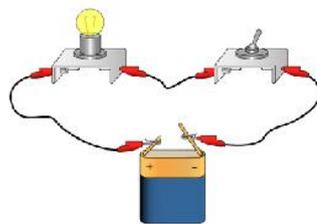


**Physique**

**L'ÉNERGIE  
DANS LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES**

**EXERCICES**



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

## Exercices relatifs à l'objectif 1

Modéliser les transformations et transferts d'énergie  
entre les composants d'un système électrique (générateur et récepteur) et le milieu environnant

---

### Exercice 1

Qu'est-ce qui distingue, par définition, un réservoir d'énergie d'un relais ?

### Exercice 2

Discute la provenance de l'énergie transférée par le secteur aux appareils électriques ménagers.

### Exercice 3

- Quels sont les modes de transfert possibles de l'énergie ?
- Dans un diagramme d'énergie, comment symbolise-t-on un transfert de l'énergie ?

### Exercice 4

Selon quel mode l'énergie est-elle transférée à

- une pièce chauffée par un radiateur électrique ?
- une feuille de papier éclairée par une lampe ?
- une radio branchée sur le secteur ?
- un moteur de voiture électrique alimenté par une batterie ?
- un moteur de voiture électrique alimenté par un panneau solaire photovoltaïque ?
- une voiture propulsée par un moteur électrique ?
- un panneau solaire photovoltaïque placé sur le toit d'un immeuble ?
- un phare de vélo alimenté par une dynamo ?
- la dynamo d'une bicyclette roulant phares allumés ?
- une batterie rechargée par le moteur d'une voiture qui roule ?

### Exercice 5

Indique les modes de transfert de l'énergie entrant(s) et sortant(s) des composants en fonctionnement suivants :

- filament d'une lampe à incandescence.
- corps de chauffe d'une plaque électrique.
- alimentation électrique utilisée en classe.
- moteur électrique.
- dynamo.
- cellule solaire photovoltaïque.

### Exercice 6

- Dessine le diagramme d'énergie d'une lampe de poche en fonctionnement.
- Un des principes fondamentaux de la physique est le principe de conservation de l'énergie. Ce principe signifie que dans la nature l'énergie n'est ni « créée », ni « consommée » ou « détruite »,  
A l'aide de ce principe, commente le diagramme d'énergie de la lampe torche en fonctionnement.

**Exercice 7**

Dessine le diagramme d'énergie d'une machine à calculer solaire en fonctionnement.  
Pour chaque composant, indique s'il s'agit d'un réservoir ou d'un relais.

**Exercice 8**

Dessine le diagramme d'énergie d'un iPod en charge.  
Pour chaque composant, indique s'il s'agit d'un réservoir ou d'un relais.

**Exercice 9**

Dessine le diagramme d'énergie d'un iPod lorsqu'on écoute de la musique.

**Exercice 10**

Dessine le diagramme d'énergie d'un ordinateur en fonctionnement.

**Exercice 11**

Dessine le diagramme d'énergie d'une bouilloire électrique (bien isolée) en fonctionnement.

**Exercice 12**

Dessine le diagramme d'énergie d'une casserole contenant de l'eau en train d'être chauffée par une plaque électrique.

**Exercice 13**

Quel critère permet de reconnaître les composants appartenant au système électrique d'un dispositif électrique?

**Exercice 14**

Dans un même système électrique, pourquoi un composant ne peut-il pas avoir à la fois la fonction de générateur et celle de récepteur ?

**Exercice 15**

- a) Dessine le diagramme d'énergie d'une casserole d'eau chauffée par un plongeur électrique.  
b) Sur le diagramme :
- encadre le système électrique ;
  - indique le composant qui a la fonction de générateur et le(s) composant(s) qui a (ont) la fonction de récepteur.

**Exercice 16**

- a) Dessine le diagramme d'énergie d'un aspirateur en marche.  
b) Sur le diagramme :
- encadre le système électrique ;
  - indique le composant qui a la fonction de générateur et le(s) composant(s) qui a (ont) la fonction de récepteur.

**Exercice 17**

- a) Dessine le diagramme d'énergie de l'installation électrique d'une cabane de montagne équipée d'une éolienne et de panneaux solaires photovoltaïques.  
b) Sur le diagramme :
- encadre le(s) système(s) électrique(s) ;
  - pour chaque système électrique, indique le (les) composant(s) qui ont la fonction de générateur et le (les) composant(s) qui ont la fonction de récepteur.

**Exercice 18**

- a) Dessine le diagramme d'énergie de l'installation électrique d'une voiture roulant de nuit sous la pluie.
- b) Sur le diagramme :
- encadre le(s) système(s) électrique(s) ;
  - pour chaque système électrique, indique le (les) composant(s) qui ont la fonction de générateur et le (les) composant(s) qui ont la fonction de récepteur.

## Exercices relatifs à l'objectif 2

Schématiser un circuit électrique ou construire un circuit électrique à partir de son schéma ou d'une description de son fonctionnement

### Exercice 19

Toutes les piles et les lampes représentées ci-dessous sont en état de fonctionner.

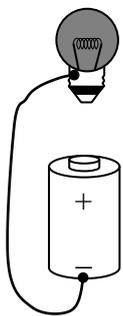


lampe compatible avec une pile 1,5 V

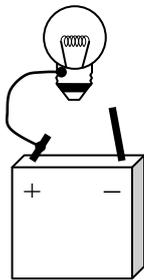


lampe compatible avec une pile 4,5 V

a) Prévois quels sont les montages dans lesquels la lampe brille.



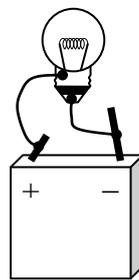
1



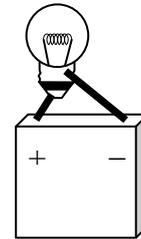
2



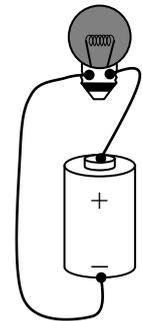
3



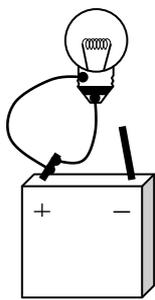
4



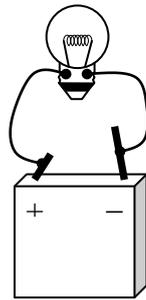
5



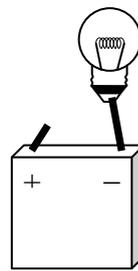
6



7



8



9



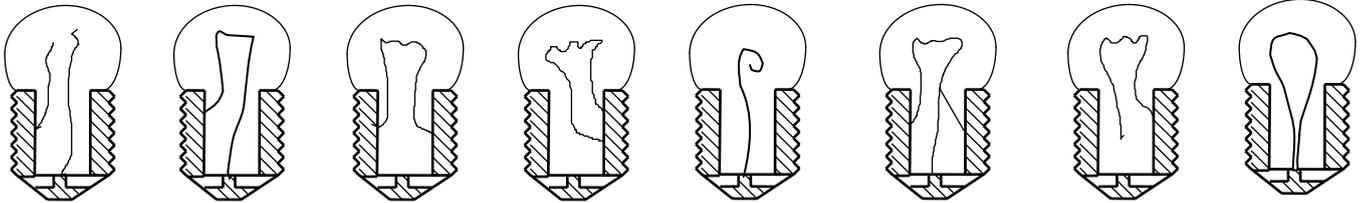
10

- b) Explique à quelle(s) condition(s) la lampe brille.  
 c) Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 20**

Voici huit lampes dessinées en coupe. La partie hachurée est conductrice alors que la partie blanche est isolante.

a) Trace la ou les lampes qui ne peuvent pas fonctionner.



1

2

3

4

5

6

7

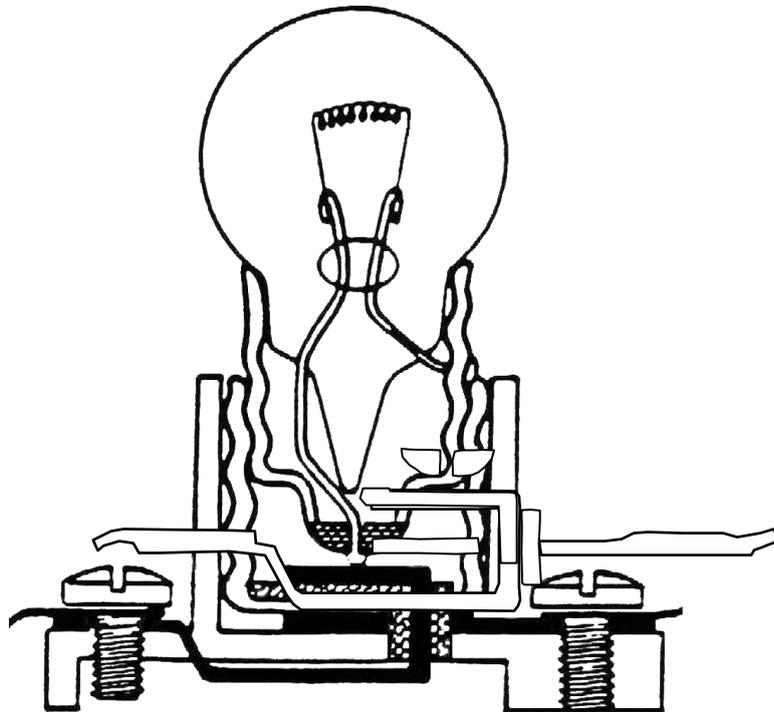
8

b) Explique à quelle(s) condition(s) la lampe peut fonctionner.

**Exercice 21**

Sur ce dessin en coupe d'une lampe et de son socle, colorie en rouge les éléments conducteurs et en bleu les éléments isolants.

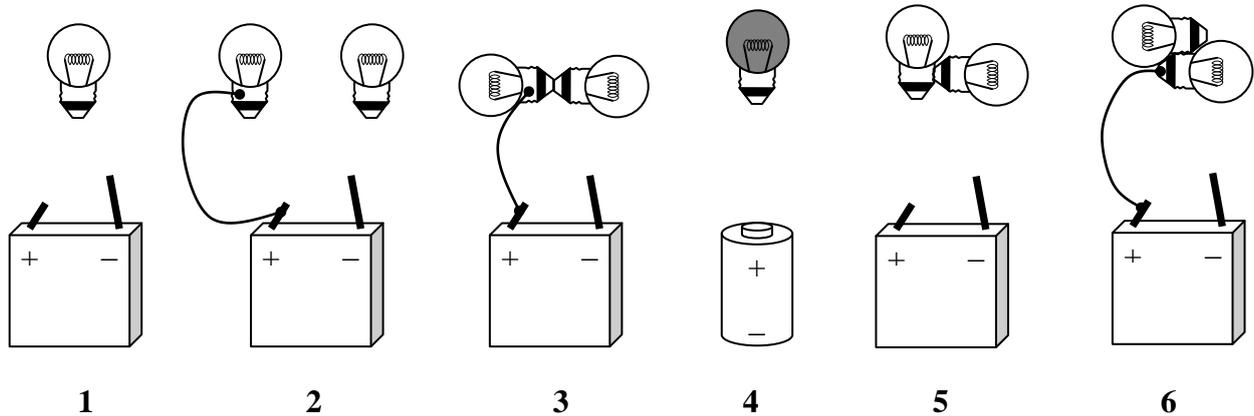
*Remarque : les vis sont isolées du reste des éléments du socle.*



**Exercice 22**

Toutes les piles et les lampes représentées ci-dessous sont en état de fonctionner et elles sont toutes compatibles avec la pile utilisée.

a) Complète avec des fils chacun de ces montages de sorte que **toutes** ces lampes brillent.



b) Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 23**

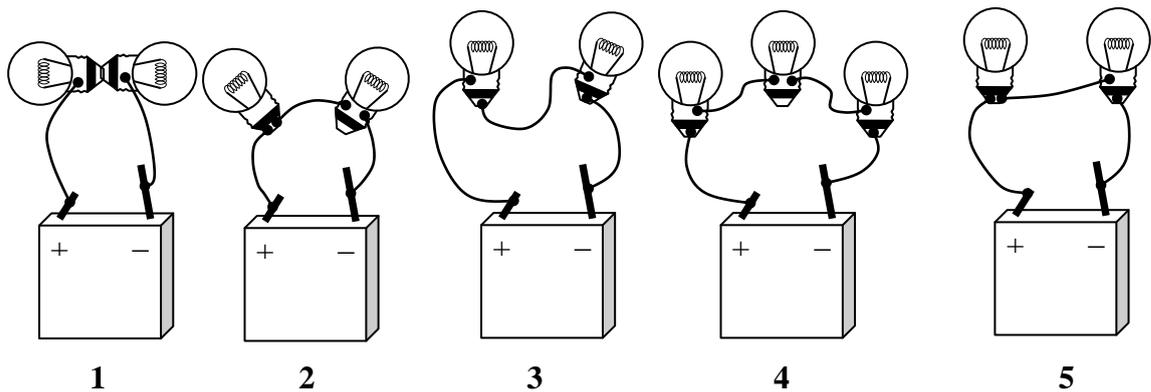
Toutes les piles et les lampes représentées ci-dessous sont en état de fonctionner et sont compatibles avec la pile utilisée.

a) Dans la situation 1, les deux lampes brillent.

Dans la situation 2, les deux lampes sont éteintes.

Explique pourquoi.

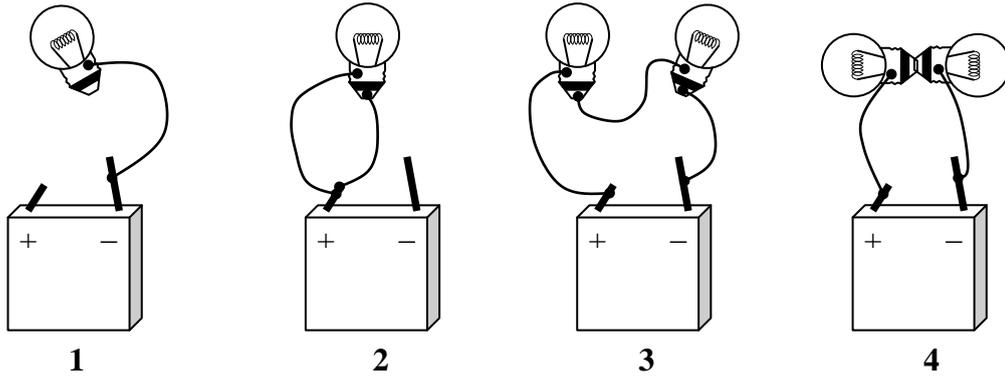
b) Entoure en rouge les lampes qui sont éteintes dans les situations 3, 4 et 5 et explique pourquoi.



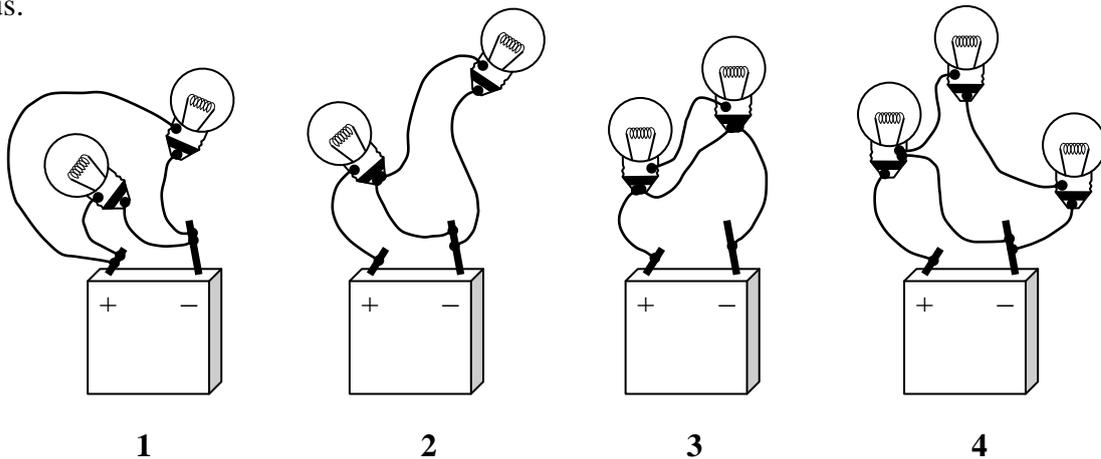
c) Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 24**

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

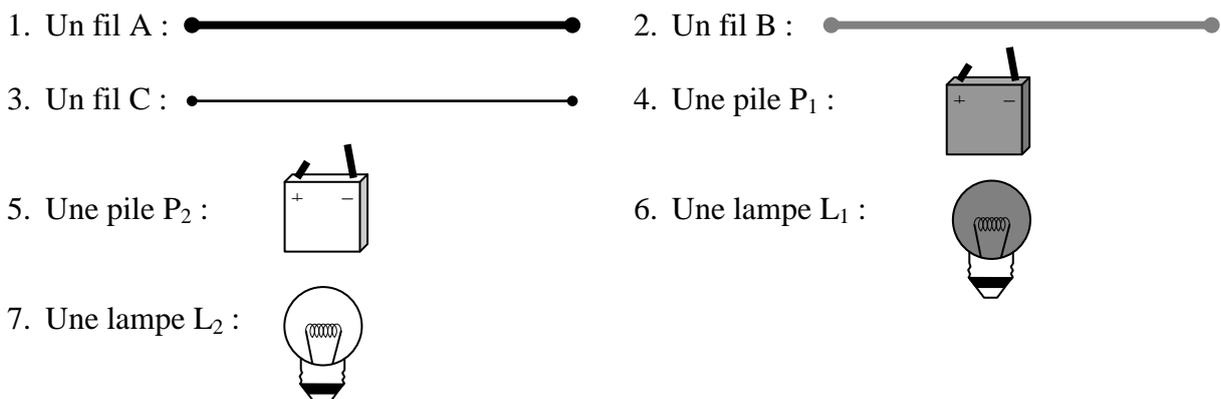
**Exercice 25**

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

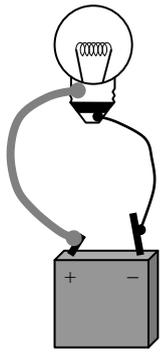
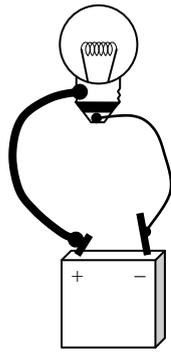
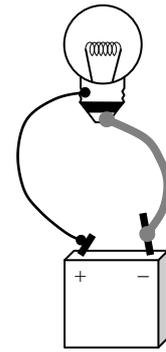
**Exercice 26**

On dispose de sept composants avec lesquels on a construit successivement quatre circuits électriques. Un ou plusieurs de ces composants sont défectueux de sorte que la lampe est allumée dans le 1<sup>er</sup> et le 4<sup>e</sup> circuit, mais elle est éteinte dans le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> circuit.

Voici les sept composants et leurs symboles (les deux lampes sont compatibles avec la pile utilisée) :



Voici les quatre circuits électriques :

1<sup>er</sup> circuit2<sup>e</sup> circuit3<sup>e</sup> circuit4<sup>e</sup> circuit

- Quels est (sont) le(s) composant(s) qui est (sont) défectueux ?
- Explique comment tu as raisonné pour trouver le(s) composant(s) défectueux.

### Exercice 27

On dispose de sept composants avec lesquels on a construit successivement trois circuits électriques. Un ou plusieurs de ces composants sont défectueux de sorte que la lampe est allumée dans le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> circuit mais les deux lampes sont éteintes dans le 1<sup>er</sup>.

Voici les sept composants et leurs symboles (les deux lampes sont compatibles avec la pile utilisée) :

1. Un fil A :

2. Un fil B :

3. Un fil C :

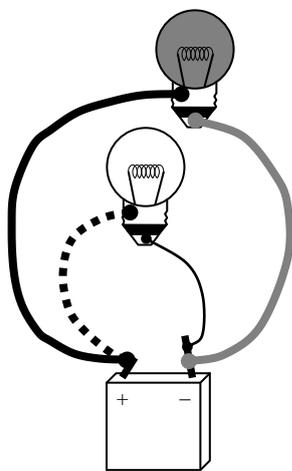
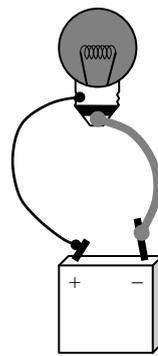
4. Un fil D :

5. Une pile P<sub>1</sub> :

6. Une lampe L<sub>1</sub> :

7. Une lampe L<sub>2</sub> :

Voici les trois circuits électriques :

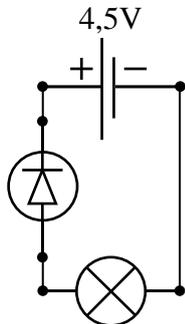
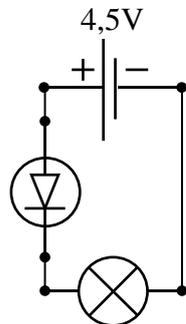
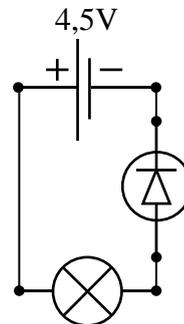
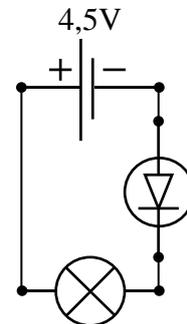
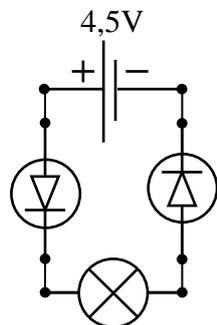
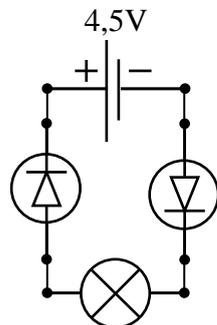
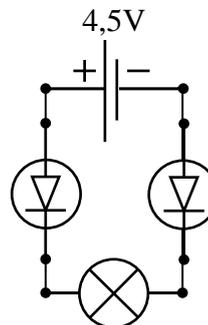
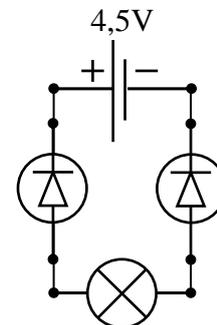
1<sup>er</sup> circuit2<sup>e</sup> circuit3<sup>e</sup> circuit

- Quels est (sont) le(s) composant(s) qui est (sont) défectueux ?
- Explique comment tu as raisonné pour trouver le(s) composant(s) défectueux.

**Exercice 28**

Dans les huit circuits schématisés ci-dessous, les lampes et les DEL (diodes électro-luminescentes) sont compatibles avec la pile.

- a) Dans chacun des huit circuits schématisés ci-dessous, entoure en rouge chaque lampe et chaque DEL qui brille.  
 b) Ecris la (ou les) règle(s) que tu as appliqué(es) pour répondre à la question a).

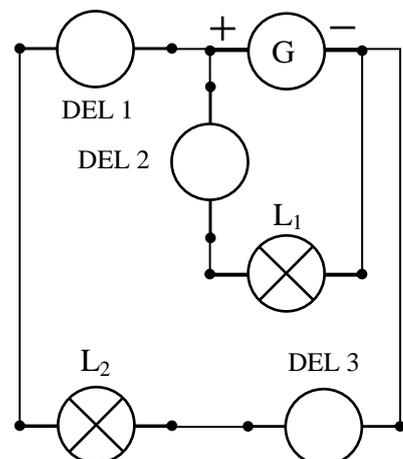
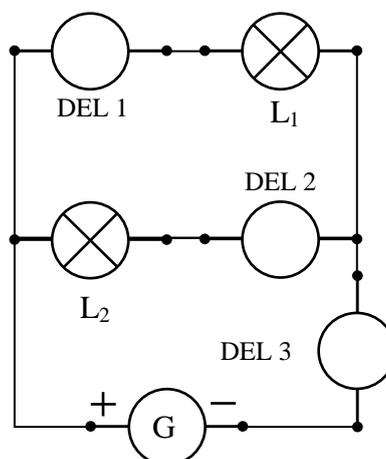
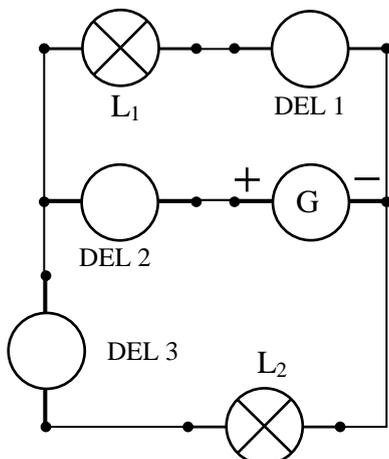
**1****2****3****4****5****6****7****8**

- c) Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 29**

Dans les trois circuits schématisés ci-dessous on a placé des DEL (diodes électro-luminescentes) de manière à laisser passer le courant.

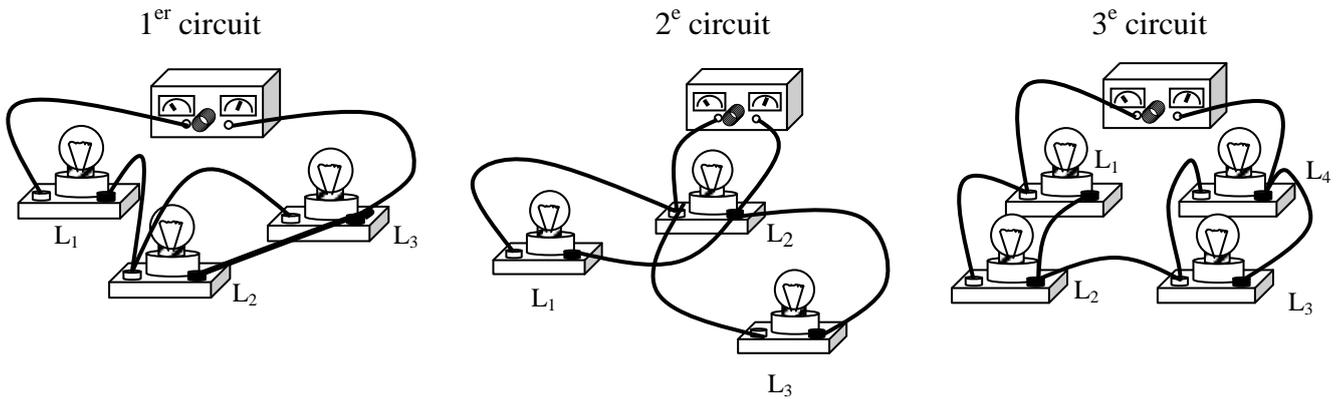
Complète le symbole de chacune des DEL de sorte que toutes les lampes **et** toutes les DEL brillent.



**Exercice 30**

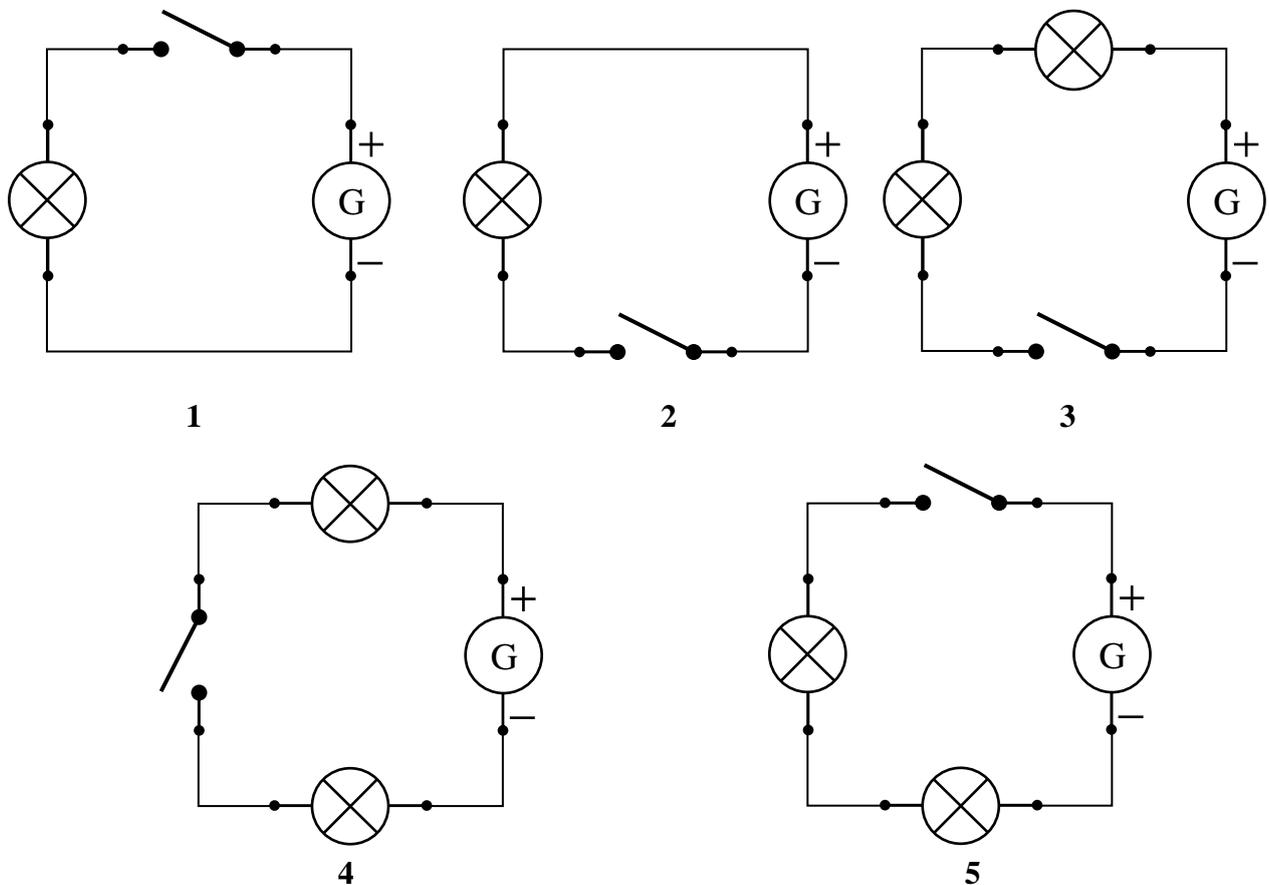
Pour chacun des trois circuits représentés ci-dessous :

- Dessine le schéma du circuit électrique.
- Identifie les boucles de courant et colorie-les sur le schéma du circuit (*une couleur par boucle*).

**Exercice 31**

Voici les schémas de circuits contenant un générateur, un interrupteur et une ou deux lampes. Dans les cinq schémas, le générateur est réglé de sorte que les lampes puissent briller.

- Entoure en gris les lampes qui brillent lorsque l'interrupteur est ouvert (comme sur les schémas).
- Entoure en rouge les lampes qui brillent lorsque l'interrupteur est fermé.
- Ecris la (ou les) règle(s) qu'il faut respecter pour répondre correctement aux questions a) et b).

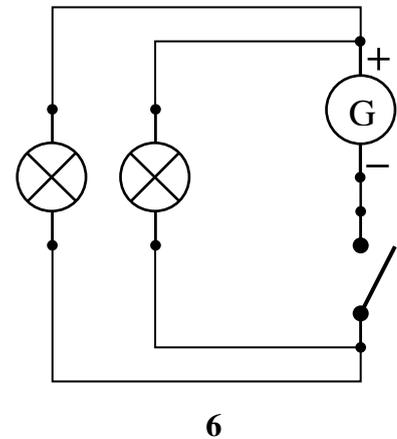
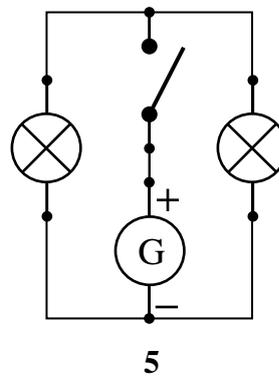
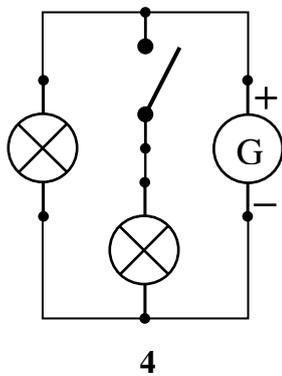
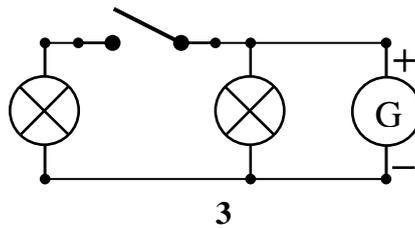
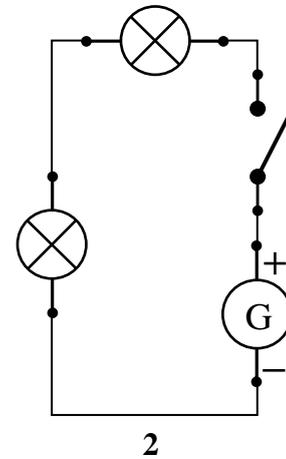
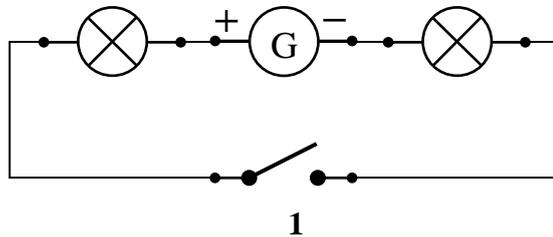


- Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 32**

Voici les schémas de circuits contenant un générateur, un interrupteur et deux lampes. Dans les six circuits, le générateur est réglé de sorte que les lampes puissent briller.

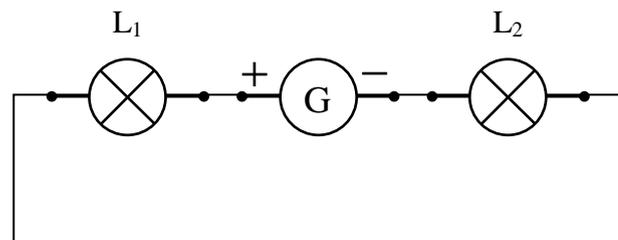
- Entoure en gris les lampes qui brillent lorsque l'interrupteur est ouvert (comme sur les schémas).
- Entoure en rouge les lampes qui brillent lorsque l'interrupteur est fermé.
- Ecris la (ou les) règle(s) qu'il faut appliquer pour répondre aux questions a) et b).



- Vérifications expérimentales possible en classe.

**Exercice 33**

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

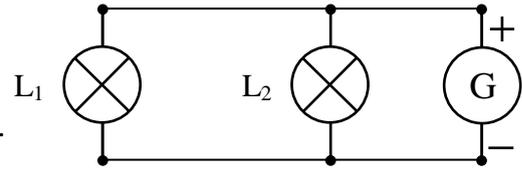


- On dévisse la lampe L<sub>1</sub>. La lampe L<sub>2</sub> brille-t-elle encore ? Explique pourquoi.
- On dévisse la lampe L<sub>2</sub>. La lampe L<sub>1</sub> brille-t-elle encore ? Explique pourquoi.
- Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 34**

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

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

**Exercice 35**

Fais les schémas de tous les circuits électriques possibles formés chacun de trois lampes identiques, d'un générateur et de fils électriques. Attention : les courts-circuits sont interdits.

**Exercice 36**

Fais les schémas de tous les circuits électriques possibles formés chacun de quatre lampes identiques, d'un générateur et de fils électriques. Attention : les courts-circuits sont interdits.

**Exercice 37**

Pour éclairer une salle, un électricien installe trois lampes branchées sur la prise de courant électrique de la salle. Chaque lampe fonctionne avec une tension nominale de 230 V et les trois lampes sont commandées par un seul interrupteur.

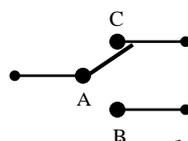
- Explique ce qu'on appelle « tension nominale » d'un composant électrique.
- Fais le schéma de cette installation.
- Donne le nom du montage selon lequel on doit brancher ces trois lampes.
- Pourquoi doit-on utiliser ce type de montage ?

**Exercice 38**

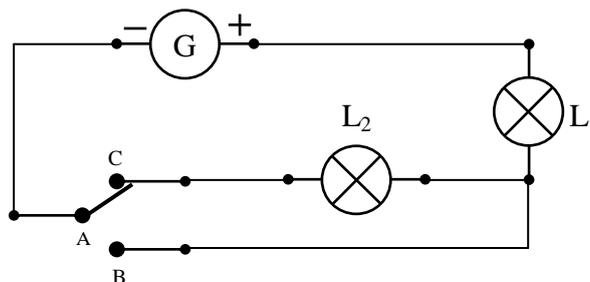
Fais le schéma d'un circuit électrique équivalent à celui de l'éclairage de la salle de classe. Avant de commencer, note les renseignements nécessaires.

**Exercice 39**

Le composant électrique ci-dessous muni de trois bornes A, B et C s'appelle un **commutateur**.



- Quelle est la fonction du commutateur dans le circuit schématisé ci-dessous ?



- Vérification expérimentale possible en classe.

**Exercice 40**

On dispose de deux commutateurs, une lampe, un générateur et des fils électriques.

On aimerait réaliser un circuit électrique satisfaisant aux deux conditions suivantes :

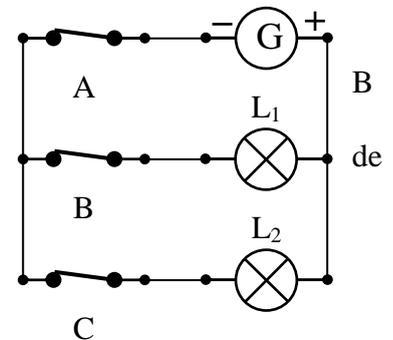
- A chaque extrémité d'un couloir, un des deux commutateurs permet d'allumer ou d'éteindre la lampe.
- Chaque fois qu'on manipule l'un des deux commutateurs, la lampe change d'état : si elle est allumée elle s'éteint et vice-versa.

- Fais le schéma de ce circuit.
- Vérification expérimentale possible en classe.

**Exercice 41**

Dans le circuit schématisé ci-contre, on a placé trois interrupteurs A, B et C.

Complète le tableau ci-dessous en déduisant et en notant la position l'interrupteur (**ouvert** ou **fermé**) à partir de l'état des lampes (**allumée** ou **éteinte**).



Lampes		Interrupteurs		
L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	A	B	C
<b>allumée</b>	<b>allumée</b>			
<b>éteinte</b>	<b>allumée</b>			
<b>allumée</b>	<b>éteinte</b>			
<b>éteinte</b>	<b>éteinte</b>			

**Exercice 42**

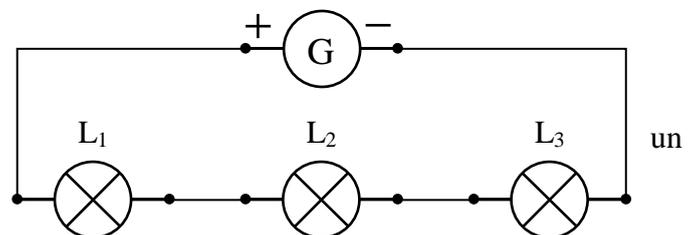
En utilisant le matériel de l'école, on a branché, selon le circuit schématisé ci-contre, trois lampes identiques en série avec un générateur. Les trois lampes brillent.

Soudain les trois lampes s'éteignent.

Les ampoules des trois lampes étant

« opaques », on fait l'hypothèse que le filament de l'une d'entre elle, en fin de vie, a « grillé ».

- Sans démonter le circuit ni dévisser les lampes, explique comment tu peux trouver la lampe défectueuse à l'aide d'un fil supplémentaire.
- Décris les risques de la méthode proposée et les précautions à prendre.



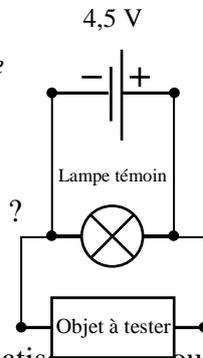
## Exercices relatifs à l'objectif 3

Caractériser un circuit à l'aide d'un modèle circulaire par l'intensité et le sens du courant en chaque point, d'une part; par la résistance électrique de ses récepteurs et la différence de potentiel à leurs bornes, d'autre part.

### Exercice 43

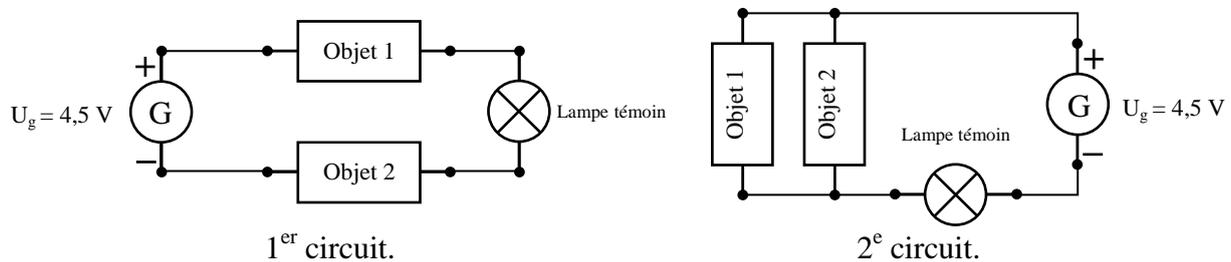
Pour déterminer si un objet est conducteur d'électricité ou isolant, un élève propose le montage schématisé ci-contre : (La lampe témoin est compatible avec une pile de 4,5 V)

- Comment savoir, avec ce montage, si l'objet est conducteur ou isolant ?
- Ce montage présente un inconvénient majeur. Quel est cet inconvénient ?
- Propose un montage qui ne présente pas cet inconvénient.



### Exercice 44

On a placé l'objet 1 et l'objet 2 successivement dans les deux circuits schématisés ci-dessous. (La lampe témoin est compatible avec la ddp (tension) du générateur.)



Voici ce qu'on observe :

- Dans le 1<sup>er</sup> circuit, la lampe témoin ne brille pas.
- Dans le 2<sup>e</sup> circuit, la lampe témoin brille.

Peut-on en déduire si chacun des objets est conducteur d'électricité ou isolant ? Explique ta réponse.

### Exercice 45

Complète les phrases suivantes l'aide des mots et des abréviations conventionnelles.

- L'unité de différence de potentiel est ..... Son abréviation est .....
- On mesure la différence de potentiel aux bornes d'un récepteur ou d'un générateur avec .....
- La différence de potentiel s'appelle également .....
- L'appareil de mesure de la différence de potentiel est monté en ..... avec le récepteur ou le générateur qui fait l'objet de la mesure.
- L'unité d'intensité du courant électrique est ..... Son abréviation est .....
- On mesure l'intensité du courant électrique à travers un récepteur ou un générateur avec .....
- L'appareil de mesure de l'intensité du courant électrique est monté en ..... avec le récepteur ou le générateur qui fait l'objet de la mesure.
- Dessine le symbole de l'appareil de mesure de la différence de potentiel.

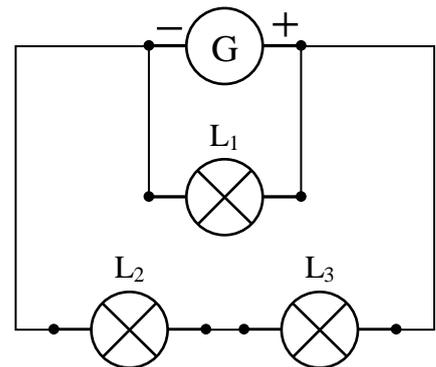
**Exercice 46**

Dessine le symbole de l'appareil de mesure de l'intensité du courant électrique.

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

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

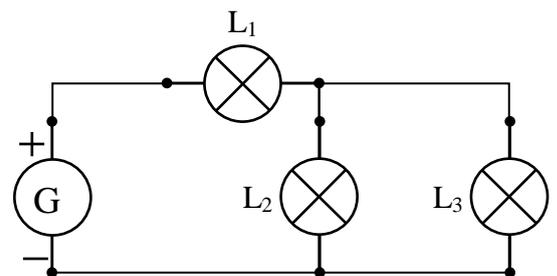
Calcule les valeurs de toutes les grandeurs électriques que l'on peut déduire des résultats des mesures ci-dessus et présente tous les résultats des calculs et des mesures dans un tableau.

**Exercice 47**

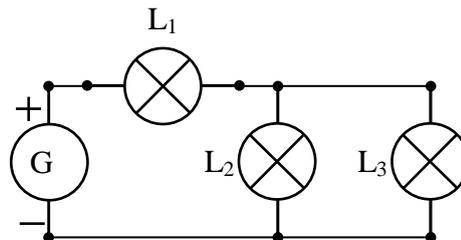
Dans le circuit schématisé ci-contre, on a effectué les mesures suivantes :

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

Calcule les valeurs de toutes les grandeurs électriques que l'on peut déduire des résultats des mesures ci-dessus.

**Exercice 48**

A l'aide du matériel mis à ta disposition par ton enseignant(e), construis le circuit schématisé ci-dessous. (Toutes les lampes sont identiques.)



- A l'aide d'un ampèremètre, mesure et note l'intensité  $I_1$  du courant à travers la lampe  $L_1$ .
- Prévois et note quelles sont les intensités  $I_2$  et  $I_3$  du courant à travers les lampes  $L_2$  et  $L_3$ . Explique tes prévisions.
- Vérifie tes prévisions avec l'ampèremètre. Note les résultats de tes mesures.
- A l'aide d'un voltmètre, mesure et note les ddp (tensions)  $U_1$  et  $U_g$  aux bornes de la lampe  $L_1$  et du générateur.
- Prévois et note quelles sont les ddp (tensions)  $U_2$  et  $U_3$  aux bornes des lampes  $L_2$  et  $L_3$ . Explique tes prévisions.
- Vérifie tes prévisions avec le voltmètre. Note les résultats de tes mesures.

## Exercices relatifs à l'objectif 4

Utiliser un modèle analogique pour prévoir le changement de fonctionnement d'un circuit lors d'une modification de celui-ci.

### Exercice 49

Sur le schéma 1, on a un générateur et deux lampes  $L_1$  et  $L_2$  qui brillent.

Sur le schéma 2, on a court-circuité la lampe 1 à l'aide d'un fil électrique (fil en pointillé).

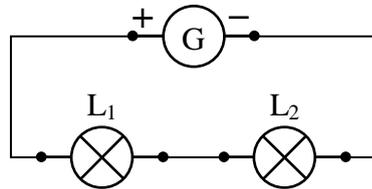


Schéma 1

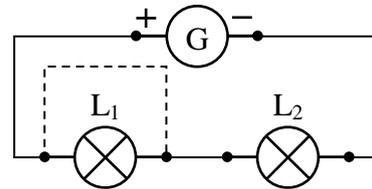
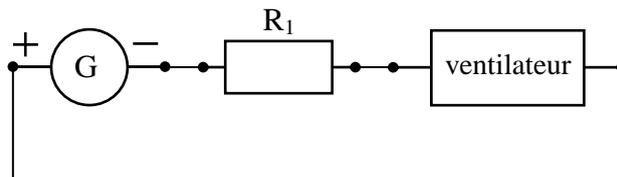


Schéma 2

- Prévois si la luminosité de  $L_2$  **augmente**, **reste la même** ou **diminue** lorsqu'on court-circuite  $L_1$  à l'aide d'un fil et explique ta prévision.
- Fais le montage du circuit à l'aide du matériel mis à ta disposition par ton enseignant(e) et vérifie ta prévision.
- A l'aide d'un multimètre vérifie la validité de tes explications.

### Exercice 50

Dans le circuit schématisé ci-dessous, le ventilateur fonctionne normalement.



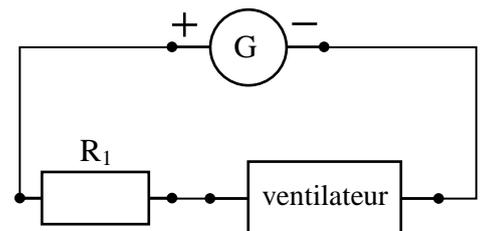
Comment placer dans ce circuit un second résistor  $R_2$ , identique à  $R_1$ , afin d'augmenter la vitesse du ventilateur sachant que la ddp (tension) aux bornes du générateur reste inchangée ?

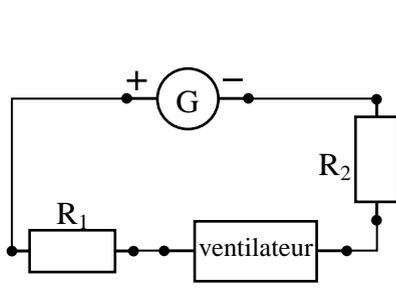
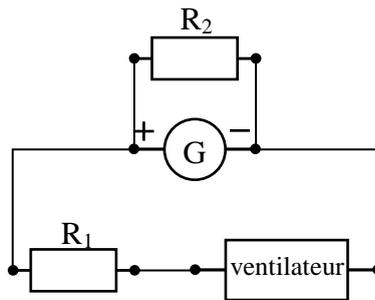
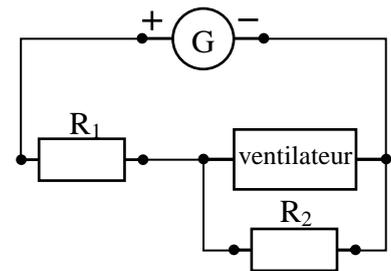
Fais le schéma de la situation que tu proposes et justifie ta réponse.

### Exercice 51

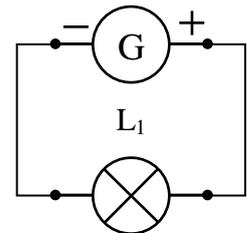
Dans le circuit schématisé ci-contre, le ventilateur fonctionne normalement.

Explique comment va varier la vitesse de rotation du ventilateur dans les trois situations schématisées ci-dessous, lorsqu'on rajoute un second résistor  $R_2$  identique à  $R_1$ , sachant que la ddp (tension) aux bornes du générateur reste inchangée. Justifie à chaque fois ta réponse.



1<sup>ère</sup> situation2<sup>e</sup> situation3<sup>e</sup> situation (difficile)**Exercice 52**

- a) Redessine le schéma du circuit ci-contre en y ajoutant une lampe  $L_2$  de sorte que l'intensité du courant à travers le générateur **diminue**.

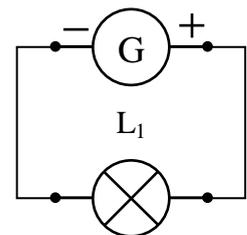


Aux points b) c) et d), choisis la proposition correcte et explique ton choix.

- b) Dans le circuit modifié, la ddp (tension) aux bornes du générateur est **plus grande / la même / plus petite** que dans le circuit avec  $L_1$  seule.
- c) Dans le circuit modifié, la ddp (tension) aux bornes de la lampe  $L_1$  est **plus grande / la même / plus petite** que dans le circuit avec  $L_1$  seule.
- d) La résistance du circuit modifié est **plus grande / la même / plus petite** que la résistance du circuit avec  $L_1$  seule.

**Exercice 53**

- a) Redessine le schéma du circuit ci-contre en y ajoutant une lampe  $L_2$  de sorte que l'intensité du courant à travers le générateur **augmente**.



Aux points b) c) et d), choisis la proposition correcte et explique ton choix.

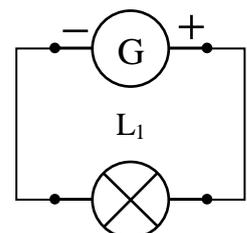
- b) Dans le circuit modifié, la ddp (tension) aux bornes du générateur est **plus grande / la même / plus petite** que dans le circuit avec  $L_1$  seule.
- c) Dans le circuit modifié, la ddp (tension) aux bornes de la lampe  $L_1$  est **plus grande / la même / plus petite** que dans le circuit avec  $L_1$  seule.
- d) La résistance du circuit modifié est **plus grande / la même / plus petite** que la résistance du circuit avec  $L_1$  seule.

**Exercice 54**

Peut-on modifier le circuit ci-contre en ajoutant une lampe  $L_2$  de sorte que l'intensité du courant à travers la lampe  $L_1$  **augmente** ?

Si OUI, dessine le schéma du circuit modifié.

Si NON, explique pourquoi.



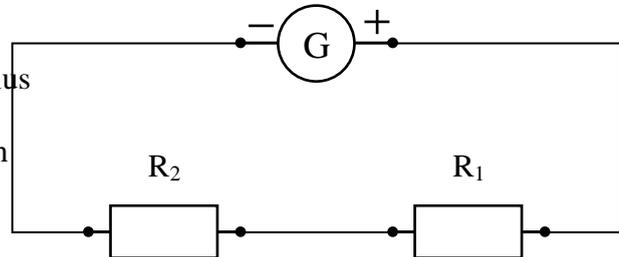
## Exercices relatifs à l'objectif 5

Utiliser le principe de conservation de l'énergie (appliqué à la puissance des transferts électriques d'énergie d'un système électrique) pour déterminer la valeur d'une grandeur caractéristique d'un circuit

### Exercice 55

Dans le circuit schématisé ci-contre, les deux résistors sont chauds, mais le résistor  $R_1$  est plus chaud que le résistor  $R_2$ .

Aux points a) b) c) et d), choisis la proposition correcte et explique ton choix.

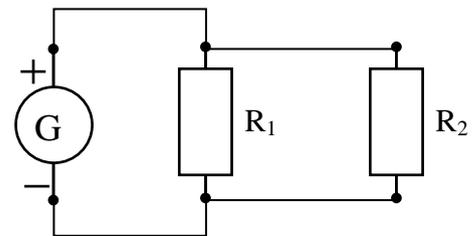


- L'intensité du courant électrique à travers le générateur est : **plus grande / la même / plus petite** qu'à travers  $R_1$ .
- L'intensité du courant électrique à travers  $R_2$  est : **plus grande / la même / plus petite** qu'à travers  $R_1$ .
- La ddp (tension) aux bornes de  $R_2$  est : **plus grande / la même / plus petite** qu'aux bornes de  $R_1$ .
- La ddp (tension) aux bornes du générateur est : **plus grande / la même / plus petite** qu'aux bornes de  $R_1$ .

### Exercice 56

Dans le circuit schématisé ci-contre, les deux résistors sont chauds, mais le résistor  $R_1$  est plus chaud que le résistor  $R_2$ .

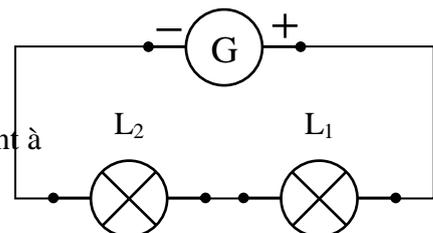
Aux points a) b) c) et d), choisis la proposition correcte et explique ton choix.



- La ddp (tension) aux bornes du générateur est : **plus grande / la même / plus petite** qu'aux bornes de  $R_1$ .
- La ddp (tension) aux bornes de  $R_2$  est : **plus grande / la même / plus petite** qu'aux bornes de  $R_1$ .
- L'intensité du courant électrique à travers le générateur est : **plus grande / la même / plus petite** qu'à travers  $R_1$ .
- L'intensité du courant électrique à travers  $R_2$  est : **plus grande / la même / plus petite** qu'à travers  $R_1$ .

### Exercice 57

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



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

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

On connaît la ddp (tension) aux bornes du générateur :  $U_g = 7,09 \text{ V}$

- Déduis de ces mesures l'intensité du courant  $I_1$  à travers  $L_1$ .
- Déduis de ces mesures la ddp (tension)  $U_2$  aux bornes de  $L_2$ .

- d) Laquelle des deux lampes reçoit l'énergie électrique avec la plus grande puissance ? Explique ta réponse.
- e) Laquelle des deux lampes a la plus grande résistance électrique ? Explique ta réponse.

### Exercice 58

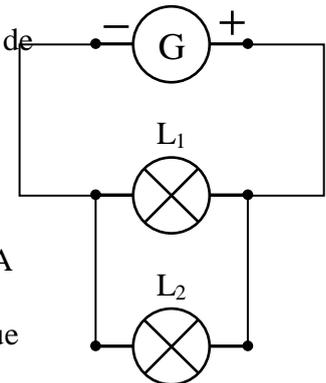
- a) Redessine le schéma du circuit ci-contre en y ajoutant les appareils de mesure nécessaires pour mesurer la ddp (tension) aux bornes de la lampe  $L_1$  et l'intensité du courant à travers la lampe  $L_2$ .

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

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

On connaît l'intensité du courant à travers 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.



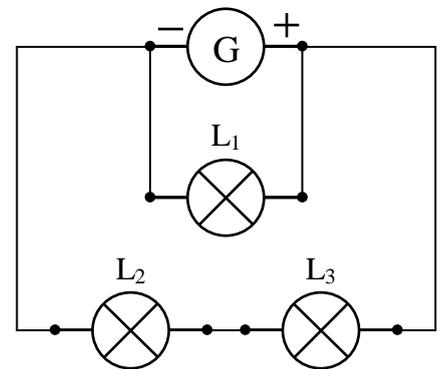
### Exercice 59

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 :

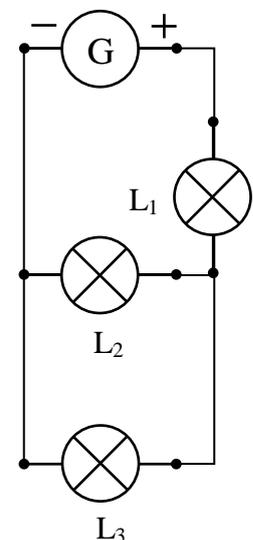
- La ddp (tension)  $U_1$  aux bornes de  $L_1$ .
- La ddp (tension)  $U_2$  aux bornes de  $L_2$ .
- L'intensité du courant  $I_3$  à travers  $L_3$ .
- L'intensité du courant  $I_g$  à travers le générateur.
- La puissance  $P_1$  du transfert d'énergie électrique reçue par  $L_1$ .
- La puissance  $P_2$  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 60

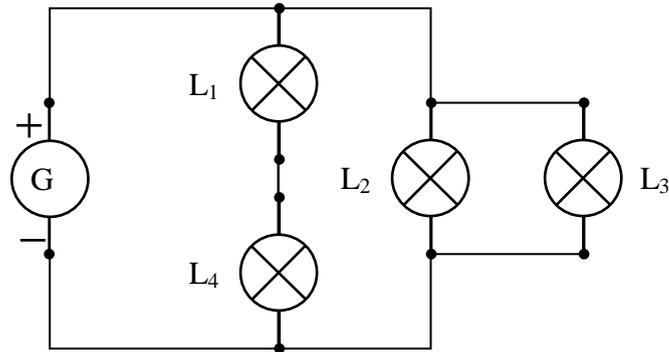
Dans le circuit schématisé ci-contre, on a fait un certain nombre de mesures qu'on a notées dans le tableau ci-dessous. Calcule ou déduis de ces mesures toutes les autres grandeurs manquantes et complète le tableau.

	Intensité électrique à travers ...	Ddp (tension) aux bornes de ...	Puissance du transfert électrique d'énergie reçue ou fournie par ...
Lampe 1		2,5 V	
Lampe 2	0,4 A		
Lampe 3	0,4 A		
Générateur		4,5 V	



**Exercice 61**

Toutes les lampes du circuit schématisé ci-dessous sont identiques.

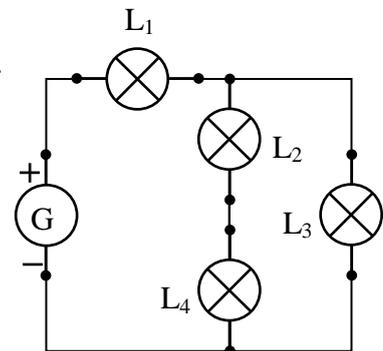


- Classe-les par ordre croissant de luminosité et explique ton classement.
- Fais le montage du circuit à l'aide du matériel mis à ta disposition par ton enseignant(e) et vérifie ton classement.
- A l'aide d'un multimètre vérifie la validité de tes explications.

**Exercice 62**

Toutes les lampes du circuit schématisé ci-contre sont identiques.

- Classe-les par ordre croissant de luminosité et explique ton classement.
- Fais le montage du circuit à l'aide du matériel mis à ta disposition par ton enseignant(e) et vérifie ton classement.
- A l'aide d'un multimètre vérifie la validité de tes explications.

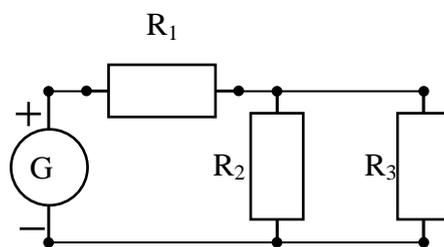
**Exercice 63**

Dans le circuit schématisé ci-dessous, le générateur a une puissance de transfert de l'énergie électrique de 12 W.

On a mesuré la ddp (tension) aux bornes du générateur :  $U_g = 6V$

On a mesuré la ddp (tension) bornes du résistor  $R_1$  :  $U_1 = 2 V$

On a mesuré l'intensité du courant électrique à travers le résistor  $R_3$  :  $I_3 = 0,5 A$



Ecris, étape par étape, les calculs et les raisonnements que tu fais pour trouver à quelle puissance  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  l'énergie électrique est reçue par chacun des trois résistors.

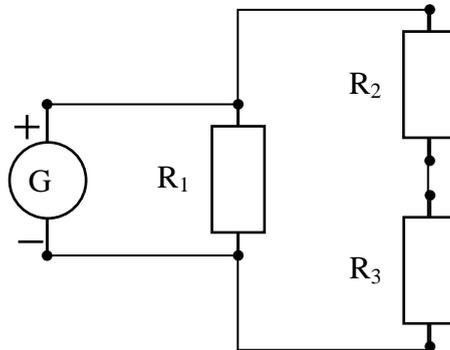
**Exercice 64**

Dans le circuit schématisé ci-dessous, les résistors sont tous identiques.

On a mesuré l'intensité du courant électrique à travers le résistor  $R_2$  :  $I_2 = 2 \text{ A}$

On a mesuré la ddp (tension) aux bornes du résistor  $R_3$  :  $U_3 = 1,5 \text{ V}$ .

Écris, étape par étape, les calculs et les raisonnements pour trouver à quelle puissance  $P_g$  l'énergie électrique est transférée par le générateur.

**Exercice 65**

Tu disposes de piles de 1,5 V, 4,5 V et 9 V. Laquelle faut-il utiliser pour faire briller normalement une lampe dont la puissance électrique nominale<sup>1</sup> inscrite sur le culot est de 1,2 W et qui doit être traversée par un courant électrique d'intensité 0,3 A ?

**Exercice 66**

Quelle lampe à usage domestique est traversée par le courant ayant la plus grande intensité, celle de 100 W ou celle de 75 W ? Justifie ta réponse.

**Exercice 67**

- Une lampe branchée sur un générateur de 12 V reçoit de l'énergie électrique à la puissance de 40 W. Quelle est l'intensité du courant qui la traverse ?
- On branche une lampe de puissance électrique nominale<sup>1</sup> 60 W aux bornes d'un générateur. Quelle est la ddp (tension) aux bornes de ce générateur s'il délivre un courant électrique d'intensité 0,26 A lorsque la lampe fonctionne normalement ?
- Quelle est l'intensité du courant électrique délivrée par une centrale électrique qui transfère l'énergie électrique à la puissance de 88 MW si la ddp (tension) est de 220 kV ?
- Quelle est la ddp (tension) aux bornes du générateur d'une centrale électrique lorsqu'elle transfère l'énergie électrique avec une puissance de 17,6 MW et délivre un courant électrique d'intensité 80 A ?
- Quelle est l'intensité du courant électrique qui traverse une lampe recevant l'énergie électrique avec une puissance de 2 W lorsqu'elle est alimentée par un générateur approprié de 12 V ? (Réponse en mA)
- Peut-on brancher une lampe de puissance électrique nominale<sup>1</sup> 100 W sur une prise de courant courante sachant que la lampe brille normalement lorsqu'elle est traversée par un courant d'intensité 440 mA ?
- Un générateur électrique de chantier est traversé par un courant électrique de 10 A et on mesure une ddp (tension) de 5 kV à ses bornes. A quelle puissance ce générateur transfère-t-il l'énergie électrique ? (Réponse en kW)

<sup>1</sup> La puissance électrique nominale d'un récepteur électrique est la puissance avec laquelle il reçoit l'énergie électrique pour qu'il fonctionne normalement.

**Exercice 68**

Cherche sur les appareils électriques qui se trouvent chez toi, leur puissance électrique nominale et leur ddp (tension) de fonctionnement.

A partir de ces données, calcule l'intensité du courant électrique qui parcourt leur câble d'alimentation. Note ces renseignements sur le tableau ci-dessous. (*On a noté sur le tableau les noms de quelques appareils électriques et on a laissé deux lignes libres pour d'autres appareils.*)

Appareil électrique	Puissance nominale <sup>2</sup>	ddp (tension) de fonctionnement	Intensité du courant électrique
Lampe à usage domestique			
Lampe de poche			
Fer à repasser			
Sèche-cheveux			
Téléphone portable			
Ordinateur			
Poste de radio ou TV			

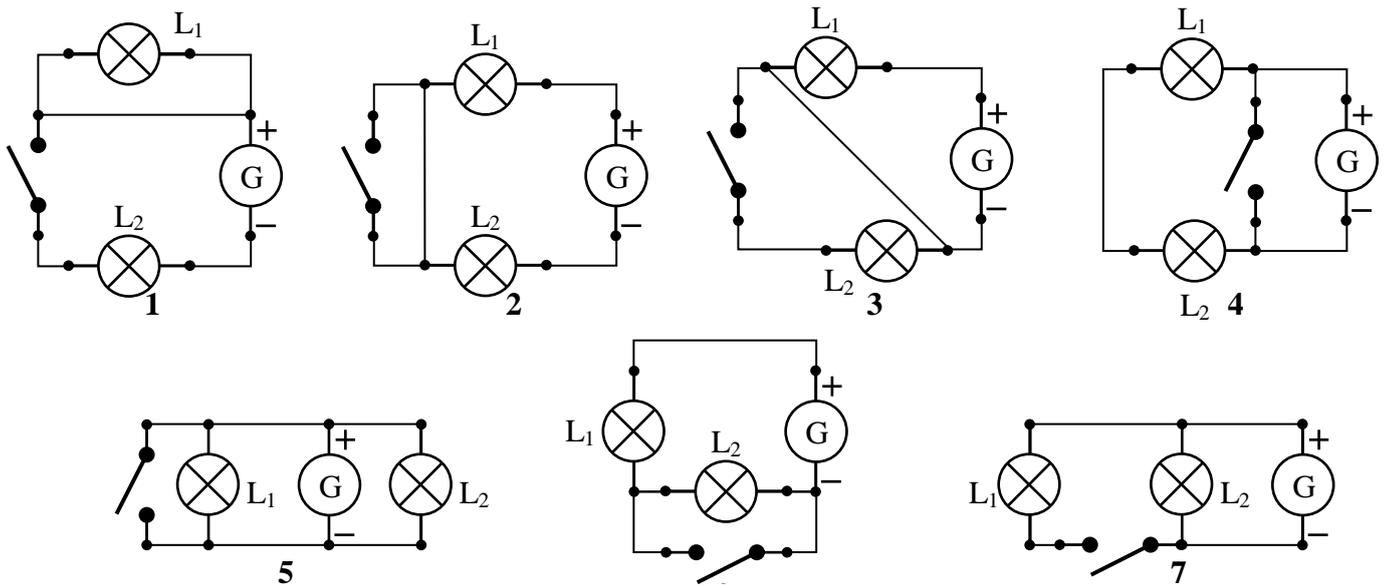
<sup>2</sup> La puissance électrique nominale d'un récepteur électrique est la puissance avec laquelle il reçoit l'énergie électrique pour qu'il fonctionne normalement.

## Exercices relatifs à l'objectif 6

Reconnaître les dangers de l'électricité.

### Exercice 69

- a) Qu'est-ce qu'un court-circuit d'un récepteur électrique ?
- b) Qu'est-ce qu'un court-circuit d'un générateur électrique ?
- c) Pour chacun des circuits schématisés ci-dessous, complète le tableau de la manière suivante :  
 Dans la 2<sup>e</sup> colonne, coche les cases des lampes qui brillent lorsque l'interrupteur est ouvert.  
 Dans la 3<sup>e</sup> colonne, coche les cases des lampes qui brillent lorsque l'interrupteur est fermé.  
 Dans la 4<sup>e</sup> colonne, coche les cases des composants court-circuités lorsque l'interrupteur est fermé.



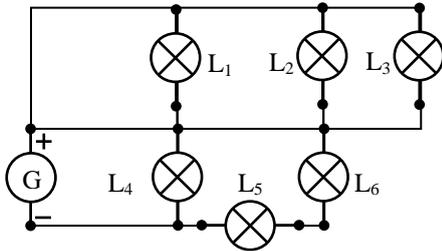
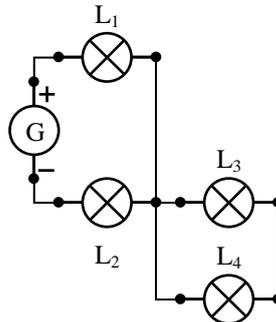
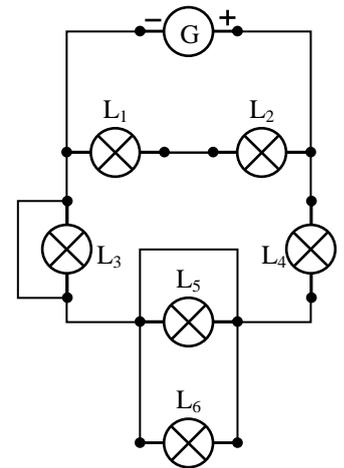
1 <sup>ère</sup> colonne	2 <sup>e</sup> colonne		3 <sup>e</sup> colonne		4 <sup>e</sup> colonne		
Circuit	Lampes qui brillent lorsque <u>l'interrupteur est ouvert</u> .		Lampes qui brillent lorsque <u>l'interrupteur est fermé</u> .		Composants électriques court-circuités lorsque <u>l'interrupteur est fermé</u> .		
1	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur
2	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur
3	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur
4	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur
5	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur
6	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur
7	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	Interrupteur

- d) Quel(s) est (sont) le(s) numéro(s) de circuit pour lesquels il y a un court-circuit du générateur lorsque l'interrupteur est fermé ?

Vérifications expérimentales possibles en classe.

**Exercice 70**

Pour chacun des trois circuits schématisés ci-dessous, trouve quelle(s) lampe(s) ne brille(nt) pas. Explique à chaque fois ta réponse.

1<sup>er</sup> circuit2<sup>e</sup> circuit3<sup>e</sup> circuit**Exercice 71**

Yvan branche une perceuse de 1800 W de puissance électrique nominale<sup>3</sup> sur une prise de courant protégée par un fusible de 6 A. Le fusible va-t-il sauter ? Justifie ta réponse.

**Exercice 72**

On aimerait pouvoir alimenter l'installation électrique d'un mobilhome à l'aide d'une batterie 24 volts. Quel fusible faut-il utiliser pour protéger l'installation si l'on veut pouvoir faire fonctionner simultanément trois lampes de 15 watts, un ordinateur portable de 90 watts et une télévision de 100 watts ? 0.5 A, 3 A, 5 A, 10 A ou 15 A

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

**Exercice 73**

Jacques raconte : « Je me suis électrocuté avec une prise électrique de 230 volts, mais je ne suis pas mort. J'ai tout de suite réussi à lâcher la prise. »

- Explique ce qui est arrivé à Jacques du point de vue de l'électricité.
- Pourquoi n'est-il pas mort ? Quelle limite n'a théoriquement pas été dépassée (sans quoi il serait effectivement mort) ?
- Le mot « électrocuté » est mal choisi. Pourquoi ? Quel autre mot Jacques aurait-il dû utiliser ? Réponds à l'aide du dictionnaire.

<sup>3</sup> La puissance électrique nominale d'un récepteur électrique est la puissance avec laquelle il reçoit l'énergie électrique pour qu'il fonctionne normalement.

**Exercice 74**

Réponds par vrai ou faux et justifie.

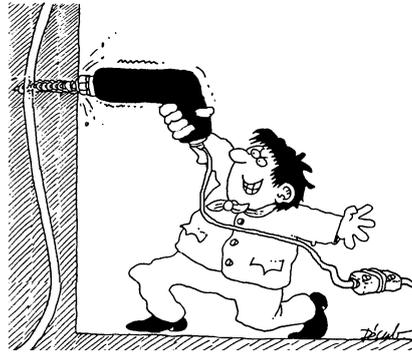
- Un parachutiste peut rester suspendu vivant à un câble d'une ligne haute tension de 200'000 volts.
- Si je ne mets qu'un seul doigt dans une prise électrique (230 volts), je ne cours aucun danger.
- Je suis en danger si je passe à proximité d'une ligne à très haute tension (plusieurs centaines de milliers de volts), même si je ne touche pas les câbles de la ligne.
- Les fusibles ou disjoncteurs de l'installation électrique de mon appartement me protègent contre tout dysfonctionnement de mes appareils électriques.
- Du point de vue électrique, il est dangereux de traverser une zone orageuse (éclair) en avion ou en voiture, car ces véhicules ont une enveloppe métallique qui conduit l'électricité.

**Exercice 75**

Une personne perce un trou dans un mur à l'aide d'une perceuse. Malheureusement un tube électrique se trouve dans le mur à l'endroit du trou.

Encourt-elle un danger :

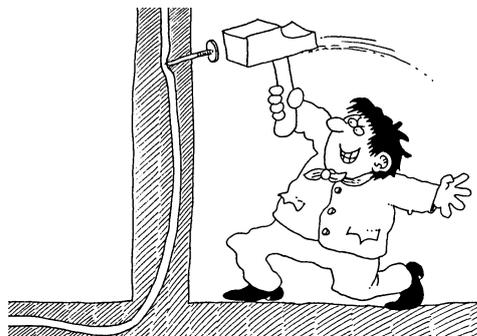
- Au moment où elle perce le trou ? Justifie ton point de vue.
- Au moment où elle met en place un crochet métallique dans ce trou ? Justifie ton point de vue.

**Exercice 76**

Une personne plante un clou dans un mur à l'aide d'un marteau (dont le manche est en bois) malheureusement un tube électrique se trouve dans le mur à l'endroit du trou.

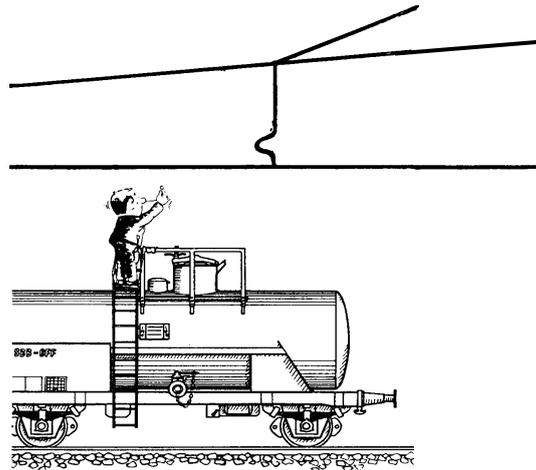
Encourt-elle un danger :

- Au moment où elle plante le clou ? Justifie ton point de vue.
- Au moment où elle suspend un tableau au clou ? Justifie ton point de vue.



**Exercice 77**

- a) Une personne monte sur un wagon. Elle ne touche pas le câble d'alimentation, mais se trouve à faible distance (moins d'un mètre). La situation est-elle dangereuse ? Justifie ton point de vue.  
 b) Représente sur le dessin ci-dessous le cheminement du courant.

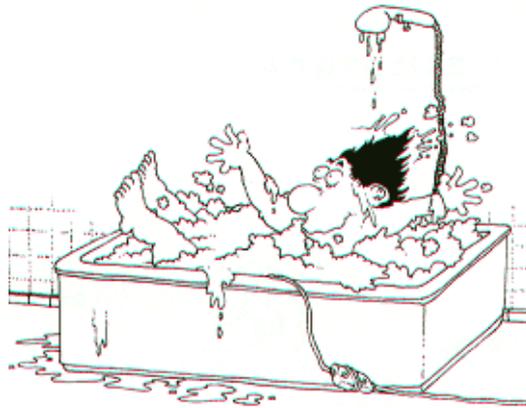
**Exercice 78**

Tu arrives dans une salle où quelqu'un est étendu par terre. Sans connaissance. Tu vois qu'il a dans la main un appareil électrique branché sur une prise. Ecris, dans l'ordre, ce qu'il faut faire face à une telle situation.

**Exercice 79**

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

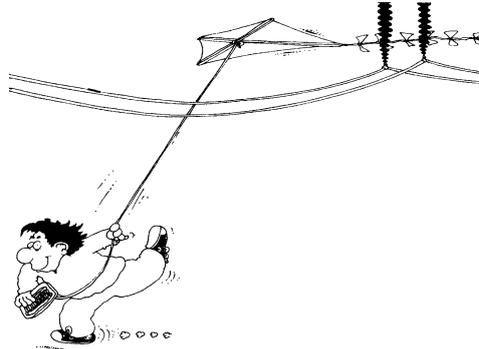
- a) Cette situation est-elle dangereuse pour la personne qui se baigne ? Justifie ton point de vue.



- 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 point de vue.  
 c) Représente sur le dessin ci-dessus le cheminement du courant.

**Exercice 80**

Un enfant joue au cerf-volant près d'une ligne à haute tension. Cette situation est-elle dangereuse pour lui ? Justifie ton point de vue.

**Exercice 81**

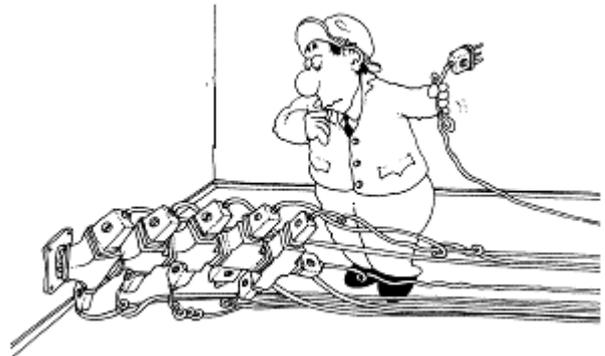
Pour s'amuser un groupe d'enfants forme une chaîne. Le premier touche le fil d'un parc à vache électrifié à l'aide d'une batterie 40 volts.

- Cette situation est-elle dangereuse ? Justifie ton point de vue.
- Quel est l'effet du contact sur le premier enfant de la chaîne ?
- Quel est l'effet du contact sur le dernier enfant de la chaîne ?
- Représente cette situation par un schéma électrique.

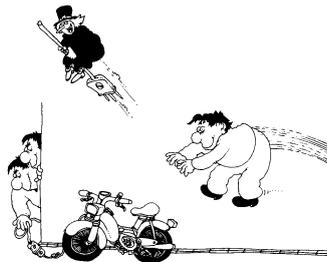
**Exercice 82**

Une personne a utilisé cinq prises multiples branchées les unes sur les autres pour alimenter onze appareils électriques.

Cette situation est-elle dangereuse ? Justifie ton point de vue.

**Exercice 83**

En conclusion, peut-on jouer, faire des farces, avec l'électricité ?



Ce document est publié par le DIP Genève sous licence Creative Commons - utilisation et adaptation autorisée sous conditions.  
Auteur(s): J. Bochet, C. Colongo, D. Jordan, A. Grundisch, G. Robardet