

## Deux types de branchement électrique : série et dérivation

Durée : 3H

**Thème** : l'énergie et ses conversions

**Attendus de fin de cycle** :

- Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité

**Connaissances et compétences associées** :

- Élaborer et mettre en oeuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges Simple ou à vérifier une loi de l'électricité.
- Dipôles en série, dipôles en dérivation.
- Mettre en relation les lois de l'électricité et les règles de sécurité dans ce domaine.

**Objectifs** :

Les circuits électriques peuvent être simples (une boucle) et plus complexes (au moins deux boucles électriques). Nous allons réaliser des circuits électriques à plusieurs boucles ; l'objectif est de comprendre le fonctionnement électrique d'objets du quotidien, comme des phares de voiture, une guirlande électrique ou un lustre.

### I] Un branchement dangereux

Un branchement dangereux : **le court circuit**

(Expérience au bureau = court circuit d'une

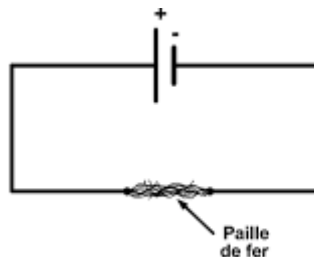
Pile avec de la paille de fer ou laine de fer)

On observe un échauffement des fils conducteurs pouvant

Aller jusqu'à l'incendie.



Schéma de ce court-circuit :

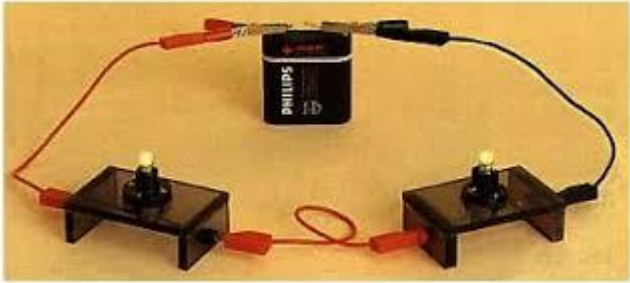
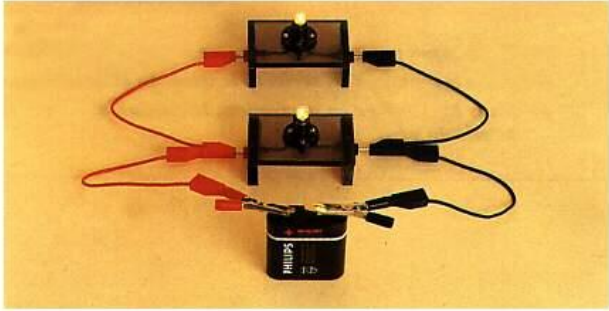
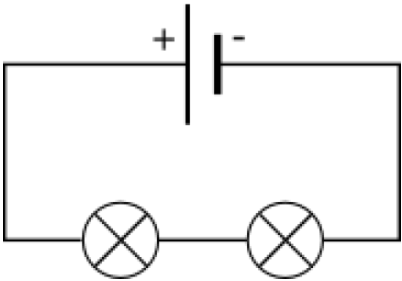
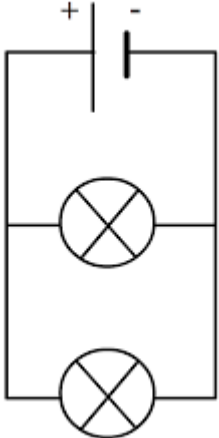


### II] Deux types de branchements en électricité

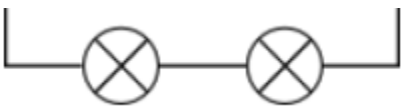
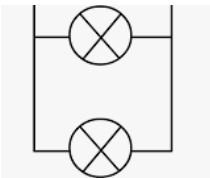
En électricité, il existe deux types de branchements possibles des dipôles entre eux.

-Les dipôles sont tous contenus dans une seule boucle avec le générateur : on dit que les dipôles sont branchés (ou montés) en **série**.

-Les dipôles forment au moins deux boucles différentes avec le générateur : on dit que les dipôles sont branchés (ou montés) en **dérivation**.

Branchement en SERIE	Branchement en DERIVATION
	
	

### III] Comparatif des deux types de branchement

Consignes	Série	Dérivation
Schéma du branchement des deux lampes		
Éclat des lampes lors du passage d'une à deux lampes	Les lampes <u>brillent faiblement</u>	Les lampes <u>brillent normalement</u>
Une lampe est en situation de court-circuit. Que se passe-t-il ?	<u>Observation :</u> -La lampe avec le court circuit : Elle ne brille plus (lampe 1) -L'autre lampe : Elle brille normalement (lampe2)	<u>Observation :</u> -La lampe avec le court circuit : Elle s'éteint -L'autre lampe : Elle s'éteint

Faire le schéma du circuit avec le court circuit

Schéma avec le court circuit :

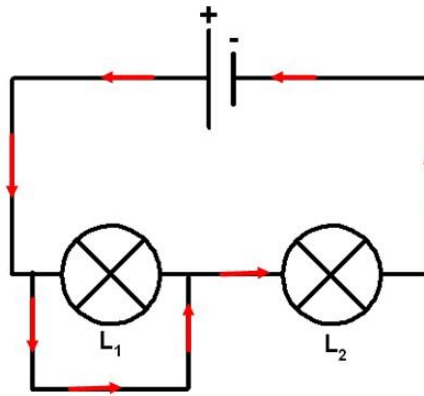
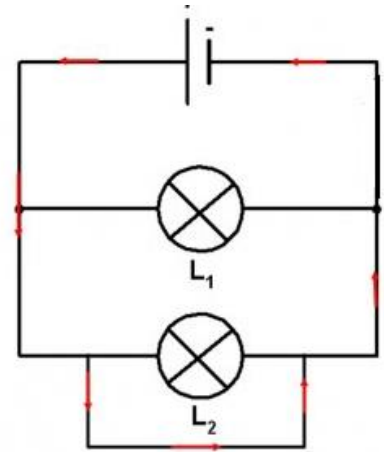


Schéma avec le court circuit :



Attention : les deux lampes s'éteignent ; la situation correspond à un court-circuit de la pile avec échauffement des fils et risques d'incendie.

#### IV] Etude de cas

-Les phares de voiture



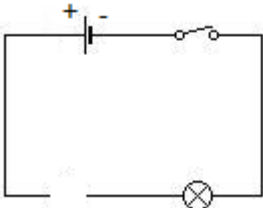
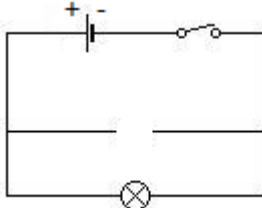
Sur ce véhicule, un seul des phares fonctionne.

Comment sont-ils branchés entre eux ?

→ Comparaison du circuit électrique des phares de voiture avec le circuit électrique réalisé en classe :

Circuit électrique des phares de voiture	Circuit électrique réalisé en classe
-Source d'énergie électrique : batterie	-Source d'énergie électrique : pile
-Phares : 2 ampoules	-Phares : 2 lampes
-Bouton de commande : commocdo de phares	-Bouton de commande : interrupteur
-Connexions électriques : câbles, fils	-Câbles électriques : fils électriques

→ Circuit électrique des deux phares. Pour simuler la panne d'une lampe, nous la dévissons (elle est effacée sur le schéma).

Les deux phares sont branchés en série	Les deux phares sont branchés en dérivation
 <p>Si la lampe 1 est dévissée, alors l'autre lampe s'éteint : le circuit est ouvert.</p>	 <p>Si la lampe 1 est dévissée, alors l'autre lampe reste allumée : elle se situe dans une boucle fermée avec la pile.</p>

-Le lustre



3 lampes allumées

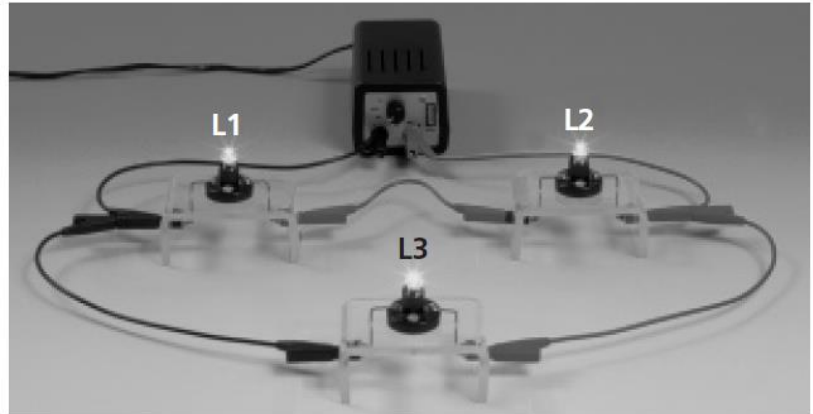
Le raisonnement est le même que pour les phares de voiture : les lampes sont branchées en dérivation pour pouvoir fonctionner de manière indépendante.

## Exercices :

### 1. Analyser un circuit

Observe le circuit électrique suivant :

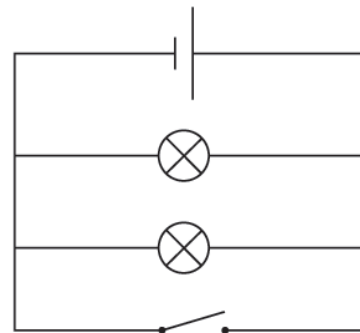
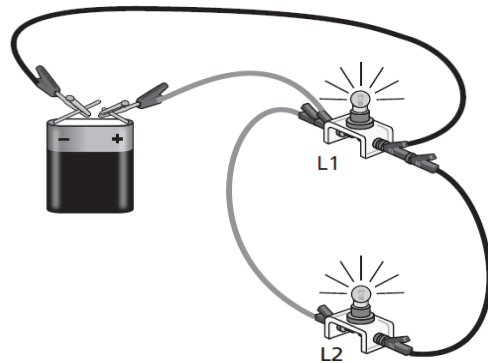
- 1) Faire un schéma normalisé de ce Circuit électrique.
- 2) Si la lampe  $L_1$  grille, les autres lampes Restent-elles allumées ? Justifier.
- 3) Si la lampe  $L_3$  grille, les autres lampes Restent-elles allumées ? Justifier.
- 4) Que se passe-t-il si on court-circuite la lampe  $L_3$  ?



### 2. Schématiser un circuit

Observe le circuit électrique suivant :

- 1) Comment sont branchées ces deux lampes ?
- 2) Faire un schéma normalisé de ce Circuit électrique.
- 3) On dévisse la lampe  $L_1$ . Qu'observera-t-on ? Justifier.



### 3. Les dangers du courant électrique

Observe le circuit électrique suivant.

- 1) Les lampes brillent-elles quand l'interrupteur est ouvert ? Justifier
- 2) Les lampes brillent-elles quand l'interrupteur est fermé ? Justifier.
- 3) Quel est le danger de ce montage pour le générateur ?