

Sommaire de la séquence 1

◆ Séance 1

Qu'est-ce qu'un circuit électrique ?

- A – Les acquis du primaire
- B – Activités expérimentales de découverte
- C – Exercice d'application

◆ Séance 2

Réalisation et schématisation d'un circuit électrique simple

- A – Activités expérimentales de découverte
- B – Schématisation d'un circuit
 - 1- Symboles utilisés
 - 2- Schématisation d'un circuit simple
- C – Exercices d'application

◆ Séance 3

Exercice

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

◆ Séance 4

Notion de court-circuit entre les bornes du générateur

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

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

Tu trouveras les réponses aux questions des activités et des exercices proposés dans le livret de corrigés. Vérifie tes réponses au fur et à mesure des renvois aux corrigés et rectifie ce que tu as écrit.

Rassemble le matériel suivant (voir photos ci-contre) :

- 1 une pile plate 4,5 V
- 2 une pile ronde 1,5 V
- 3 une lampe 3,5 V
- 4 un interrupteur
- 5 des fils électriques
- 6 des pinces crocodiles (4)



Je te conseille d'étudier le contenu de cette séquence en quatre séances de trois quarts d'heure chacune et de consacrer la dernière séance à rédiger le devoir puisque nous sommes en séquence 1 donc impaire.



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

Séance 1

Qu'est-ce qu'un circuit électrique ?

A Les acquis du primaire

- Une pile ronde n'a pas de lamelles comme la pile plate. Les bornes de la pile ronde sont placées aux extrémités. Pour allumer une lampe avec cette forme de pile, on doit utiliser un fil électrique appelé fil de connexion.
- Un moteur tourne lorsque ses deux bornes sont en contact avec les deux bornes de la pile.
- Le filament d'une lampe éclaire lorsqu'il est traversé par le courant électrique. Les bornes de la lampe sont : le **plot** et le **culot**.

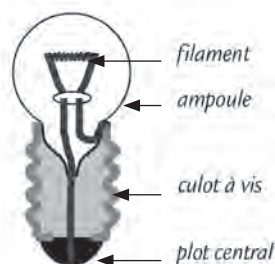


Schéma en coupe d'une lampe

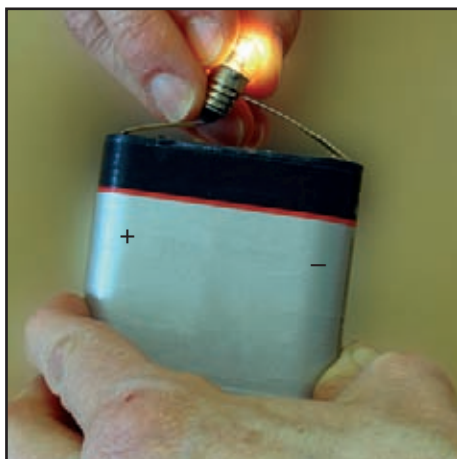
REMARQUE : Dans le langage courant, une lampe est souvent appelée « ampoule » mais ce terme désigne uniquement le globe en verre.

B Activités expérimentales de découverte

Exercice 1

Prends une pile plate et une lampe. Repère les deux bornes de la pile : le + et le –.

- a) Essaie d'allumer la lampe à l'aide de la pile sans utiliser de fil de connexion. Il y a deux positions possibles.
- b) Observe les photographies suivantes puis complète les phrases qui suivent :



1



2

Cas 1 :

Le de la lampe est en contact avec la borne + de la pile et le de la lampe avec la borne – de la pile.

Cas 2 :

Le de la lampe est en contact avec la borne + de la pile et le de la lampe avec la borne – de la pile.

- c) Que se passe-t-il si l'une des bornes de la lampe n'est pas au contact d'une borne de la pile ?

.....

.....

- d) Quel est l'état de la lampe (allumée ou éteinte) si la pile est très usée ?

.....

.....

Propose une conclusion.

Pour qu'une lampe brille,

.....

- e) D'après ta réponse précédente, quel est le rôle de la pile ?

.....

.....

Étudie le corrigé situé dans le livret de corrigés et corrige tes erreurs.

Exercice 2

Refais l'expérience précédente avec une pile ronde et un fil afin que la lampe s'allume. (Le cas 3 peut être difficile à réaliser selon les piles)



1



2



3



4

D'après les photographies précédentes, quel est le rôle du fil électrique ?

.....

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

REMARQUE : Lorsqu'on constitue une boucle fermée entre une lampe et un générateur, on obtient un **circuit électrique**.

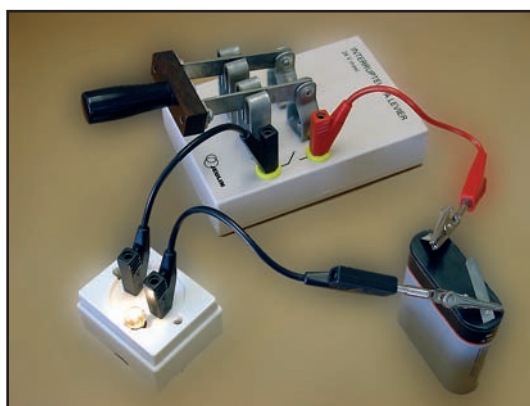
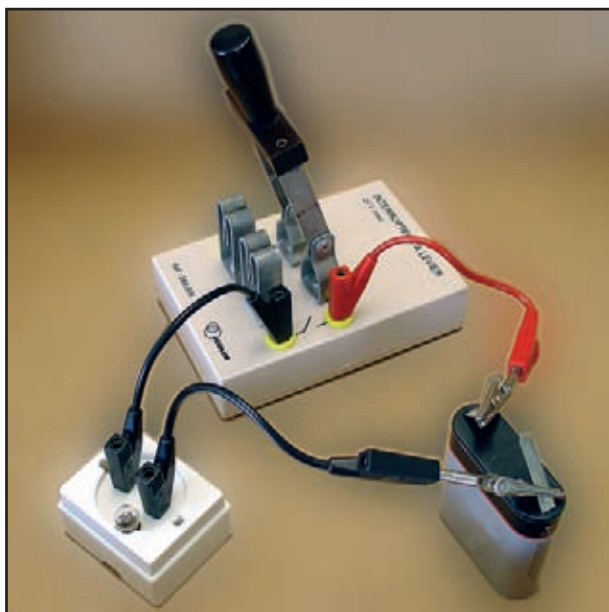
Exercice 3

1- Sur une lampe de poche ou dans ton logement, quel est le composant électrique que tu actionnes afin d'allumer ou d'éteindre une lampe ?

C'est un

Ce composant a deux positions. Il peut être **ouvert** ou **fermé**.

2- Observe les photographies ci-dessous puis complète les phrases qui suivent :



Le dipôle nécessaire pour que le courant électrique circule est

Il appartient à la catégorie des

3- Lorsque l'..... est, la lampe ne brille pas parce que le circuit est

4- Lorsque l'..... est, la lampe brille parce que le circuit est

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Je retiens

- Le rôle du générateur (pile, batterie, alimentation...) est de fournir de l'énergie électrique dans un circuit. Un générateur est nécessaire pour qu'une lampe éclaire.
- Les fils électriques (fils de connexion) permettent le passage du courant électrique dans le circuit.
- L'interrupteur commande le passage du courant électrique dans un circuit :
Lorsqu'il est **ouvert**, la lampe est **éteinte**.
Lorsqu'il est **fermé**, la lampe **brille**.
Un générateur transfère de l'énergie électrique à une lampe. En présence d'un générateur, le circuit doit être fermé pour qu'il y ait transfert d'énergie.
- Un dipôle est un composant électrique qui possède deux pôles (deux bornes).
Exemples de dipôles : pile, lampe, moteur, interrupteur....
- Un circuit électrique fermé est une boucle fermée de dipôles.
- Un circuit électrique doit nécessairement comporter un générateur.

Exercice d'application

Exercice 4

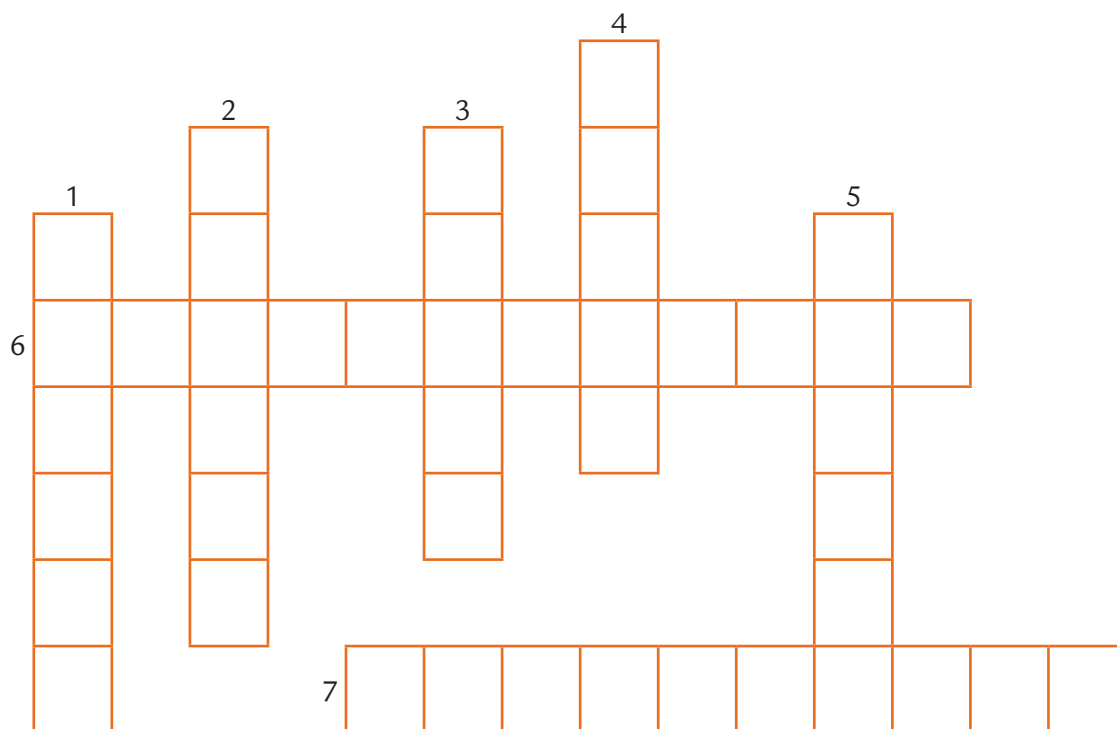
Remplis la grille ci-après avec les définitions suivantes :

Verticalement :

- 1- Je possède deux bornes.
- 2- Je tourne lorsque je suis branché à une pile.
- 3- Se dit d'un circuit dans lequel la lampe est allumée.
- 4- Je brille lorsque je suis branchée à une pile.
- 5- Se dit d'un circuit dans lequel la lampe reste éteinte.

Horizontalement :

- 6- Je commande le passage du courant électrique dans un circuit.
- 7- Je suis à l'origine du courant électrique.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Séance 2

Réalisation et schématisation d'un circuit électrique simple

A Activités expérimentales de découverte :

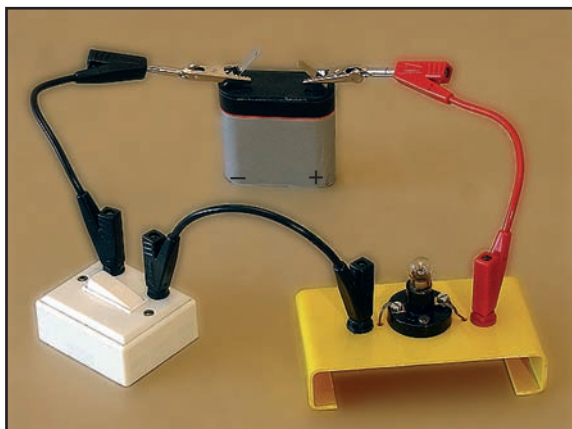
Exercice 5

Réalisation d'un circuit simple.

Matériel :

- une pile plate 4,5 V
- une lampe 3,5 V
- un moteur..... →
- un interrupteur
- des fils de connexion
- des pinces crocodiles (2)

Observe le montage photographié ci-dessous :



a) L'interrupteur est-il ouvert ou fermé ? Pourquoi ?

.....

b) Que dois-tu faire pour que la lampe s'allume ?

.....

Réalise le montage photographié et actionne l'interrupteur pour que la lampe s'allume.

c) Actionne l'interrupteur pour ouvrir le circuit. Remplace la lampe par le moteur. Actionne l'interrupteur pour fermer le circuit. Qu'observes-tu ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

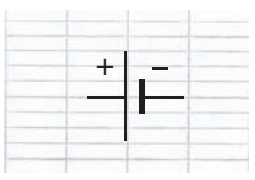
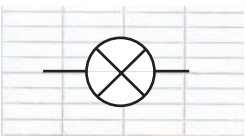
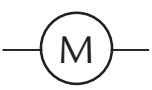
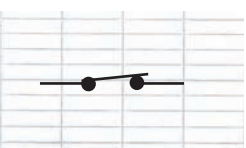
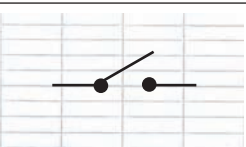
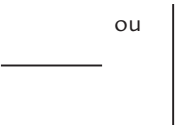
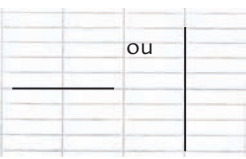
B Schématisation d'un circuit

Au lieu de dessiner chaque composant d'un circuit tel qu'on le voit, on le représente par un **symbole normalisé**¹ qui a la même signification pour tout le monde.

1 Symboles utilisés

REMARQUES :

- La lamelle la plus longue d'une pile plate correspond à sa borne négative (-) et la plus courte à sa borne positive (+). Or sur le symbole, c'est l'inverse.
- Les traits doivent être tracés à la règle.
- Les cercles doivent être correctement tracés²

NOM	SYMBOLE NORMALISÉ
Pile ou générateur de courant continu - Le trait vertical représentant le + est plus long, il dépasse de trois interlignes sur un papier Sieyès par rapport à la ligne d'écriture. - Le trait symbolisant le - est deux fois plus épais et dépasse d'une interligne de la ligne d'écriture. - On écrit + et - à côté du trait vertical correspondant.	 
Lampe Les deux diamètres du cercle doivent être perpendiculaires et placés comme un signe multiplié.	 
Moteur Le cercle contient la lettre M.	 
Interrupteur fermé L'extrémité qui est toujours en contact, part du centre du gros point noir ³ . L'extrémité qui peut être libre se pose sur le gros point noir ⁴ .	 
Interrupteur ouvert Le trait représentant la partie mobile doit être suffisamment long pour pouvoir faire le contact.	 
Fil de connexion (n'est pas considéré comme un dipôle, il permet de relier les dipôles entre eux). Les traits doivent être verticaux ou horizontaux uniquement.	 

1. Normalisé : qui respecte une norme

2. Tu peux tracer les cercles des lampes et des moteurs en faisant le tour d'un gros stylo.

3. Ici, c'est le premier point à gauche.

4. Ici, c'est le point de droite.

2 Schématisation d'un circuit simple

Je remarque

La forme générale d'un circuit simple est un rectangle. On schématise un circuit électrique à l'aide de symboles normalisés.

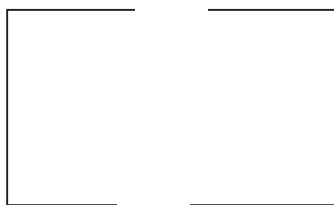
Les dipôles doivent être schématisés de manière proportionnée les uns par rapport aux autres.

Les fils électriques doivent être verticaux ou horizontaux en évitant les croisements.

Exercice 6

En utilisant les symboles appris précédemment, représente le schéma normalisé d'un circuit comportant une pile, une lampe et un interrupteur ouvert. Aide-toi de la photo de l'activité expérimentale précédente (exercice n° 5).

Ce schéma commencé ci-dessous ne comporte que les fils de connexion. Il te reste à représenter les autres composants.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Je retiens

Je dois savoir reconnaître et utiliser les symboles normalisés afin de :

- tracer un schéma normalisé d'un montage,
- repérer, sur un schéma, les dipôles utilisés et les fils de connexion qui les relient, pour la réalisation d'un montage.

C Exercices d'application

Exercice 7

Relie chaque symbole à son nom.

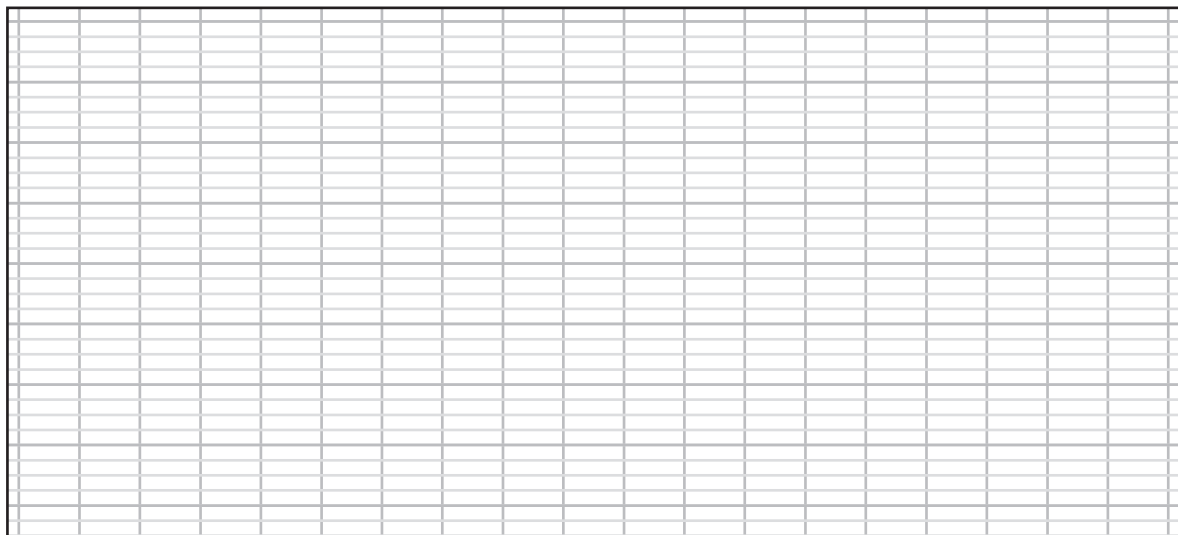
SYMBOLE normalisé du dipôle		NOM du dipôle
	•	• pile
	•	• moteur
	•	• interrupteur fermé
	•	• interrupteur ouvert
	•	• lampe

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Exercice 8

Représente ci-dessous le schéma normalisé d'un circuit comportant un générateur, un interrupteur et une lampe **qui brille**.

Complète : Dans ce cas, l'interrupteur doit être



As-tu bien corrigé tes exercices d'après le livret de corrigés ?

Séance 3

Exercices

A Exercices d'application

Exercice 9

Les dipôles présentés sur les photos en annexe en fin de livret peuvent être classés dans trois catégories différentes.

Découpe les vignettes de ces photos avec leur numéro et colle-les dans la première colonne du tableau suivant en les regroupant par catégories (plusieurs photos peuvent donc être regroupées dans une seule case).

Complète ensuite le tableau (colonnes 2 et 3).

Photo	Nom du dipôle	Symbole

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

je remarque

Des indications techniques données par le constructeur sont inscrites sur le globe en verre ou en haut du culot de la lampe.

Si la valeur indiquée est proche de celle de la pile, la lampe est bien adaptée.

Par exemple, une lampe 3,5 V est bien adaptée avec une pile 4,5 V (photo 2).

Par exemple, une lampe 6 V brille faiblement avec une pile 4,5 V (photo 1). Une lampe 3,5 V grille avec une pile 9 V.

Si la valeur indiquée est supérieure ou inférieure à celle de la pile, la lampe n'est pas bien adaptée (photo 3).

photo 1

*une pile de 4,5 volts
avec une lampe de 6 volts*

la lampe éclaire faiblement

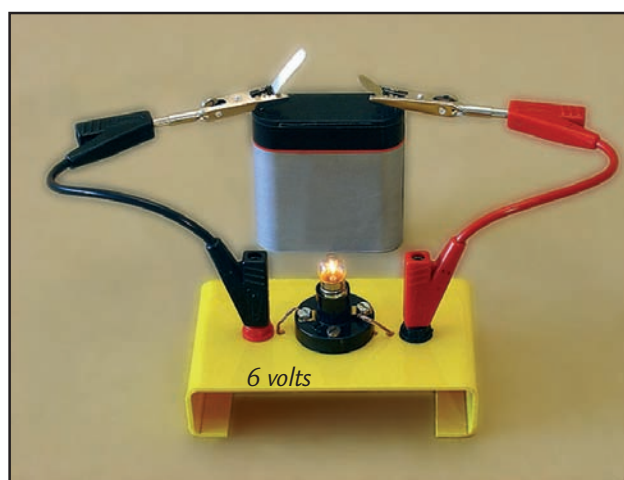


photo 2

*une pile de 4,5 volts
avec une lampe de 3,5 volts*

la lampe éclaire normalement

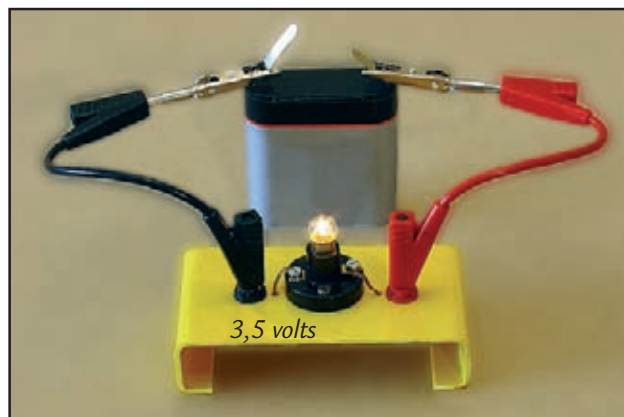
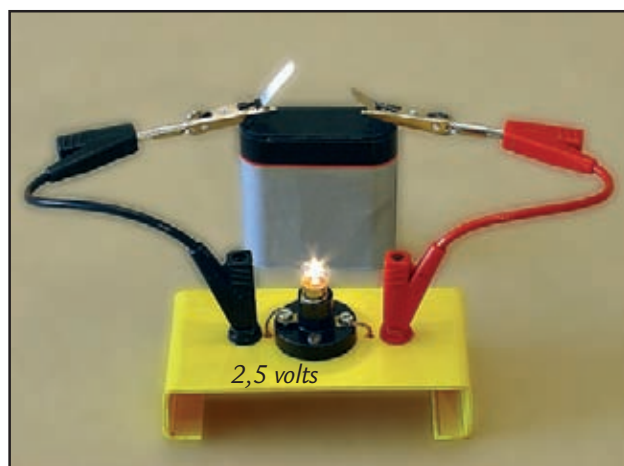


photo 3

*une pile de 4,5 volts
avec une lampe de 2,5 volts*

la lampe éclaire fortement



Exercice 10

Analyser un schéma normalisé.

- 1- Complète le dessin du circuit (à droite) correspondant au schéma normalisé (à gauche) en traçant correctement les fils de connexion.
- 2- Quel est le nombre de fils de connexion nécessaires pour réaliser ce montage ?

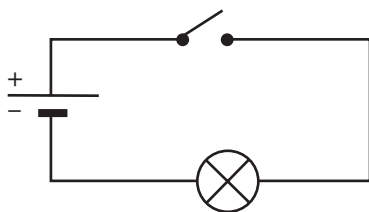
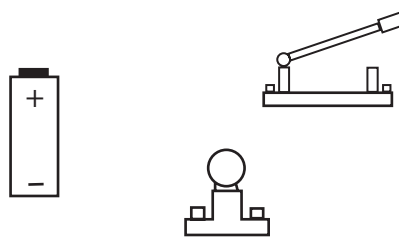


Schéma du circuit

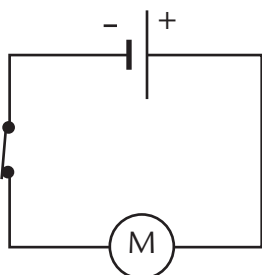


Dessin à compléter

Vérifie tes réponses

Exercice 11

Voici le schéma normalisé d'un montage :



- 1- Quels sont les dipôles utilisés ?

.....
.....

- 2- L'interrupteur est-il ouvert ou fermé ?

.....
.....

- 3- Le moteur tourne-t-il ?

.....
.....

- 4- Quel est le nombre de fils de connexion nécessaires pour réaliser le montage ?

.....

Vérifie tes réponses

Si tu as réussi les exercices précédents, tu peux faire les exercices d'approfondissement (paragraphe C ci-après). Sinon, afin de mieux comprendre, il t'est conseillé de travailler les exercices de soutien (paragraphe B suivant) avant de faire les exercices d'approfondissement.

B Exercices de soutien :

Exercice 12

- 1- Tu dois savoir repérer les dipôles utilisés sur un schéma normalisé de circuit électrique. Complète le tableau ci-après :

SYMBOLE NORMALISÉ du dipôle	NOM du dipôle
	
	
	
	
	

- 2- Qu'utilise-t-on pour relier les dipôles entre eux ?.....
Schématise cet élément :

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Exercice 13

Dessin d'un circuit électrique

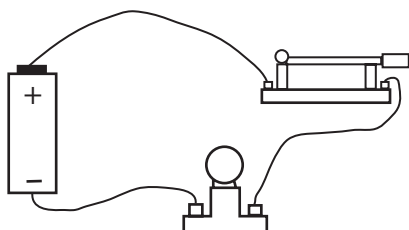
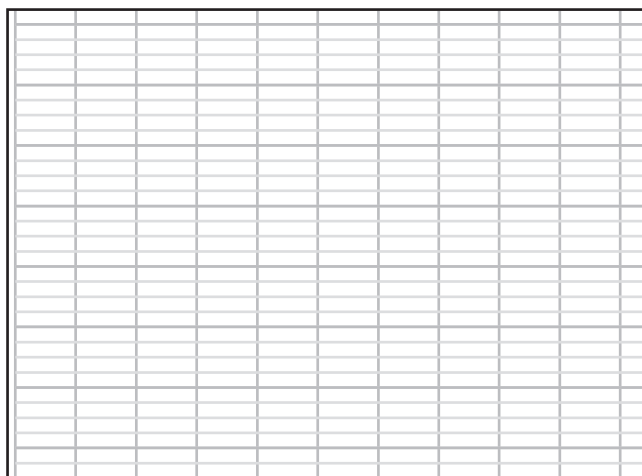


Schéma normalisé du circuit (question 4)



- 1- Quels sont les dipôles utilisés ?

.....

2- Quel est le dipôle **indispensable** dans ce circuit : le générateur ou l'interrupteur ?

3- La lampe brille. L'interrupteur est-il fermé ou ouvert ?

4- Schématise le circuit dans la partie droite à côté du dessin précédent.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Exercice 14

Voici les schémas normalisés de deux circuits électriques

Schéma du circuit n°1

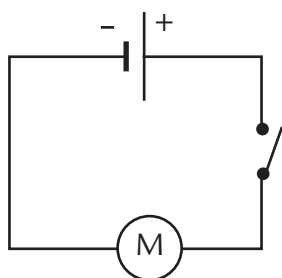
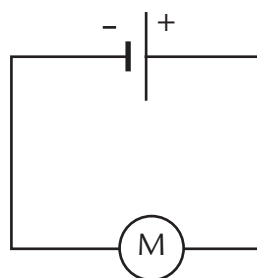


Schéma du circuit n°2



1- Quels sont les dipôles utilisés ?

2- Dans quel circuit le moteur tourne-t-il ? Pourquoi ?

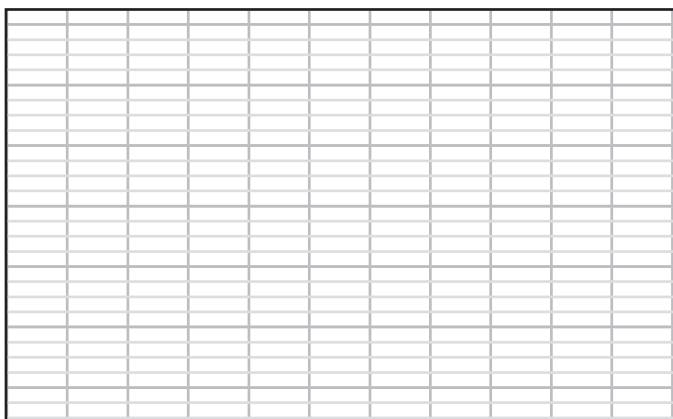
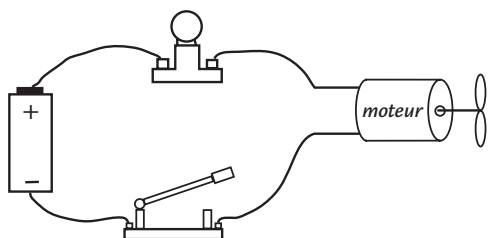
Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Exercices d'approfondissement :



Exercice 15

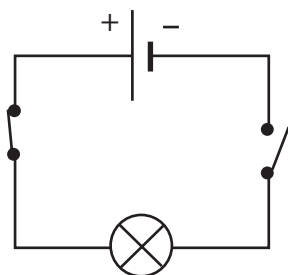
Schématise le montage ci-dessous dans le cadre de droite



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés



Exercice 16



1- Quels sont les dipôles utilisés ?

.....

2- La lampe brille-t-elle ? Pourquoi ?

.....

3- Quel est le nombre de fils de connexion utilisés ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Séance 4

Notion de court-circuit entre les bornes d'un générateur

A Les acquis du primaire

Exercice 17

1- Tu as peut-être déjà senti au cours d'une expérience que la pile et les fils de connexion devenaient anormalement chauds. Que se passe-t-il et que faut-il faire dans ce cas-là ?

.....

2- Que peut provoquer un **court-circuit** à la maison ?

.....

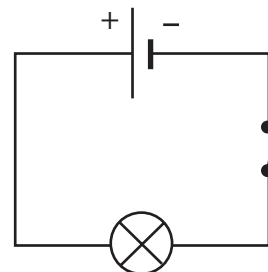
Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

B Activités expérimentales de découverte

Exercice 18

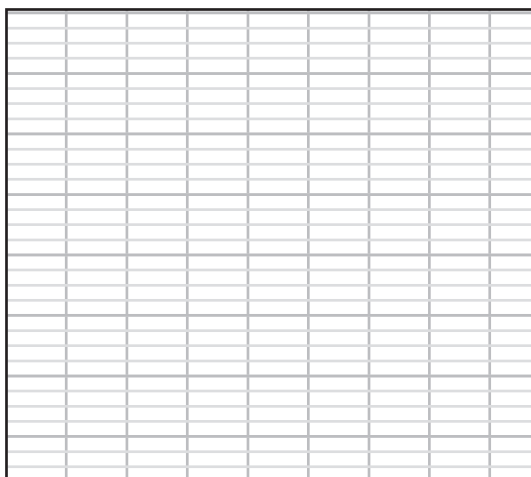
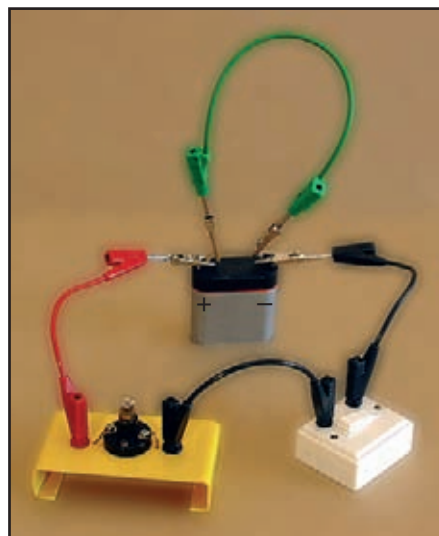
Réalise le montage schématisé ci-contre et photographié ci-dessous à gauche :

Il y a court-circuit d'une pile lorsque ses deux bornes sont reliées directement entre elles par un fil de connexion.



À l'aide d'un fil de connexion supplémentaire, relie les deux bornes de la pile comme le montre la photo ci-contre.

REMARQUE : Afin de ne pas détériorer la pile, laisse le fil de connexion supplémentaire pendant un temps très court (le temps de l'observation).



1- Qu'as-tu réalisé en ajoutant ce fil supplémentaire ?

.....

2- Qu' observes-tu ?

.....

3- Fais le schéma normalisé du montage photographié ci-dessus.

Surligne la boucle correspondant au générateur en court-circuit.

As-tu vérifié tes réponses ?

Exercice 19

On a réalisé l'expérience suivante :

On a placé de la laine de fer entre les bornes de la pile : celle-ci est alors court-circuitée et l'échauffement des brins provoque la combustion de la laine de fer. La pile est rapidement déchargée.



Cette expérience montre un des dangers du court-circuit d'un générateur : lequel ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Je retiens

- Dans un montage, il y a court-circuit d'un générateur quand ses deux bornes sont reliées directement par des fils de connexion.
 - Lorsqu'il y a court-circuit, la pile et les fils de connexion chauffent anormalement.
- COURT-CIRCUIT : DANGER !**
- Un court-circuit peut provoquer un incendie.

Exercices d'application

Exercice 20

Sur une pile plate, les lamelles métalliques n'ont pas la même longueur afin qu'elles soient séparées par un espace.

Quelle est la raison de cette précaution ?



.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 21

Un élève a oublié de retirer les pinces crocodiles non isolées branchées entre les bornes de la pile.

1- Quel est le risque encouru si les deux pinces se touchent ?

.....

.....

.....

2- Quelle précaution peut-on prendre pour protéger :

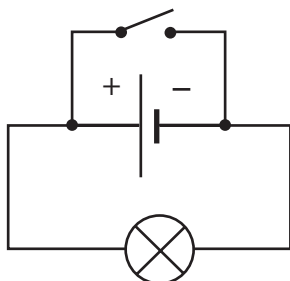
- Une pile neuve
- Une pile usagée que l'on veut mettre à recycler



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés

Exercice 22

Dans le montage schématisé ci-après, lorsque l'interrupteur est ouvert, la lampe est allumée. Par contre, lorsqu'on le ferme, la lampe s'éteint et la pile s'échauffe.



1- Quel danger présente ce montage ? Explique ta réponse.

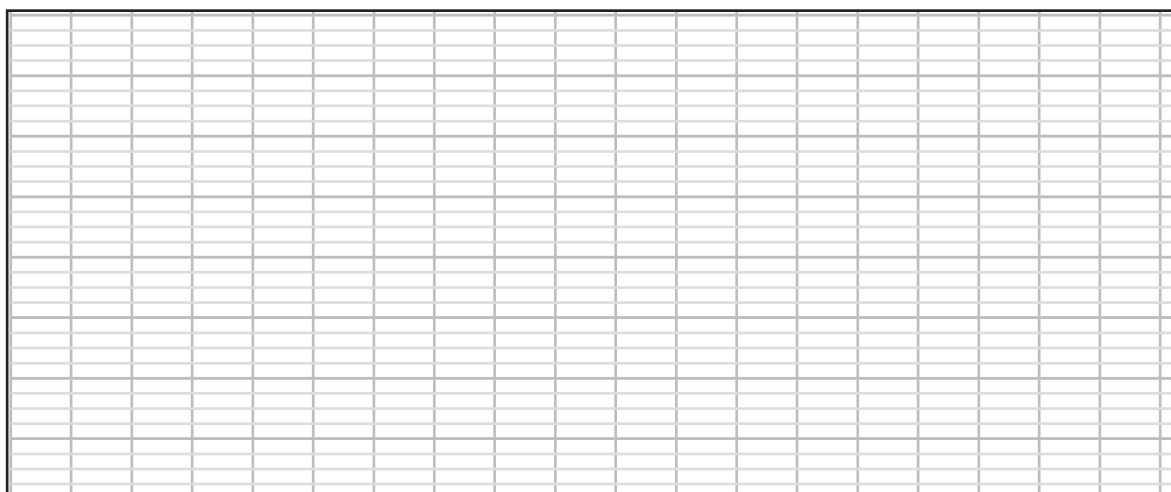
.....

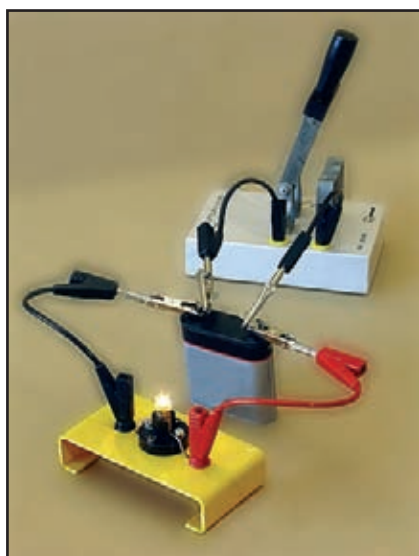
.....

.....

.....

2- En gardant les trois dipôles, représente le schéma du montage modifié afin d'écarter tout danger.





3- Que peut-on dire du circuit ci-contre par rapport à celui de la question 1 ?

.....

.....

.....

.....

Vérifie ta réponse dans le livret de corrigés.

La séance 4 est terminée.