

Niveau : 5^{ème}

Discipline :

PHYSIQUE-CHIMIE

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE NUMÉRIQUE



THEME : ELECTRICITE

TITRE DE LA LEÇON : ASSOCIATIONS DE LAMPES ÉLECTRIQUES

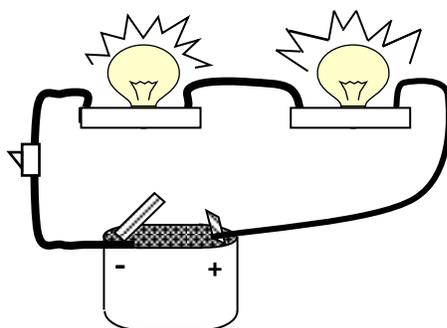
I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Deux élèves de la classe de 5^{ème} 3 du Lycée Moderne d'Abongoua habitent des cours voisines au bord d'une route. Ils remarquent que certains lampadaires s'allument et d'autres non. Les deux élèves veulent comprendre ce type d'association. Le lendemain ils informent leurs camarades de classe et ensemble avec leur professeur, ils décident de réaliser des circuits électriques avec des lampes électriques en série puis en dérivation, de connaître les effets d'une lampe défectueuse ou court-circuitée dans le circuit électrique et de montrer l'intérêt de chaque type d'association.

II. CONTENUS

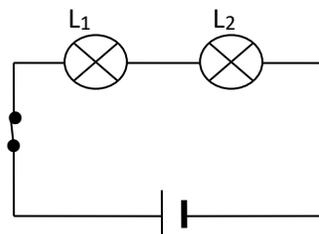
1. CIRCUIT ÉLECTRIQUE AVEC DES LAMPES EN SERIE

1.1- Expérience et observations



Lorsqu'on ferme le circuit électrique, les deux lampes brillent faiblement.

1.2- Schéma du montage



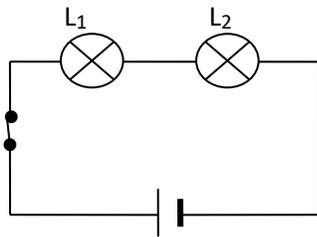
1.3- Conclusion

Les lampes électriques sont montées les unes à la suite des autres et forment une seule boucle : on dit qu'elles sont montées en **série**.

Remarque : Les lampes montées en série se partagent la tension électrique de la pile.

1.4- Effet d'une lampe défectueuse dans le circuit électrique

1.4.1- Expérience et observations



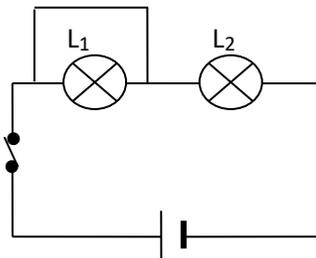
La lampe L₁ est défectueuse, la lampe L₂ ne s'allume pas.

1.4.2- Conclusion

Dans une association de lampes électriques en série, quand une lampe est dévissée ou grillée ou défectueuse les autres s'éteignent.

1.5- Effet d'une lampe court-circuitée dans le circuit électrique

1.5.1- Expérience et observations



La lampe L₁ est court-circuitée : elle s'éteint.

La lampe L₂ brille plus.

1.5.2- Conclusion

Dans une association de lampes électriques en série, lorsqu'une lampe est court-circuitée, elle s'éteint. Les autres lampes électriques continuent de briller et leur éclat des autres augmente.

Activité d'application

1- Schématise un circuit électrique comportant deux lampes électriques L_1 et L_2 montées en série, une pile, un interrupteur simple et des fils de connexion.

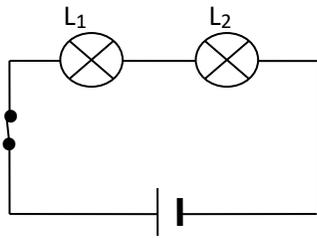
2- Dis ce qui se passera si la lampe L_1 est :

2.1- grillée,

2.2- en court-circuit.

Corrigé

1-



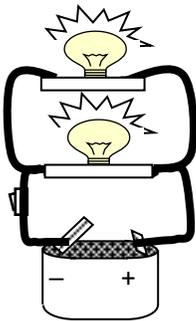
2-

2.1- Si la lampe L_1 est grillée, la lampe L_2 s'éteint.

2.2- Si la lampe L_1 est en court-circuit, la lampe L_2 brille mais plus fortement.

2- Circuit électrique avec des lampes en dérivation

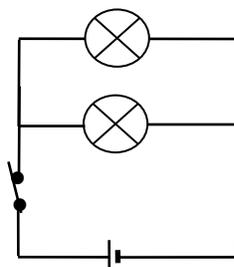
2.1- Expérience et observations



Les deux lampes électriques brillent normalement.

Le circuit électrique réalisé comporte deux boucles.

2.2- Schéma du montage

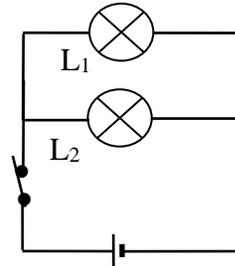
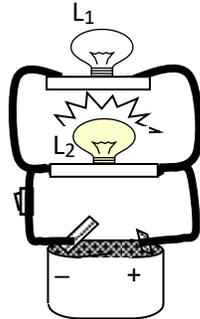


2.3-Conclusion

Un circuit électrique avec dérivation ou en parallèle est un circuit qui comporte au moins deux boucles.

2.4 -Effet d'une lampe défectueuse dans le circuit électrique

2.4.1- Expérience et observations



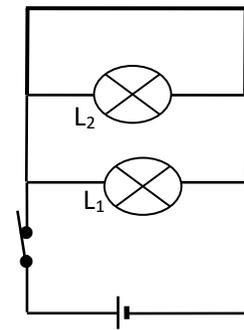
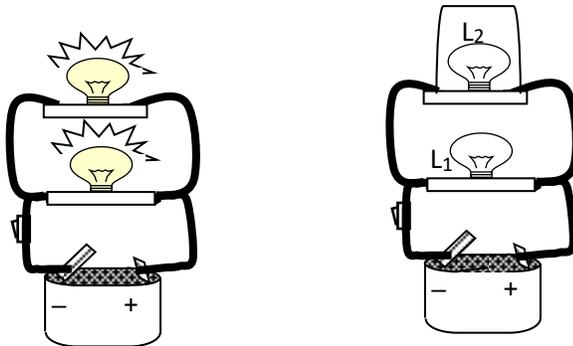
La lampe L_1 est défectueuse. La lampe L_2 brille normalement.

2.4.2-Conclusion

Dans un circuit électrique avec dérivation, lorsqu'une lampe est défectueuse, les autres lampes fonctionnent normalement.

2.5- Effet d'une lampe court-circuitée

2.5.1- Expérience et observations



La lampe L_2 court-circuitée s'éteint. La lampe L_1 s'éteint aussi et la pile chauffe.

2.5.2- Conclusion

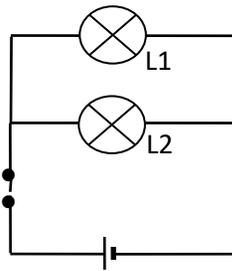
Dans une association de lampes électriques en dérivation, lorsqu'une lampe est court-circuitée, toutes les autres s'éteignent et le générateur chauffe.

Activité d'application

1. Schématise un circuit électrique comportant deux lampes électriques montées en dérivation, une pile, un interrupteur et des fils de connexion.
2. Dis ce qui se passera si la lampe L_1 est :
 - 2.1. défectueuse,
 - 2.2. en court-circuit.

Corrigé

1.



2.1- Lorsque la lampe L_1 est défectueuse, la lampe L_2 brille normalement.

2.2- Lorsque la lampe L_1 est en court-circuit, la lampe L_2 s'éteint.

3. Intérêt de chaque association

3.1. Association de lampes électriques en série

La tension électrique aux bornes du générateur se partage aux bornes des lampes électriques associées en série.

Le fonctionnement de chaque lampe dépend de l'état des autres. C'est une association peu utilisée, on la retrouve dans les guirlandes.

3.2 Association de lampes en dérivation

La tension électrique délivrée par le générateur est la même aux bornes de chacune des lampes électriques associées en dérivation. Cette association est utilisée pour l'éclairage public et les installations domestiques.

SITUATION D'ÉVALUATION

Un de tes amis constate que certains lampadaires de la rue principale du quartier sont éteints alors que d'autres sont allumés. Il te sollicite pour comprendre.

1. Indique le type d'association de ces lampadaires.
2. Dis pourquoi certains lampadaires de la même rue sont allumés et d'autres non.
3. Donne l'intérêt de ce type d'association.

Corrigé

1. Ces lampadaires sont associés en dérivation.
2. Tous les lampadaires sont branchés en dérivation aux bornes du secteur. Ceux qui ne s'allument pas sont grillés ou défectueux.
3. L'intérêt de ce type d'association est que le fonctionnement de chaque lampadaire est autonome dans le circuit électrique et ne dépend pas des autres.

III- EXERCICES

Exercice 1

Ecris à la suite de chacune des propositions ci-dessous la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si la proposition est fausse.

1. Dans un circuit électrique de lampes montées en série, les lampes sont placées les unes à la suite des autres et forment une boucle.....
2. Dans un circuit électrique de lampes montées en série, si une des lampes est défectueuse, les autres continuent de fonctionner.....
3. Dans un circuit électrique de lampes montées en dérivation, si une des lampes tombe en panne, les autres continuent de fonctionner normalement.....
4. Dans un circuit électrique avec dérivations, si une lampe est court-circuitée, elle s'éteint et les autres brillent davantage.....

Corrigé

1. Dans un circuit électrique de lampes montées en série, les lampes sont placées les unes à la suite des autres et forment une boucle. **V**
2. Dans un circuit électrique de lampes montées en série, si une des lampes est défectueuse, les autres continuent de fonctionner. **F**
3. Dans un circuit électrique de lampes montées en dérivation, si une des lampes tombe en panne, les autres continuent de fonctionner normalement. **V**
4. Dans un circuit électrique avec dérivations, si une lampe est court-circuitée, elle s'éteint et les autres brillent davantage. **F**

Exercice 2

Complète les phrases ci-dessous par le mot ou groupe de mots qui convient.

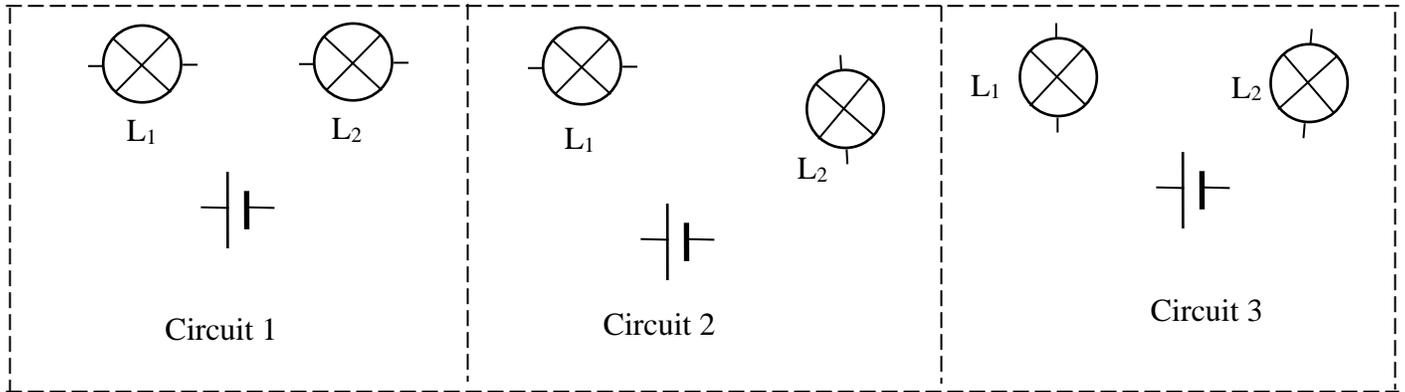
1. Dans un circuit électrique de lampes montées en dérivation, lorsqu'une lampe est, l'autre lampe ne fonctionne pas, le générateur chauffe.
2. Dans un montage en, plus le nombre de lampes est important, plus l'éclat des lampes s'affaiblit.
3. Dans un circuit électrique, quand deux lampes sont montées en, lorsqu'une lampe est défectueuse ou mal vissée, l'autre lampe continue à fonctionner normalement.

Corrigé

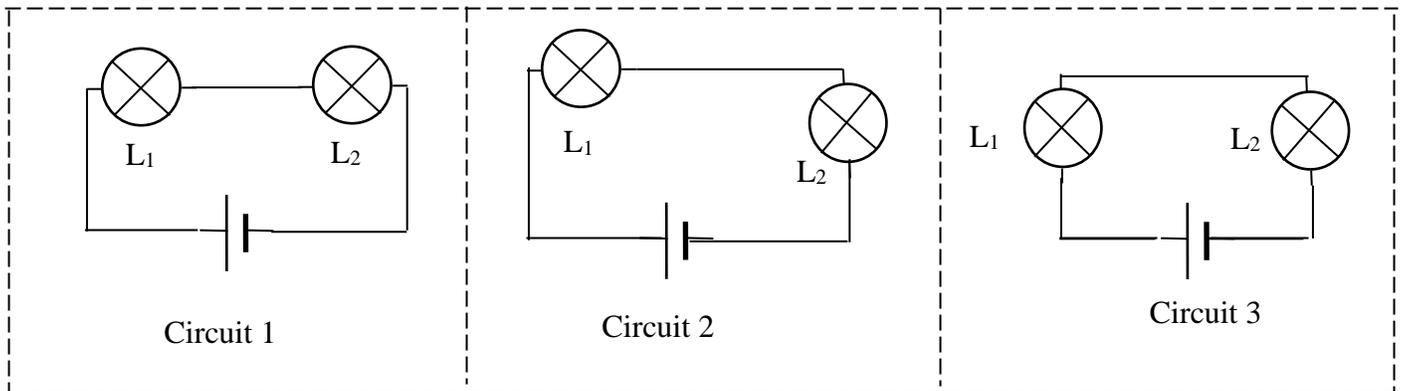
1. Dans un circuit électrique de lampes montées en dérivation, lorsqu'une lampe est **en court-circuit**, l'autre lampe ne fonctionne pas, le générateur chauffe.
2. Dans un montage en **série**, plus le nombre de lampes est important, plus l'éclat des lampes s'affaiblit.
3. Dans un circuit électrique, quand deux lampes sont montées en **dérivation**, lorsqu'une lampe est défectueuse ou mal vissée, l'autre lampe continue à fonctionner normalement.

Exercice 3

Relie les différents éléments du circuit entre eux par des fils de connexion de sorte à obtenir des lampes L_1 et L_2 en série dans chaque circuit.



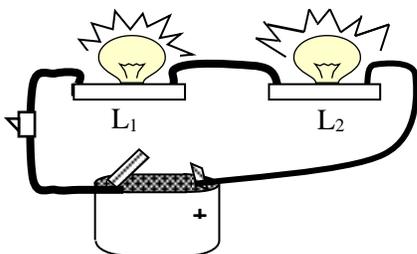
Corrigé



Exercice 4

Pendant le cours de physique-Chimie, le professeur vous demande de réaliser des circuits électriques. Ton groupe réalise le montage représenté ci-dessous.

Tu es désigné par ton groupe pour schématiser le circuit électrique.

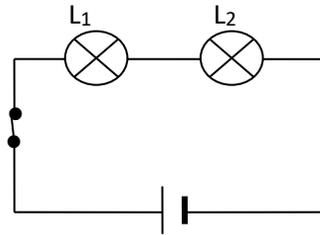


1. Donne le type de montage des lampes L_1 et L_2 .
2. Fais le schéma du circuit électrique réalisé par ton groupe.
3. Dis ce qui se passera si la lampe L_1 est :

- 3.1 -défectueuse,
- 3.2- en court-circuit.

corrigé

1. Les lampes L₁ et L₂ sont montées en série.
2. Schéma du circuit électrique réalisé par ton groupe.



3.
 - 3.1- Si la lampe L₁ est défectueuse, la lampe L₂ s'éteint.
 - 3.2- Si la lampe L₁ est en court-circuit, la lampe L₂ brille plus fortement.

Exercice 5

Pendant la récréation, ton voisin de classe constate que dans la salle de classe, l'une des lampes ne s'allume pas pendant que les autres brillent. Il cherche à comprendre.

Tu es sollicité pour l'aider.

1. Donne les différents types d'associations de lampes électriques.
2. Indique l'effet d'une lampe défectueuse dans chaque type d'association.
3. Précise le type d'association des lampes dans sa salle de classe.

Corrigé

1. Les types d'associations de lampes électriques sont l'association en série et l'association en parallèle ou en dérivation.
2. Effet d'une lampe défectueuse :
 - Dans une association en série, lorsqu'une lampe est défectueuse, les autres lampes s'éteignent.
 - Dans une association en dérivation, lorsqu'une lampe est défectueuse, les autres lampes restent allumées.
3. Dans sa salle de classe, les lampes sont montées en dérivation.

IV- DOCUMENTATION

Quelles sont les conditions optimales d'utilisation de lampes associées ? Quelles précautions prendre pour ne pas risquer une détérioration ?

La tension et l'intensité nominales des lampes électriques sont fournies par le constructeur.

Sur les culots des lampes électriques, on lit des indications :

Lampes électriques	Intensité nominale	Tension nominale
L ₁	200 mA	3,5 V

L ₂	300 mA	3,5 V
L ₃	100 mA	6 V
L ₄	1 A	6 V

Que se passe-t-il lorsqu'on associe plusieurs lampes électriques ?

- En série

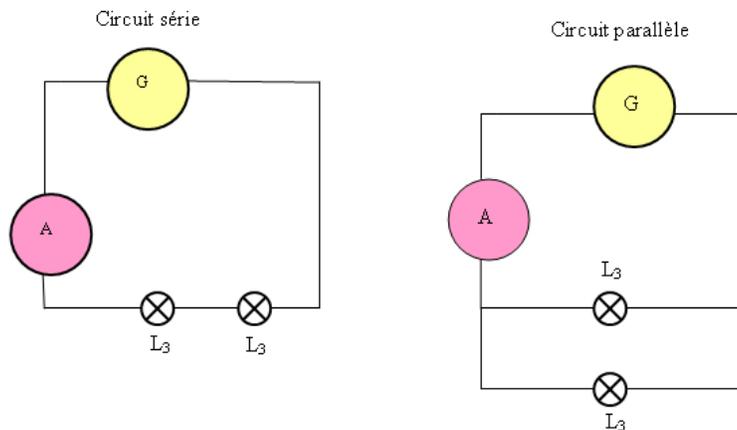
L'on associe les deux lampes électriques identiques en série dans un circuit alimenté par un générateur qui délivre une tension de 6 V :

- aux bornes de chaque lampe électrique, la tension est de 3 V, l'ampèremètre indique une valeur de l'intensité égale à 68 mA.
- Les lampes électriques brillent faiblement, elles sont en sous-tension. La tension U et l'intensité I sont inférieures aux valeurs nominales.

- En parallèle

L'on associe les deux électriques identiques en dérivation :

- Les tensions électriques sont égales à la tension délivrée par le générateur de 6 V.
- Chaque lampe électrique fonctionne dans les conditions nominales, $U = 6 \text{ V}$, $I = 100 \text{ mA}$, mais attention dans la branche principale, le courant a une intensité de 200 mA.



Source: <https://www.assistancescolaire.com/eleve/4e/>.

Pour d'autres recherches, voir les sites ci-dessous:

- Kartable.fr
- www.schoolmouv.fr
- pccollege.fr