

Sommaire de la séquence 3

Circuit comportant plusieurs boucles

◆ Séance 1

Qu'est-ce qu'un circuit comportant des dérivations ?

- A – Les acquis du primaire
- B – Activités expérimentales
- C – Exercices d'application

◆ Séance 2

Court-circuit dans un circuit comportant plusieurs boucles

- A – Activités expérimentales
- B – Exercices d'application

◆ Séance 3

Règles de sécurité électrique

- A – acquis du primaire
- B – Exercices d'application

◆ Séance 4

Exercices

- A – Exercices d'application
- B – Exercices de soutien
- C – Exercices d'approfondissement

La séance 5 est réservée à la rédaction du devoir n° 3 à envoyer au Cned.

Ce cours est la propriété du Cned. Les images et textes intégrés à ce cours sont la propriété de leurs auteurs et/ou ayants droit respectifs. Tous ces éléments font l'objet d'une protection par les dispositions du code français de la propriété intellectuelle ainsi que par les conventions internationales en vigueur. Ces contenus ne peuvent être utilisés qu'à des fins strictement personnelles. Toute reproduction, utilisation collective à quelque titre que ce soit, tout usage commercial, ou toute mise à disposition de tiers d'un cours ou d'une œuvre intégrée à ceux-ci sont strictement interdits.

©Cned-2009

CONSEILS

Organisation du travail

Le matériel nécessaire pour cette séquence est le même que pour la séquence 2.

Cette séquence 3 est découpée en 5 séances de 3/4 heure chacune. La dernière séance sera consacrée à rédiger le devoir à envoyer à l'institut qui portera sur les notions abordées dans les séquences 2 et 3.



Toutes les expériences proposées sont réalisées avec des piles. En aucun cas, tu ne dois les reproduire avec les prises électriques de ton domicile.

Séance 1

Qu'est-ce qu'un circuit comportant des dérivations ?

je remarque

Dans cette séquence, les circuits vont comporter des dipôles associés les uns aux autres en formant plusieurs boucles (au moins deux) : ce sont des circuits comportant des dérivations.

A Les acquis du primaire

Exercice 1

- 1- Que peut-on dire de l'éclat des lampes au fur à mesure qu'on en ajoute dans un circuit comportant des dérivations ?

.....

.....

- 2- Que se passe-t-il si l'une des lampes est grillée ?

.....

.....

Si tu ne te souviens plus de ces notions, nous allons les reprendre dans les activités expérimentales.

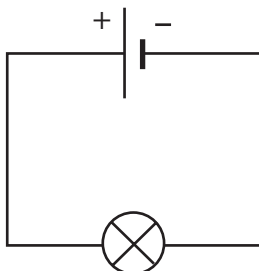
B Activités expérimentales

je remarque

Au cours d'une expérience, lorsque tu modifies ton montage, ton circuit doit être ouvert. Le nouveau montage étant réalisé, tu peux fermer ton circuit.

Exercice 2

1- Réalise le montage du circuit simple schématisé ci-dessous :



2- Observe l'éclat de la lampe que l'on va appeler la lampe L_1 .

3- On veut ajouter une deuxième lampe, notée L_2 , en dérivation avec un des dipôles, c'est-à-dire en formant une deuxième boucle dans le montage.

Où peut-on placer la lampe L_2 ? (deux positions possibles)

- position 1

- position 2

4- Schématise chaque montage.

Schéma 1 (position 1)

Schéma 2 (position 2)

5- Réalise chaque montage. À chaque fois, observe l'éclat de la lampe L_1 et compare son éclat par rapport au montage lorsqu'elle était branchée seule (question 2).

Complète avec tes observations :

- position 1

- position 2

6- Sur chaque montage, dévisse la lampe L_2 . Que se passe-t-il pour chacune des lampes ?

Rappel : Dévisser une lampe revient à la même situation qu'une lampe grillée.

.....

.....

.....

7- Si tu en as la possibilité, ouvre ton circuit et ajoute une troisième lampe L_3 en dérivation avec un des dipôles du montage n°2. Sinon, essaie de prévoir les résultats.

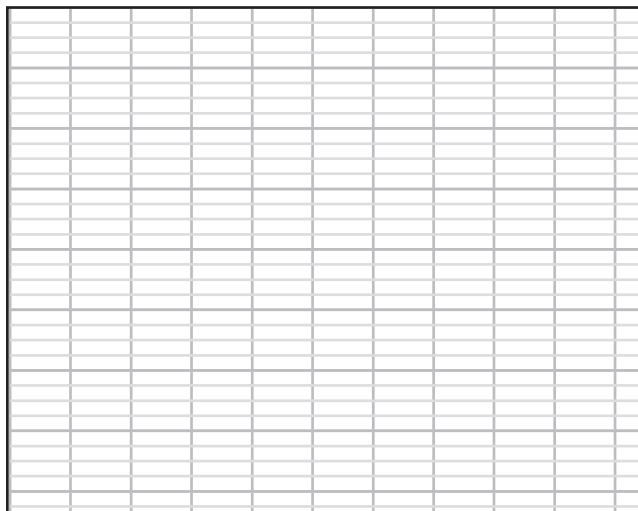
a) Comment varie l'éclat des lampes lorsqu'on ajoute L_3 ?

.....
.....

b) Schématise ton nouveau montage ci-contre :

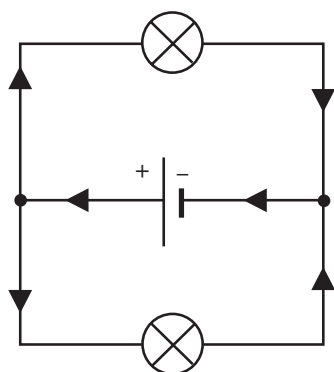
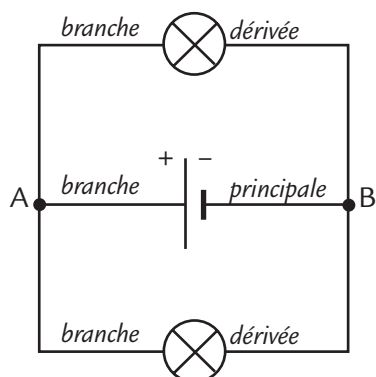
c) Qu'observes-tu si l'une des lampes est dévissée ?

.....
.....

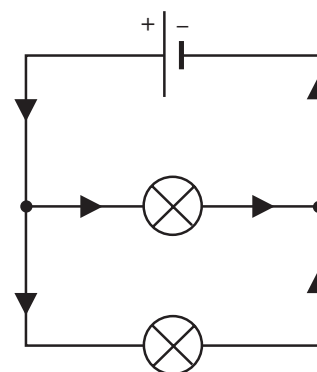
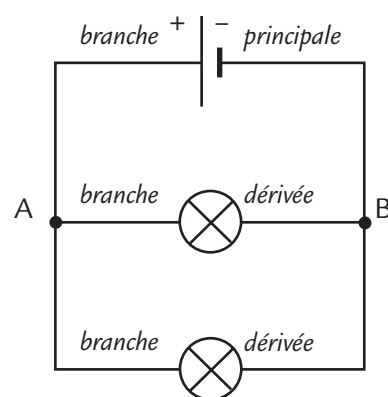


Je retiens

- Dans un circuit comportant des dérivation, la branche qui contient le générateur s'appelle la branche principale.
- Les autres branches s'appellent les branches dérivées.
- A et B sont des nœuds.

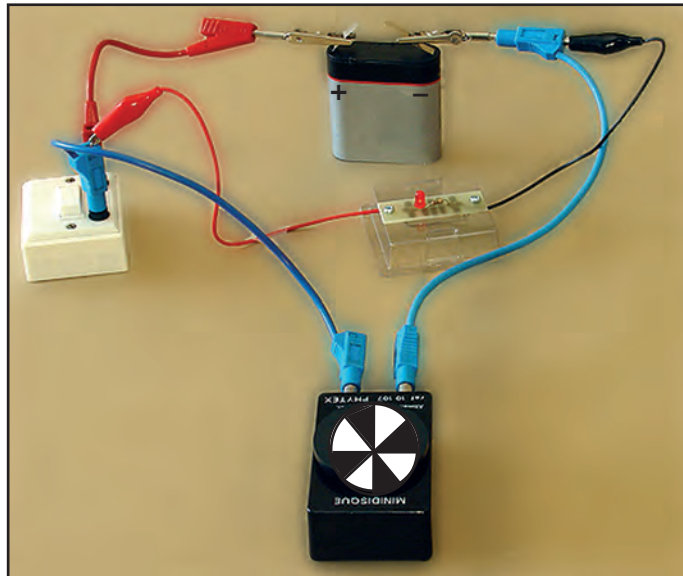


► sens du courant



Exercice 3

- 1- Réalise le circuit photographié ci-contre comportant un générateur et un interrupteur dans la branche principale et deux branches dérivées, l'une comportant une DEL dans le sens passant, l'autre un moteur.



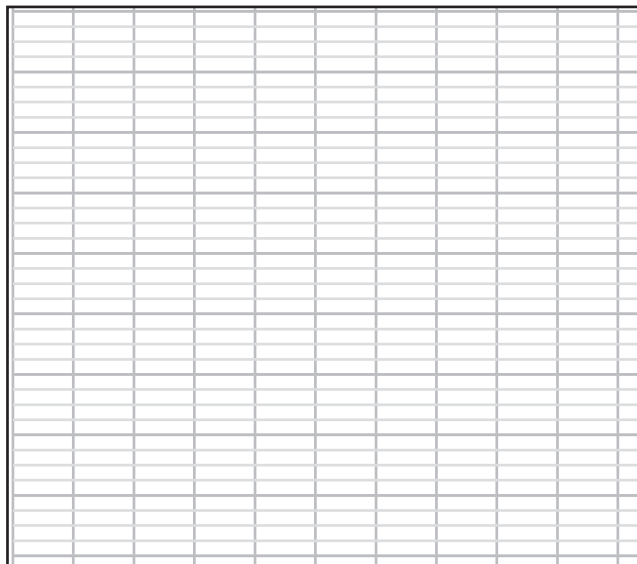
je remarque

Placé sur la branche principale, l'interrupteur commande le passage du courant dans l'ensemble du circuit.

- 2- Schématise ce circuit ci-contre :

- 3- Sur le schéma,

- Surligne en noir la branche principale et avec deux autres couleurs les branches dérivées.
- Indique le sens du courant dans chaque branche par des flèches en rouge.



Je retiens

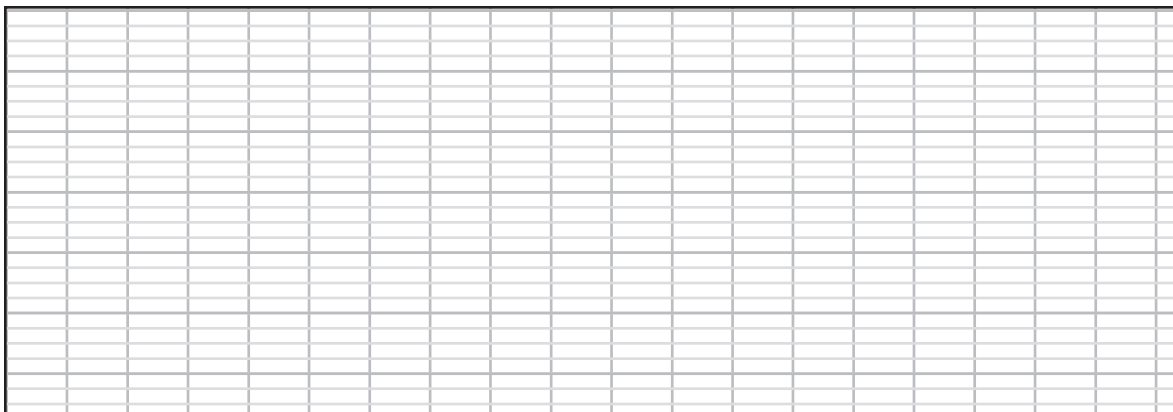
Dans un circuit comportant des dérivations :

- les dipôles sont associés en formant plusieurs boucles.
- même si le nombre de lampes augmente, chaque lampe brille normalement (comme si elle était seule dans le circuit).
- si l'une des lampes est dévissée (ou grillée), les autres continuent de briller car leurs boucles sont toujours fermées.

Exercice d'application

Exercice 4

- 1- Schématise ci-dessous un circuit comportant un générateur et un interrupteur sur la branche principale, une lampe et un moteur branchés en dérivation. La lampe brille.



- 2- Le moteur tourne-t-il ? Justifie brièvement ta réponse.

.....

.....

- 3- Que se passe-t-il si la lampe grille ? Explique pourquoi.

.....

.....

Séance 2

Court-circuit dans un circuit comportant plusieurs boucles

Activités expérimentales

Exercice 5

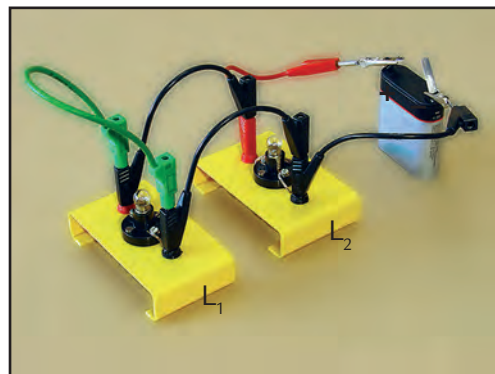
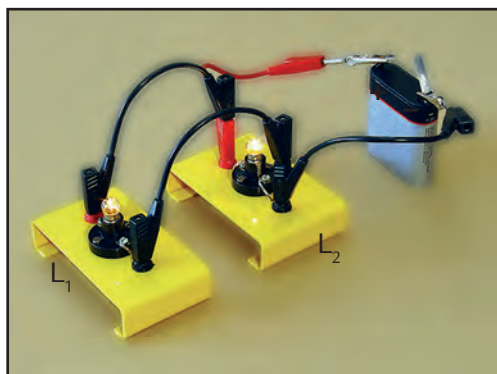
- 1- Réalise un circuit comprenant une pile et deux lampes placées chacune sur une branche dérivée.

Vérifie son fonctionnement.



Le fil de connexion que tu vas rajouter ne devra pas rester en place plus de 3 secondes, sinon tu risques de détériorer la pile. Si tu peux avoir accès à Internet, tu peux visualiser l'expérience par une vidéo sur le site collègue du Cned.

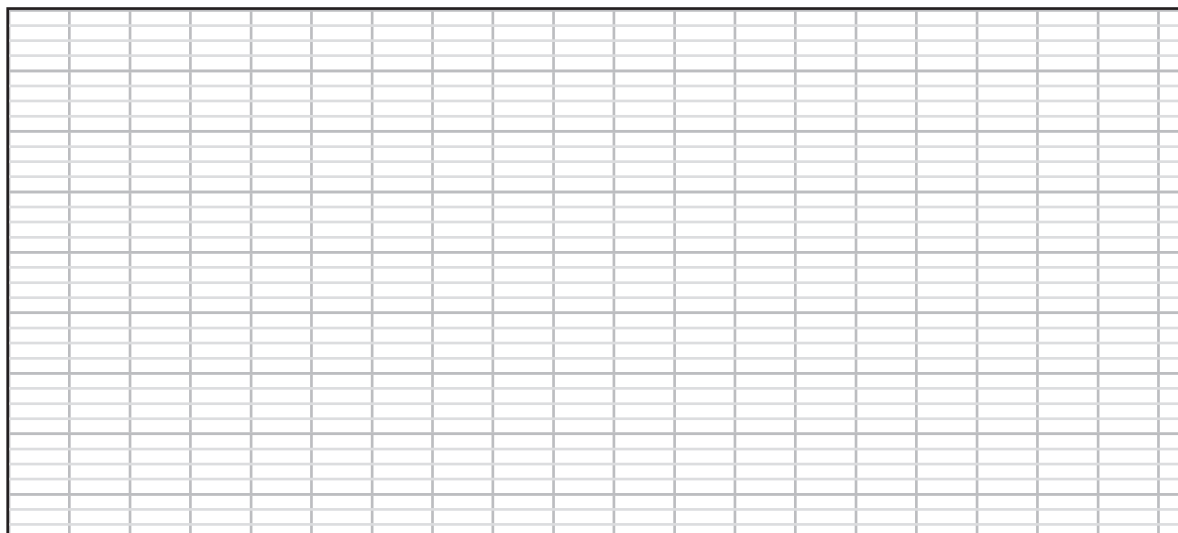
- 2- Place un fil de connexion aux bornes d'une lampe que l'on appellera lampe L_1 comme sur la photo ci-dessous :



- 3- Qu'observes-tu ? Décris l'état de chacune des lampes.

.....

- 4- Schématise ce montage ci-dessous :



- 5- Surligne en rouge sur le schéma, le trajet du courant.

- 6- Comment peux-tu expliquer l'état des lampes ?

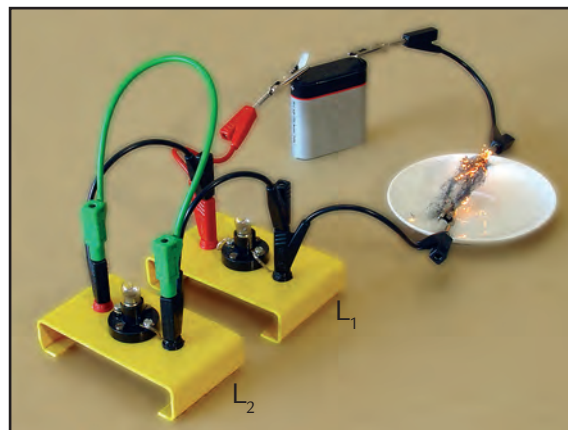
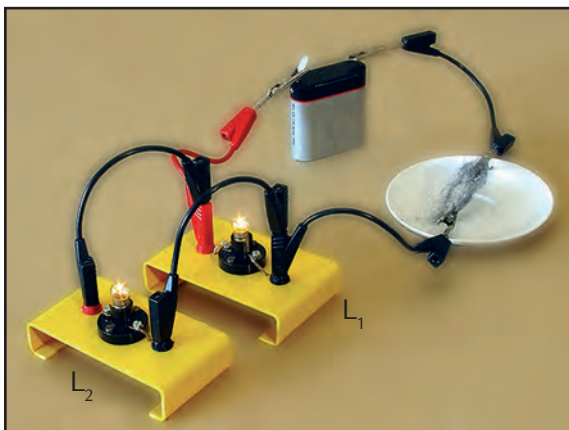
.....

- 7- Un moyen de se protéger d'un court-circuit.

Cette expérience est plus difficile à réaliser car elle nécessite la juste quantité de laine de fer. Il t'est donc déconseillé de la réaliser par toi-même.

On recommence l'expérience en ajoutant de la laine de fer dans la branche principale.

On court-circuite la lampe L_2 comme sur les photos suivantes :

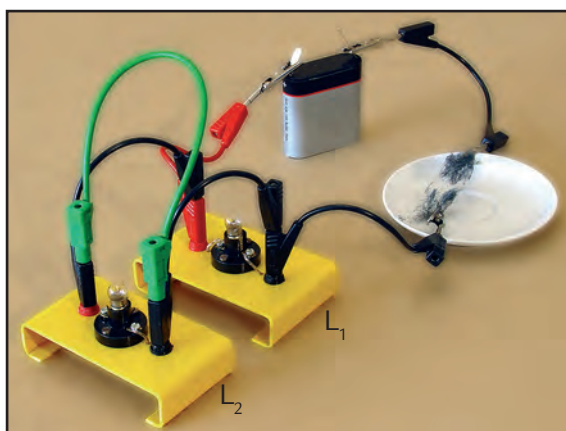


Observation et interprétation : La lampe L_2 court-circuitée s'éteint, l'autre lampe s'éteint également. Le courant devenant trop intense, la laine de fer conductrice s'échauffe, rougit et brûle. Le circuit est ouvert.

8- Quel rôle joue la laine de fer ?

.....

.....

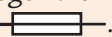


Je remarque

Court-circuiter une boucle dans un circuit comportant des dérivations revient à une situation de court-circuit du générateur.

Je retiens

- Un fil de connexion placé en dérivation entre les bornes d'un dipôle met ce dipôle en court-circuit.
- Dans un circuit comportant des dérivations, si l'une des lampes est mise en court-circuit, toutes les lampes s'éteignent.
- Un court-circuit peut provoquer un incendie.

Pour se protéger d'un court-circuit, on place dans le circuit un fusible de symbole .

B Exercices d'application**Exercice 6**

Voici le schéma d'un circuit comportant trois lampes en dérivation :

Si une des lampes est court-circuitée, que se passe-t-il ?

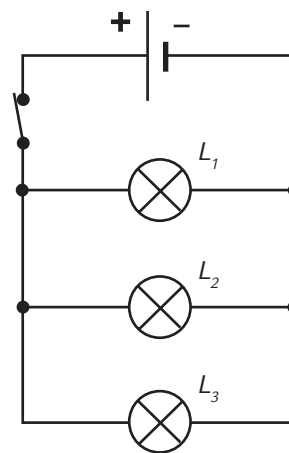
.....

.....

.....

.....

.....

**Exercice 7**

Un élève a réalisé le montage schématisé ci-contre.

1- Qu'observe-t-il ?

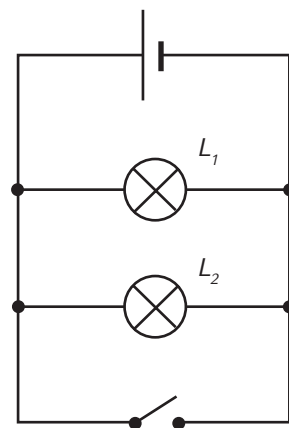
.....

.....

.....

.....

.....



2- Représente le schéma du montage avec l'interrupteur fermé.

Repasse en rouge le trajet suivi par le courant.

3- Que se passe-t-il ? Décris l'état de chaque lampe.

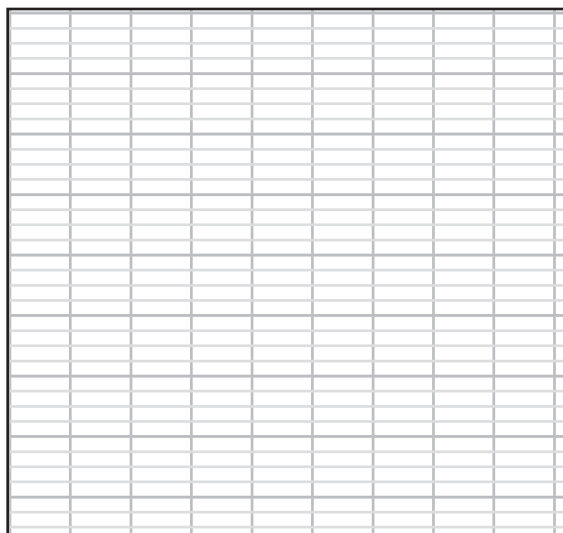
.....

.....

.....

.....

.....



Séance 3

Règles de sécurité électrique

A Acquis du primaire

Exercice 8

1- Recherche, à ton domicile, le tableau électrique.

Sur le tableau, quels sont les dispositifs qui protègent des courts-circuits ?

2- À ton domicile, comment sont branchés les appareils électriques : en série ou en dérivation ?

3- Quel danger présente un court-circuit à la maison ?

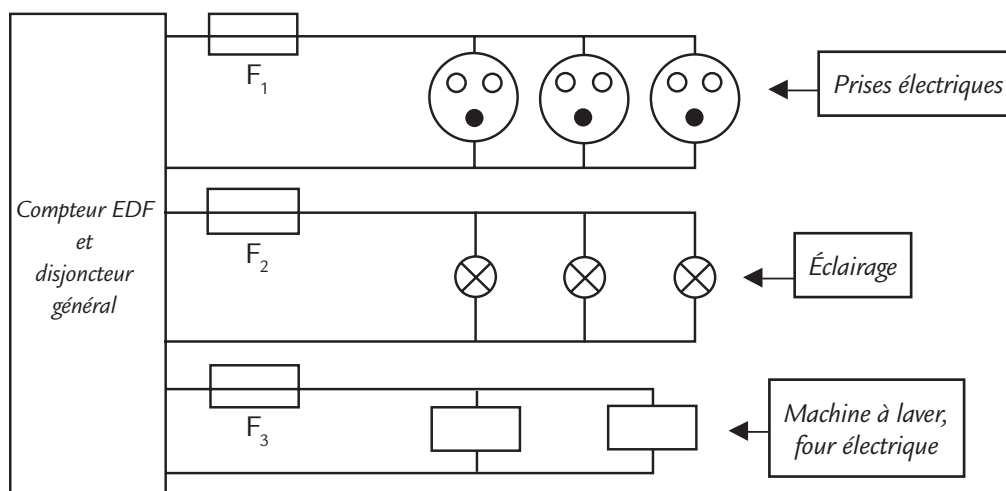
4- Quand peut survenir un court-circuit à la maison ?

5- Quel geste dois-tu adopter lorsque tu débranches un appareil électrique tel un aspirateur ?

B Exercices d'application

Exercice 9

Voici le schéma simplifié d'un exemple d'installation électrique.



Si le fusible, noté F_3 , fond :

1- Les lampes peuvent-elles toujours s'allumer ?

2- Le four électrique et la machine à laver peuvent-ils toujours fonctionner ?

Je retiens

Pour se protéger d'un court-circuit, les conducteurs électriques sont entourés d'isolants. Les installations électriques sont équipées de fusibles et de disjoncteurs.

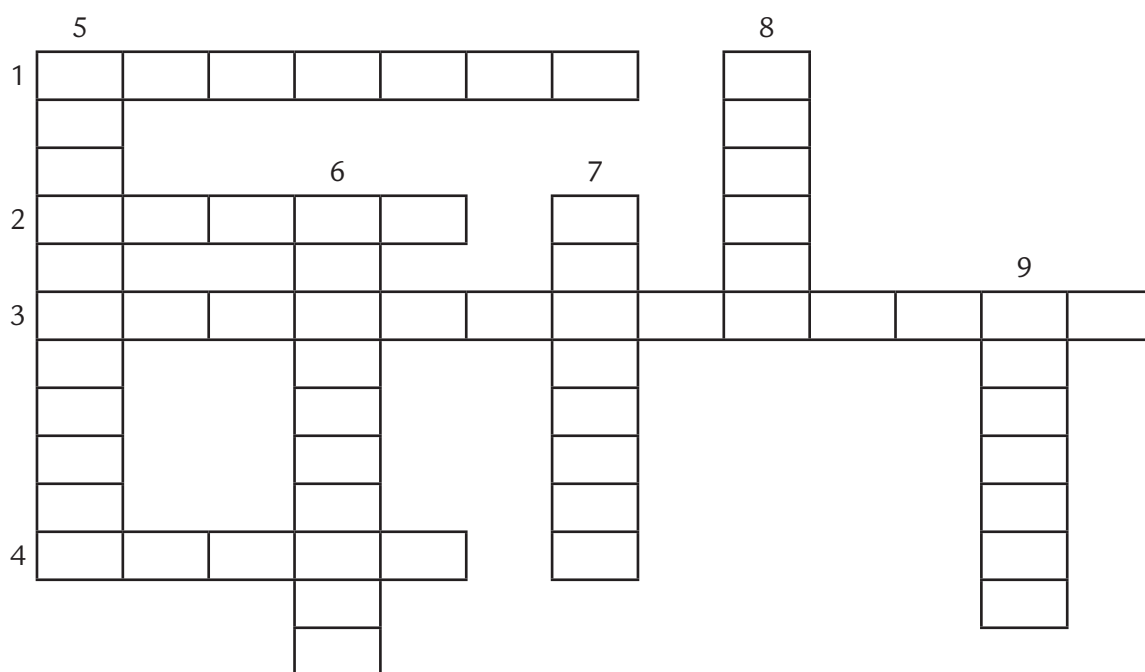
Afin de se protéger des courts-circuits :

- Il ne faut pas tirer sur le fil pour débrancher un appareil électrique.
- Il faut vérifier que les fils et les prises électriques sont en bon état.
- Il faut limiter le nombre d'appareils électriques branchés sur une seule prise.
- Le moindre incident peut être le signe précurseur d'un problème, il faut alors faire vérifier l'état des installations électriques.

Exercice 10

Remplis la grille à l'aide des définitions correspondantes :

1. Possède un sens conventionnel.
2. Dipôle qui possède un sens de branchement.
3. Survient quand deux fils dénudés se touchent.
4. Se dit d'un circuit formé d'une seule boucle.
5. Se laissent traverser par le courant électrique.
6. Mode de branchement d'un dipôle formant une nouvelle boucle.
7. Le danger d'un court-circuit.
8. Dipôle qui tourne dans un circuit fermé.
9. Ne se laisse pas traverser par le courant.



Exercice 11

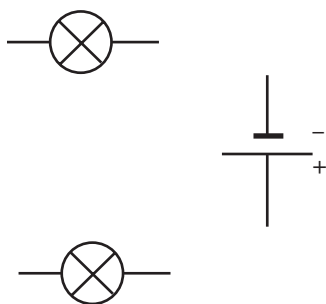
Complète le texte avec les mots suivants : brille, s'éteint, série, dérivation.

- Il existe deux façons d'associer deux lampes à un générateur : soit en soit en
- Un circuit en est formé d'une seule boucle.
- Un circuit avec est formé d'au moins deux boucles
- Dans un montage en série :
 - si une lampe grille, l'autre
 - si une lampe est court-circuitée, elle et l'autre
- Dans un montage comportant des dérivation :
 - si une lampe grille, l'autre
 - si une lampe est court-circuitée, elle et l'autre
- À la maison, les appareils électriques sont branchés en

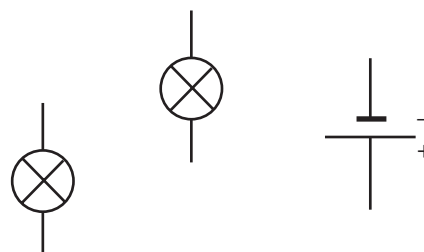
Exercice 12

Un élève a commencé la schématisation de deux circuits. Complète les deux schémas afin d'obtenir :

1- un circuit en série.



2- un circuit avec dérivation.



Exercice 13

1- Complète le schéma normalisé du circuit ci-dessous en plaçant une DEL éclairée en série dans ce circuit.



2- Sur le schéma, précise le signe des deux bornes du générateur et indique par des flèches en rouge le sens du courant.

Séance 4

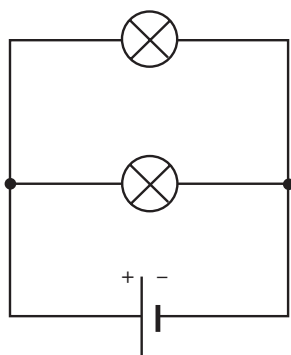
Exercices

A Exercices d'application

Exercice 14

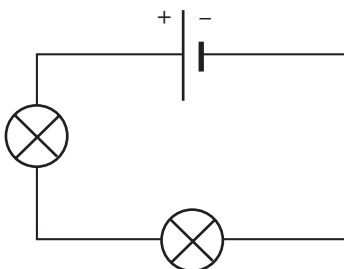
Observe les schémas normalisés des montages suivants. Indique s'ils représentent des circuits en série ou avec dérivation.

①



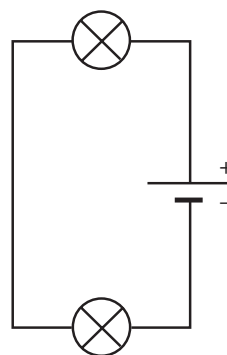
①

③



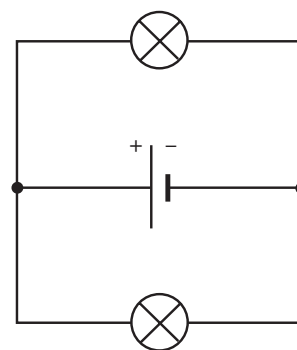
③

②



②

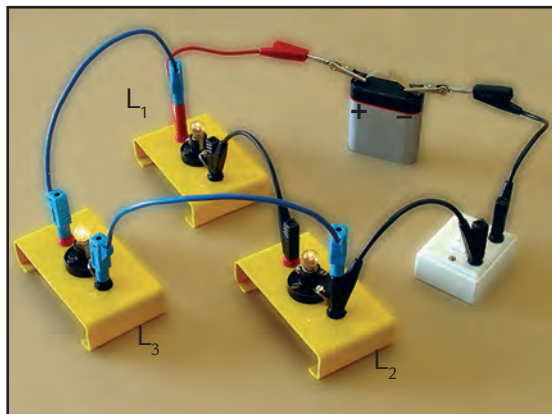
④



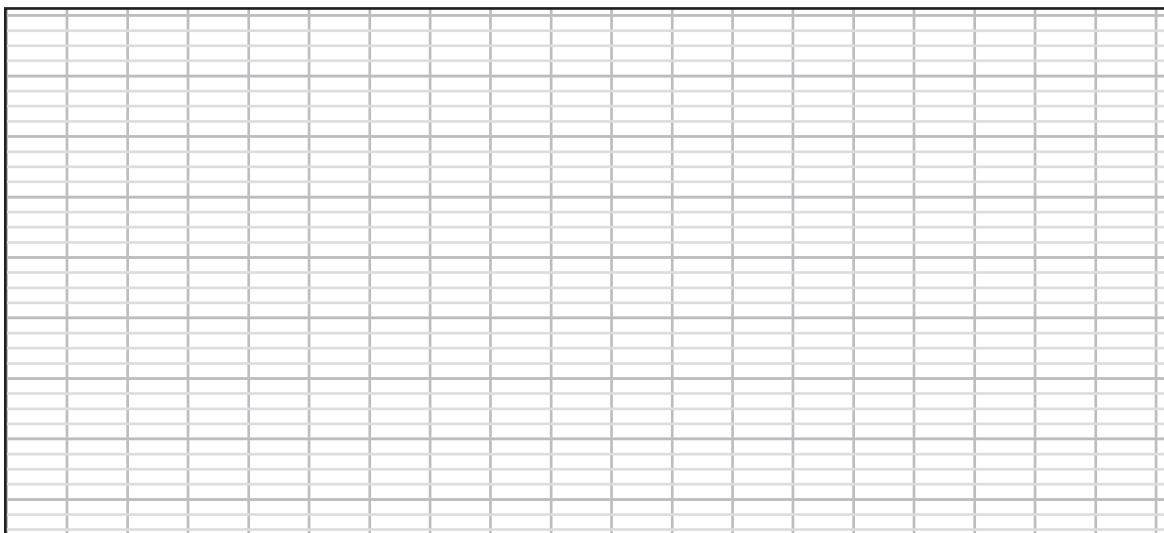
④

Exercice 15

Voici la photo d'un montage :



1- Schématise ce montage.



2- Surligne en noir sur le schéma la branche principale.

3- Surligne de deux couleurs différentes les branches dérivées.

4- Comment sont associées les lampes L_1 et L_2 ?

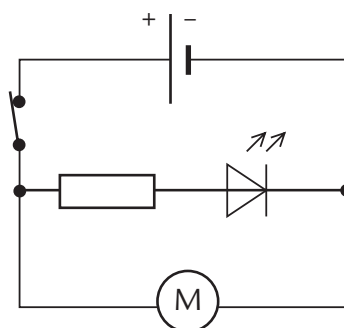
.....

5- Comment est associée la lampe L_3 par rapport aux deux autres lampes ?

.....

Exercice 16

Voici le schéma d'un montage :



1- Quels sont les dipôles utilisés dans ce circuit ?

.....

2- Dans quelle position doit être l'interrupteur afin que la DEL s'allume ?

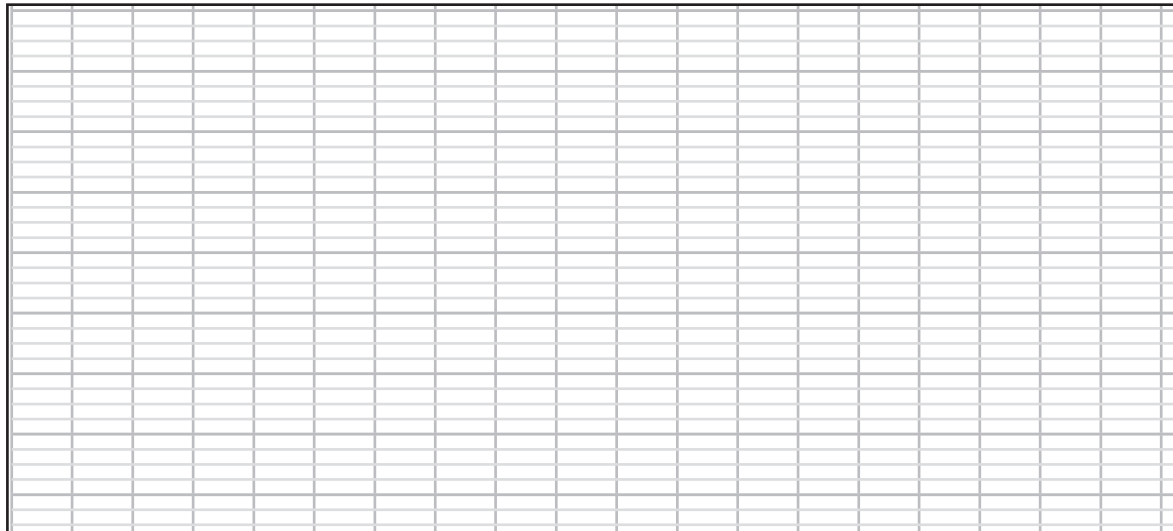
.....

3- Si le moteur tombe en panne, la DEL peut-elle s'allumer ?

.....

Exercice 17

- 1- Schématise ci-dessous un circuit comportant un générateur et trois lampes branchées en série.



- 2- Sur le schéma, représente un court-circuit entre les bornes de deux des trois lampes.
 3- Indique par des flèches en rouge le sens du courant.
 4- Décris l'état de chacune des trois lampes.

.....

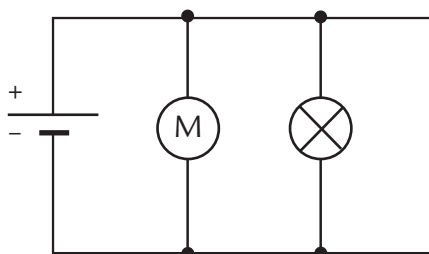
.....

.....

.....

Exercice 18

Voici le schéma d'un circuit :



Complète le tableau ci-dessous par oui ou non.

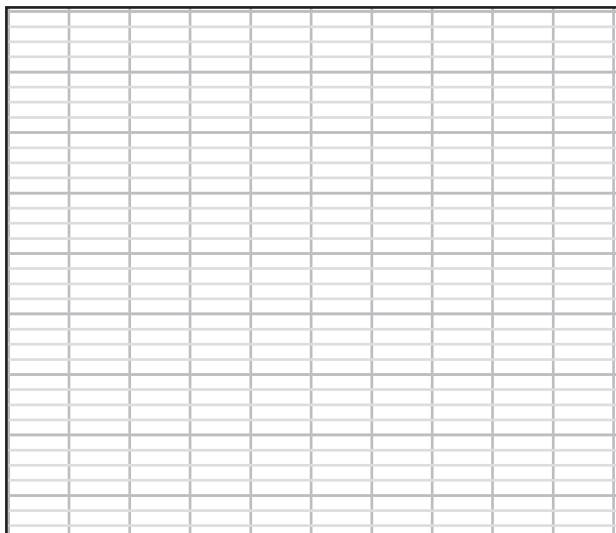
	fonctionne	est court-circuité
Le générateur		
Le moteur		
La lampe		

Si tu as réussi les exercices précédents, tu peux faire les exercices d'approfondissement. Sinon, afin de mieux comprendre, il t'est conseillé de t'exercer sur les exercices de soutien avant d'aborder les exercices d'approfondissement.

B Exercices de soutien**Exercice 19**

Un élève a réalisé un circuit simple comprenant un générateur, une lampe et un interrupteur fermé.

1- Schématise le circuit obtenu :

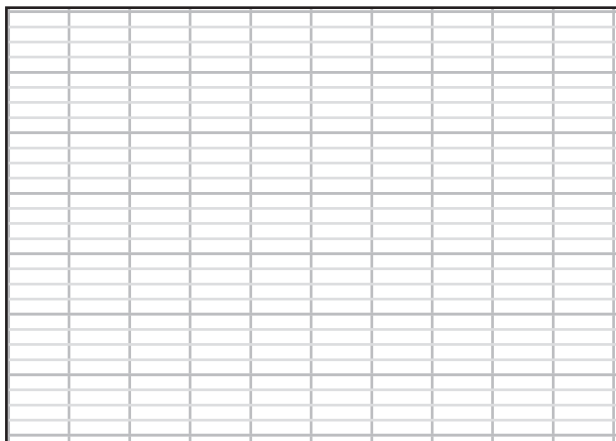


2- Il veut associer une deuxième lampe à la lampe précédente.

a) Il associe d'abord les deux lampes en série. Schématise le nouveau montage :

b) Dans ce circuit en série, si l'une des lampes est court-circuitée, que se passe-t-il ?

Pour t'aider à répondre, tu peux surligner le courant en ayant placé auparavant le fil de court-circuit sur le schéma.

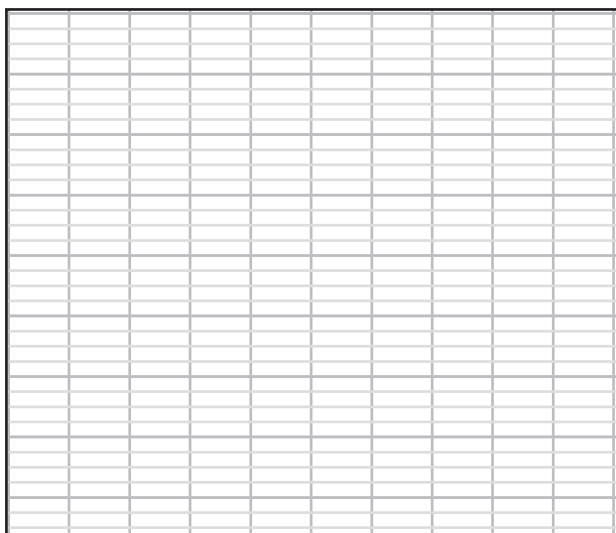


3-

a) L'élève associe la deuxième lampe en dérivation avec la première. Schématise ce nouveau montage :

b) Dans ce circuit avec dérivation, si l'une des lampes est court-circuitée, que se passe-t-il ?

Pour t'aider à répondre, tu peux surligner le courant en ayant placé auparavant le fil de court-circuit sur le schéma.



Exercice 20

- 1- Une guirlande de Noël possède plusieurs lampes. Si l'une des lampes est grillée, les autres continuent de briller. Les lampes sont-elles associées en série ou en dérivation ?

.....

- 2- Une autre décoration de Noël possède plusieurs lampes. Une des lampes grille, toutes les autres s'éteignent. Les lampes sont-elles associées en série ou en dérivation ?

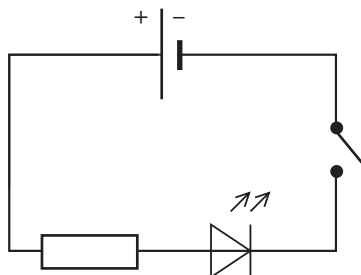
.....

Exercices d'approfondissement



Exercice 21

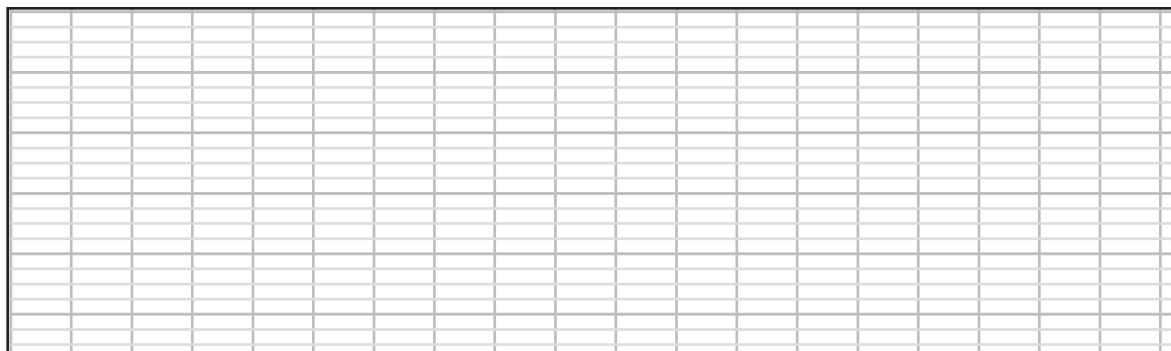
- 1- Observe le schéma du circuit ci-dessous :



- 2- La DEL peut-elle s'allumer ? Pourquoi ?

.....

- 3- On ajoute un moteur en série dans le circuit. Schématise le nouveau montage de façon à ce que le moteur tourne.



- 4- Le moteur tombe en panne. La DEL s'allume-t-elle ? Justifie ta réponse.

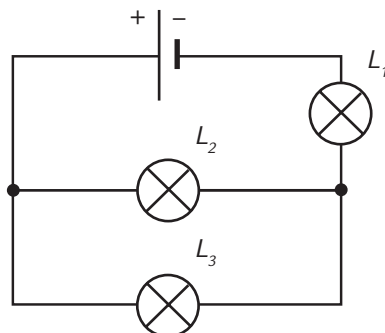
.....

.....



Exercice 22

Voici le schéma d'un montage dans lequel toutes les lampes sont identiques :



1- La lampe L_1 grille. Décris l'état des autres lampes et explique ta réponse.

.....

.....

2- La lampe L_3 est court-circuitée. Repasse en rouge le trajet du courant. Décris et explique ce qui va se passer.

.....

.....

Si tu veux parfaire tes connaissances en électricité, tu peux aller consulter ce site :

http://particuliers.edf.fr/index.php4?coe_i_id=141264 (la sécurité des enfants)

Attention, n'oublie pas de mettre le son.