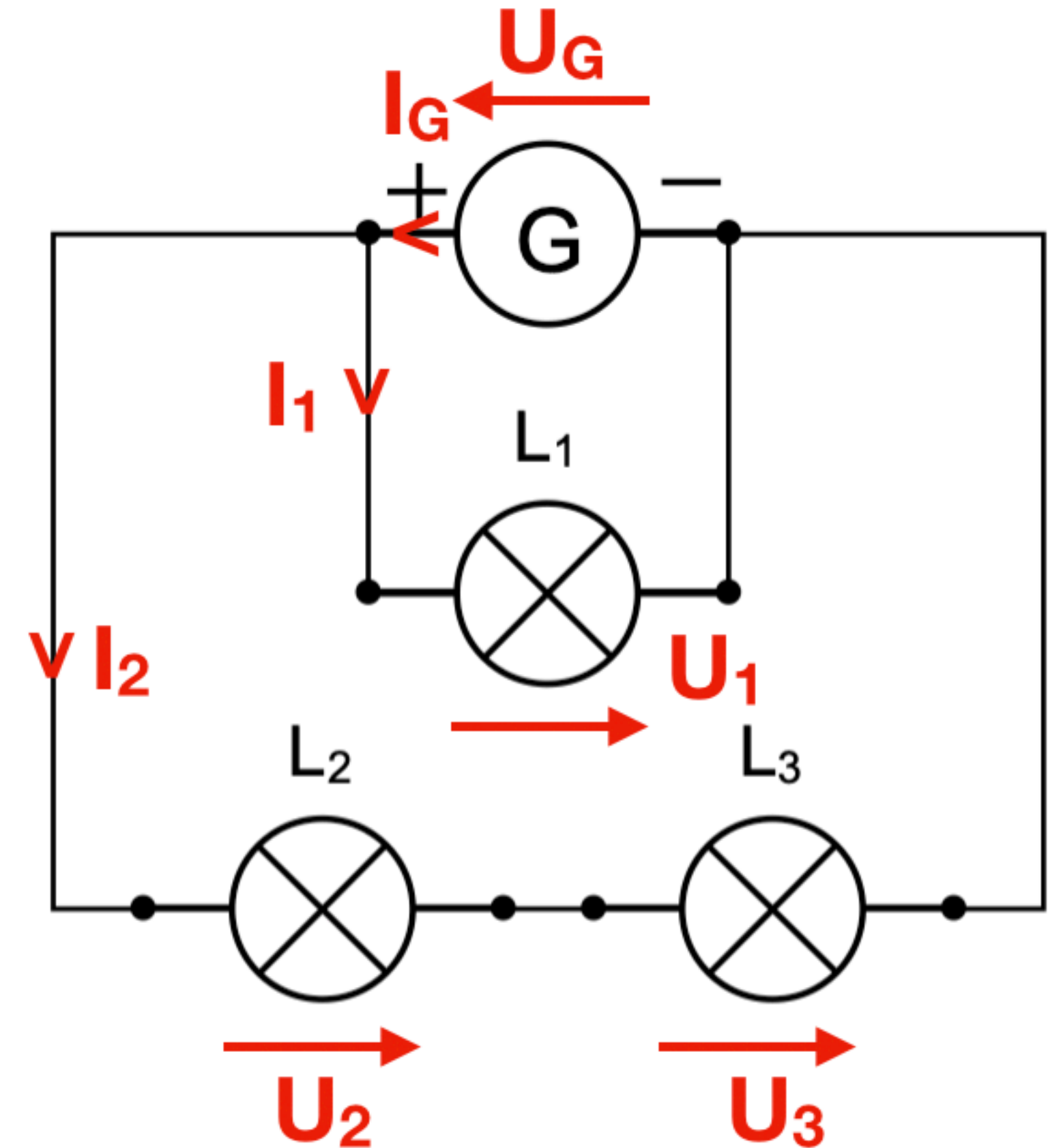
e) $P_1 = U_1 \cdot I_1 = 12 \cdot 0,3 = 3,6W$

f) $P_2 = U_2 \cdot I_2 = 8 \cdot 0,15 = 1,2W$

g) $P_3 = U_3 \cdot I_3 = 4 \cdot 0,15 = 0,6W$

h) $P_G = U_G \cdot I_G = 12 \cdot 0,45 = 5,4W$

$$P_G = P_1 + P_2 + P_3 = 3,6 + 1,2 + 0,6 = 5,4W$$



Exercice 16**A la maison**

Quelle lampe à usage domestique est traversée par le courant ayant la plus grande intensité, celle de 10 W ou celle de 7 W ? Justifie ta réponse.

$$P = U \cdot I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I_1 = \frac{10}{230} \simeq 0,04 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{7}{230} \simeq 0,03 \text{ A}$$

Dangers de l'électricité Napo est en danger

6 situations tirées du film : « Napo dans : Chocs électriques ! »

A répondre sur une feuille annexe

Situation 1

Regarde l'introduction au film « Napo dans : Chocs électriques ! ».

Quels sont les dangers potentiels dus à l'électricité. Pour chaque élément de ta liste, décris le risque et explique pourquoi il y a danger.

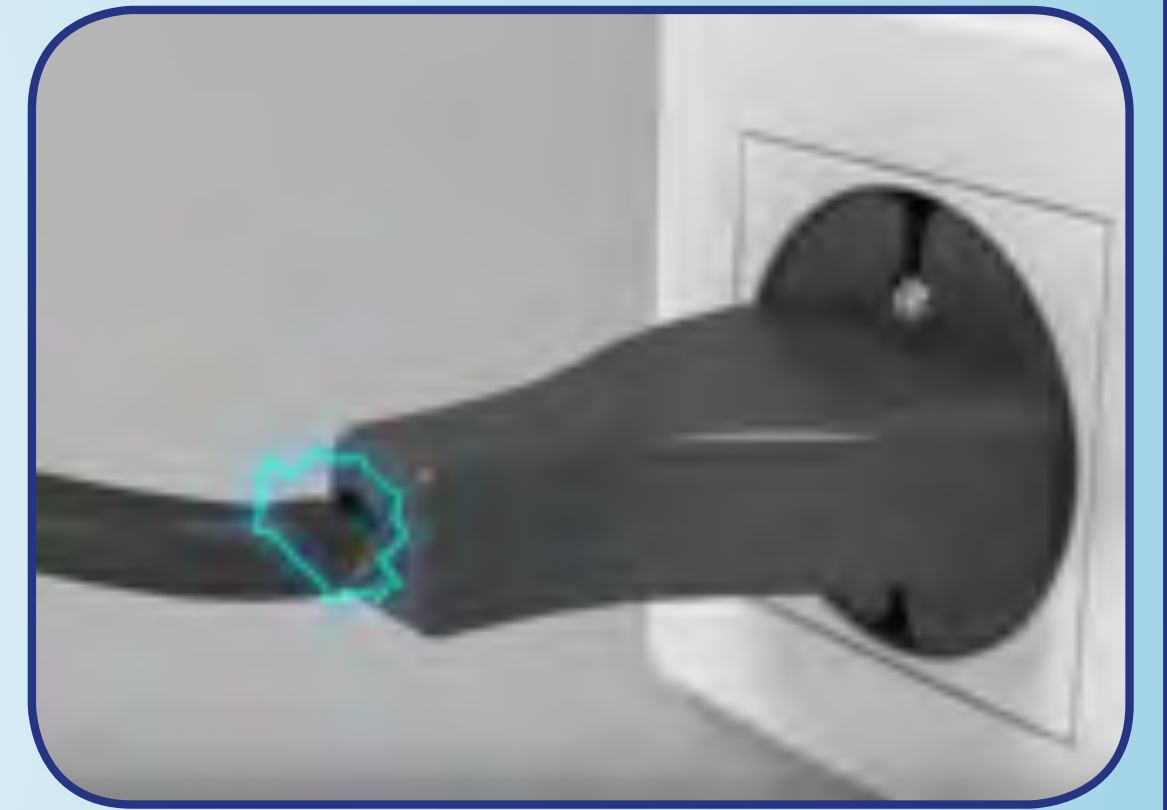


<https://www.napofilm.net/fr/napos-films/napo-in-shocking-situations>

Situation 2

Regarde l'extrait de film « Brancher, débrancher ... ».

- a) Décris le(s) danger(s) électrique(s) de la situation.
- b) Schématise le circuit électrique qui représente la situation de l'extrait du film.
- c) Quel serait le comportement adéquat à adopter dans une telle situation ?



<https://www.napofilm.net/fr/napos-films/napo-in-shocking-situations>

Situation 3

Regarde l'extrait de film « Tension sous les lignes ... ».

- a) Décris le(s) danger(s) électrique(s) de la situation.
- b) Schématise le circuit électrique qui représente la situation de l'extrait du film.
- c) Imagine des situations dans lesquelles une personne serait soumise au même danger électrique.



<https://www.napofilm.net/fr/napos-films/napo-in-shocking-situations>

Situation 4

Regarde l'extrait de film « En cas d'accident ... ».

- a) Décris le(s) danger(s) électrique(s) de la situation décrite.
- b) Schématise le circuit électrique qui représente la situation de l'extrait du film.
- c) Quel serait le comportement adéquat à adopter dans une telle situation ?



<https://www.napofilm.net/fr/napos-films/napo-in-shocking-situations>

Situation 5

Regarde l'extrait de film « Double effet ... ».

- a) Décris le(s) danger(s) électrique(s) de la situation.
- b) Schématise le circuit électrique qui représente la situation de l'extrait du film.
- c) Quel serait le comportement adéquat à adopter dans une telle situation ?



<https://www.napofilm.net/fr/napos-films/napo-in-shocking-situations>

Situation 6

Regarde l'extrait de film « Intervention à haut risque ... ».

- a) Décris le(s) danger(s) électrique(s) de la situation.
- b) Schématise le circuit électrique qui représente la situation de l'extrait du film.



<https://www.napofilm.net/fr/napos-films/napo-in-shocking-situations>

Exercice 17

Le fusible va-t-il sauter ?

Yves branche une perceuse de 1800 W de puissance électrique sur une prise de courant protégée par un fusible de 6 A. Le fusible va-t-il sauter ? Justifie ta réponse.

$$P = 1800W$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1800}{230} \simeq 7,83 A$$

Avec ce courant le fusible va sauter.

Exercice 18

Mobilhome

On aimerait pouvoir alimenter l'installation électrique d'un mobilhome à l'aide d'une batterie 24 volts. On veut faire fonctionner simultanément trois lampes de 15 watts, un ordinateur portable de 90 watts et une télévision de 100 watts.

On a à disposition des fusibles de 0,5 A, 3 A, 5 A, 10 A ou 15 A, lequel choisir ?

En utilisant le fusible que tu as choisi, peut-on brancher une lampe supplémentaire de 15 watts en plus des autres appareils ?

$$P_{tot} = 3 \cdot 15 + 90 + 100 = 235W$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{235}{24} \simeq 9,79 A$$

Il faut choisir un fusible de 10A.

Avec ce fusible, nous ne pouvons pas ajouter une lampe supp. de 15W.

Exercice 22

Dans son bain

Un rasoir électrique éteint, mais branché à une prise, tombe dans une baignoire dans laquelle une personne prend son bain.

- a) Cette situation est-elle dangereuse pour la personne qui se baigne? Justifie ton raisonnement.
- b) Un téléphone portable relié à son chargeur tombe dans la baignoire. Cette situation est-elle dangereuse pour la personne qui se baigne? Justifie ton raisonnement.
- c) Représente sur le dessin ci-contre le cheminement du courant.



- a. Cette situation est dangereuse, car le rasoir électrique est sous une tension de 230V. Comme l'eau du bain est un conducteur électrique, la personne est en danger de mort.
- b. Cette situation n'est pas dangereuse, car la tension à la sortie du chargeur est de quelques volts (moins de 25 V). La personne n'est donc pas en danger. L'appareil risque toutefois de ne plus fonctionner.
- c.



Exercice 24

Multiprises

Solange a utilisé quatre prises multiples branchées les unes sur les autres pour alimenter huit appareils électriques.

Cette situation est-elle dangereuse ? Justifie ton raisonnement.

Oui, car il y a un espace entre les multiprises en raison de leur poids (cf flèches ci-dessus). Il y a donc danger si par exemple un objet conducteur se glisse entre les multiprises et que la personne entre en contact avec celui-ci.

Brancher beaucoup d'appareils n'est toutefois pas dangereux en soi ! Si le courant nécessaire au fonctionnement de tous les appareils dépasse le courant limite du fusible, celui-ci sautera pour protéger l'installation.



Energie électrique

$$P = U \cdot I \quad [W]$$

$$E = P \cdot t \quad [Wh]$$

$[kWh]$

$[wmin]$

$[ws]$

Exercice 30

Radiateur électrique

Un radiateur électrique de 2 kW fonctionne pendant 7 jours.

a) Quelle énergie a-t-il consommée ? Réponse en joules et en kWh.

Rappel : 1 kWh = 3 600 000 J

b) Quel est le coût de cette utilisation en francs (prix du kWh : 25 centimes) ?

Exercice 31

Télévision

Une télévision à écran plat de 48 pouces (80W) est allumée 24 heures sur 24.

- a) Quelle énergie est nécessaire à son fonctionnement pendant une année (365 jours)? Réponse en kWh. Rappel: $1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$
- b) Quel est le coût de cette utilisation en francs (prix du kWh: 25 centimes)?

Exercice 32

Congélateur

Quelle est la puissance d'un congélateur qui utilise 18 kWh d'énergie par jour ?

Exercice 35

Rendement d'une bouilloire électrique

Une bouilloire de 1200 watts a permis de porter à ébullition 200 ml d'eau en une minute et demie. La température initiale de l'eau était de 20°C .

- a) Définis à l'aide d'une phrase le rendement d'une bouilloire.
- b) Calcule le rendement de la bouilloire.
- c) Calcule la quantité d'énergie transférée inutilement par cette bouilloire à l'environnement.

15 Un réfrigérateur est vendu pour une puissance de 150 W, utilisée par son compresseur, et une « consommation » d'énergie de 0,5 kWh par 24 heures.

a. Le compresseur de ce réfrigérateur fonctionne-t-il en permanence ?

b. Quelle est la durée moyenne de fonctionnement du compresseur de cet appareil pendant 24 heures ?

17 Le coût électrique d'un petit déjeuner

Pour préparer le petit déjeuner, une famille utilise chaque jour en moyenne une cafetière électrique (230 V – 850 W) pendant 10 minutes et un grille-pain (230 V – 800 W) pendant 15 minutes. Les appareils fonctionnent sous leur tension nominale.

- 1.** Quelle est l'énergie électrique utilisée chaque matin par ces appareils ?
- 2.** Si le prix du kilowatt-heure est de 0,5311 F (hors abonnement et hors taxes), quelle est, dans ces conditions, la dépense en électricité ?

21 ★★ **La friteuse électrique**

Sur une friteuse électrique, on trouve l'inscription : « 230 V – 900 W ». Cette friteuse fonctionne sous une tension du secteur de valeur efficace 230 V. Elle est utilisée pour chauffer 1 500 g d'huile, de 20°C à 120°C.

- 1.** Quelle transformation d'énergie réalise la friteuse ?
- 2.** Calculez la valeur efficace de l'intensité du courant qui parcourt la « résistance chauffante » de la friteuse.
- 3.** Pour élever de 1°C la température de 1 g d'huile, il faut 2,4 J. Quelle est, en joule et en Wh, l'énergie nécessaire pour chauffer l'huile de la friteuse ?
- 4.** Sachant qu'il y a 8% de « perte » d'énergie (utilisée à chauffer le récipient et de l'air), quelle est l'énergie électrique totale utilisée par la friteuse pour chauffer l'huile ?
- 5.** Pendant combien de temps (en minutes) la friteuse doit-elle fonctionner pour chauffer l'huile ?

PRINCIPAUX APPRENTISSAGES

Plus spécifiquement dans cette séquence, tu apprendras à :

- construire et modéliser un circuit électrique ;
- distinguer un isolant d'un conducteur ;
- définir et à mesurer le courant et la tension ;
- utiliser une analogie pour expliquer le fonctionnement d'un circuit électrique ;
- déterminer la puissance de fonctionnement d'un récepteur électrique ;
- ~~appliquer le principe de conservation de l'énergie ;~~
- identifier des dangers électriques ;

tu t'exerceras aussi à :

- développer un modèle (courant, circuit électrique...);
- utiliser un modèle pour expliquer ou prévoir des phénomènes (courant, circuit électrique...).