

Niveau : 6^{ème}

Discipline : PHYSIQUE-CHIMIE

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE NUMÉRIQUE



THEME : ELECTRICITE

TITRE DE LA LEÇON : COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un de tes camarades de classe t'informe qu'il constate parfois en ouvrant la portière d'une voiture ou d'un réfrigérateur, qu'une lampe s'allume. Cette lampe s'éteint en refermant la portière. Il ne comprend pas l'allumage de cette lampe.

En classe avec vos camarades, vous vous engagez sous la supervision du Professeur à identifier les différents types d'organes de commande, à réaliser et à schématiser des circuits électriques commandés par ces organes.

II. CONTENU

1. Commande d'un circuit électrique à l'aide d'un interrupteur simple

1.1- Image et symbole d'un interrupteur simple



Image d'un interrupteur simple



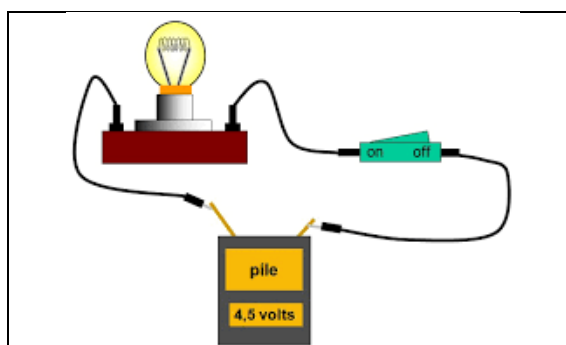
Symbole d'un interrupteur simple ouvert



Symbole d'un interrupteur simple fermé

1.2- Allumage d'une lampe électrique avec un interrupteur simple

1.2.1 Expérience et observations



La lampe est allumée. Elle s'éteint si on appuie sur l'interrupteur.

1.2.2 Schéma du circuit électrique réalisé

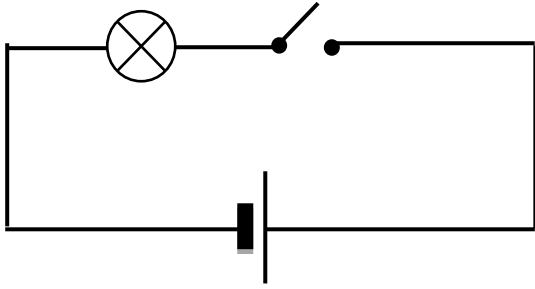


Schéma d'un circuit électrique avec un interrupteur simple ouvert. La lampe électrique est éteinte.

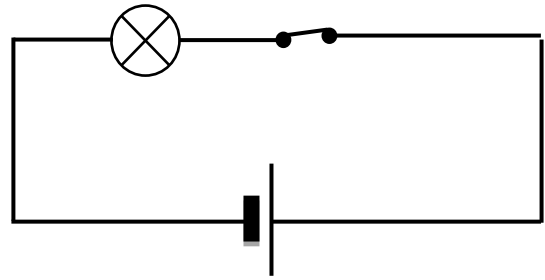


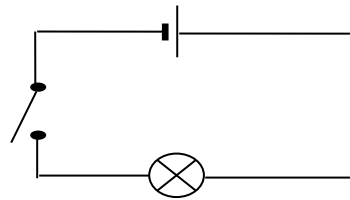
Schéma d'un circuit électrique avec un interrupteur simple fermé. La lampe électrique est allumée.

1.2.3- Conclusion

L'interrupteur simple permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon **permanente**.

Activité d'application

Indique en justifiant ta réponse l'état de la lampe du circuit électrique schématisé ci-dessous.



Corrigé

La lampe électrique est éteinte car l'interrupteur simple est ouvert.

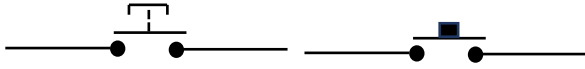
2. Commande d'un circuit électrique à l'aide un bouton poussoir

2.1 Image et symbole d'un bouton poussoir

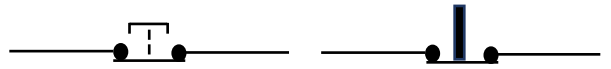


Modèles de boutons poussoirs

Symboles de bouton poussoir ouvert
au repos

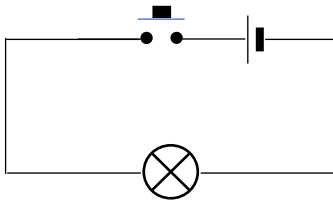


Symboles de bouton poussoir fermé
au repos

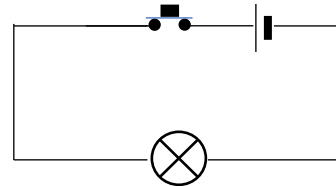


2.2. Allumage d'une lampe électrique à l'aide d'un bouton poussoir

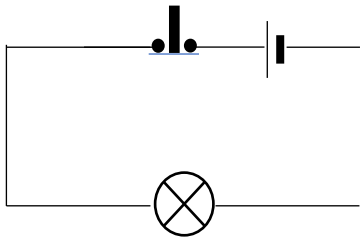
2.2.1 Expérience et observations



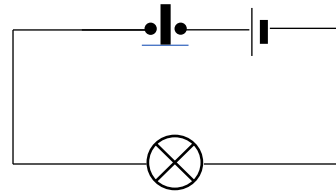
Bouton poussoir ouvert au repos, la lampe électrique est éteinte. Le circuit



Bouton poussoir en position travail, la lampe électrique est allumée. Le circuit est fermé.



Bouton poussoir fermé au repos, le circuit est fermé. La lampe électrique est allumée.



Bouton poussoir en position travail, la lampe électrique est éteinte. Le circuit est ouvert.

2.2.2- Conclusion

Un bouton poussoir permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon **temporaire**.

Remarque :

- Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour commander la lampe d'un réfrigérateur ou à l'intérieur d'une voiture.
- Le bouton poussoir ouvert au repos est utilisé pour commander la sonnerie à l'entrée d'une maison ou la sirène d'un établissement scolaire.

Activité d'application

- 1- Nomme l'organe de commande de la lampe électrique que l'on trouve dans un réfrigérateur.
- 2- Représente son symbole.

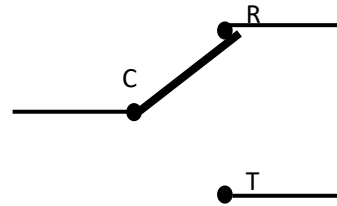
Corrigé

- 1- Un bouton poussoir fermé au repos.
- 2- Symbole d'un bouton poussoir fermé au repos.



3. Le commutateur

3.1- Image et symbole d'un commutateur

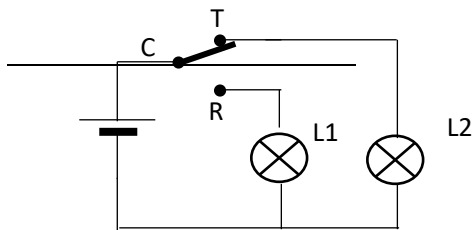


Symbole d'un commutateur

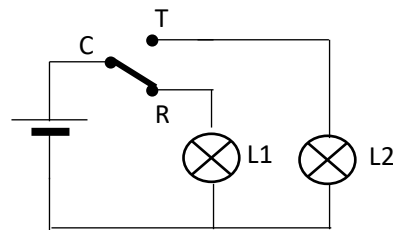
Un commutateur possède trois bornes : le commun (C), la position repos (R) et la position travail (T).

3.2- Allumage alterné de deux lampes à l'aide d'un commutateur

3.2.1- Expérience et observations



La lampe L₂ est allumée



La lampe L₁ est allumée

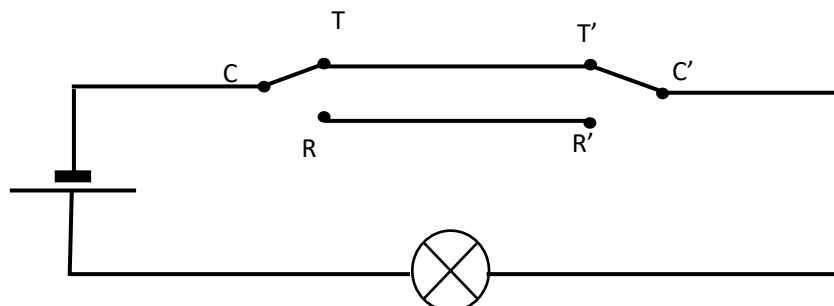
Les lampes L₁ et L₂ s'allument l'une après l'autre ou alternativement lorsque le commutateur change de position.

3.2.2- Conclusion

Le commutateur permet d'allumer alternativement deux lampes électriques.

3.3- Le montage va-et-vient

3.3.1 Expérience et observations



Le montage **va-et-vient** utilise deux commutateurs reliés entre eux.

3.3.2- Conclusion

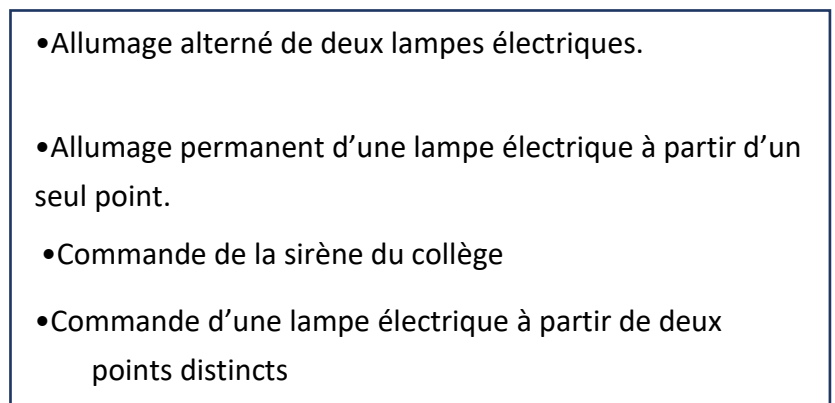
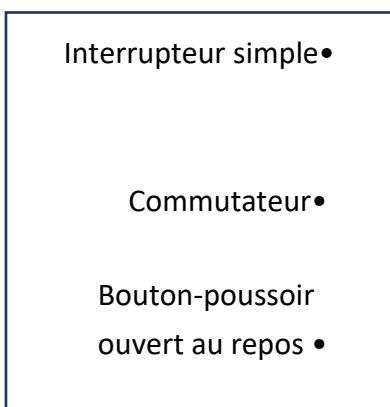
Le montage **va-et-vient** permet de commander (allumer ou éteindre) une lampe électrique à partir de deux endroits différents.

Remarque :

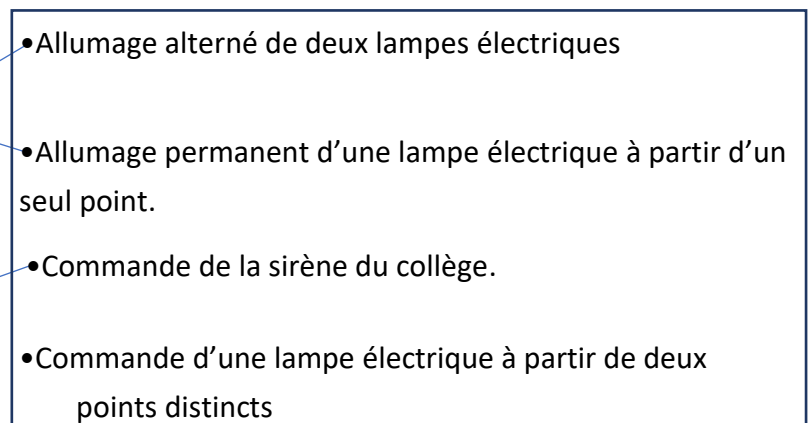
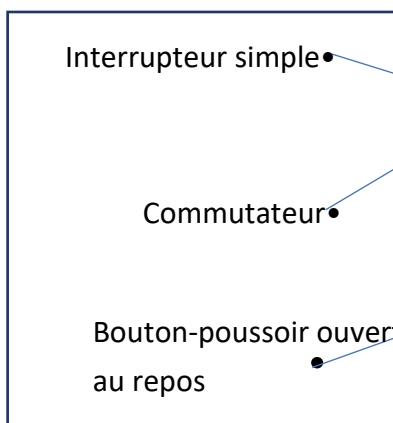
Le montage va-et-vient commande l'éclairage des escaliers d'un immeuble, de certaines chambres ou de certains salons d'une maison.

Activité d'application

Relie par un trait chaque organe de commande du diagramme de gauche à son usage dans le diagramme de droite.



Corrigé




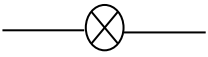

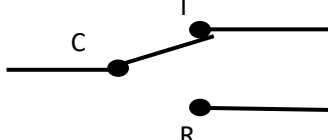
SITUATION D'ÉVALUATION

Les escaliers pour accéder à l'étage de la maison familiale sont éclairés par une lampe électrique commandée en deux points. Au pied des escaliers, on peut allumer ou éteindre cette lampe électrique de même qu'à l'étage. Ton cousin, venu du village pour passer les vacances scolaires chez vous, ne comprend pas ce système d'allumage. Explique-lui la commande de l'allumage de cette lampe électrique. Le secteur sera assimilé à une pile.

- 1) Donne:
 - 1.1) la composition du circuit électrique de la lampe;
 - 1.2) le symbole de chacun des éléments électriques qui composent ce circuit électrique.
- 2) Nomme le type de montage réalisé pour l'allumage de cette lampe électrique.
- 3) Schématise ce montage.
- 4) Explique brièvement son fonctionnement.

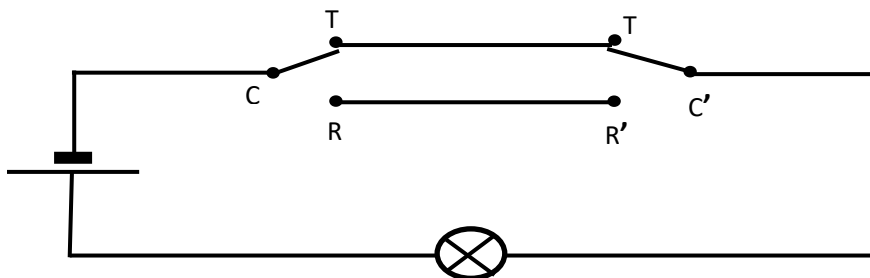
Corrigé

- 1.1) La composition du circuit électrique de la lampe électrique : deux commutateurs ; une lampe électrique ; un générateur (pile) ; des fils de connexion.
- 1.2) Le symbole de chacun des éléments électriques qui composent ce circuit électrique.

Éléments	Symboles
Pile	
Lampe électrique	
Fil de connexion	
Commutateur	

2. Il s'agit d'un montage va-et-vient.

3. Schema du montage.



4. Explication de son fonctionnement.

Ce système d'allumage est appelé montage va-et-vient. Il utilise deux commutateurs. Pour que la lampe électrique s'allume, le circuit électrique doit être fermé c'est-à-dire les deux commutateurs sont soit en position repos ou en position travail. Dans le cas contraire, la lampe est éteinte.

III. EXERCICES

EXERCICE 1

Complète les phrases ci-dessous avec les mots et groupes de mots qui conviennent.

- 1- Un ouvre ou ferme un circuit électrique de façon permanente.
- 2- En position travail, un au repos ferme un circuit électrique de façon temporaire.
- 3- En position travail, un au repos ouvre un circuit électrique de façon temporaire.
- 4- Un peut commander alternativement l'allumage de deux lampes.

Corrigé

- 1- Un **interrupteur simple** ouvre ou ferme un circuit électrique de façon permanente.
- 2- En position travail, un **bouton poussoir ouvert** au repos ferme un circuit électrique de façon temporaire.
- 3- En position travail, un **bouton poussoir fermé** au repos ouvre un circuit électrique de façon temporaire.
- 4- Un **commutateur** peut commander alternativement l'allumage de deux lampes.

EXERCICE 2

Mets une croix dans la case **vrai** si la proposition est vraie ou dans la case **Faux** si la proposition est fautive dans le tableau ci-dessous.

Propositions	Vrai	Faux
Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour l'allumage de la lampe électrique à l'intérieur d'une voiture.		
L'interrupteur simple est utilisé pour l'allumage alterné de deux lampes électriques.		
Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour commander une sirène.		

Corrigé

Propositions	Vrai	Faux
Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour l'allumage de la lampe électrique à l'intérieur d'une voiture.	x	
L'interrupteur simple est utilisé pour l'allumage alterné de deux lampes électriques.		x
Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour commander une sirène		x

EXERCICE 3

Range les mots et groupes de mots ci-dessous pour construire une phrase correcte en rapport avec les commandes de circuit électrique.

de deux points/ va-et-vient / permet / différents./une lampe électrique / à partir / Le montage / de commander /

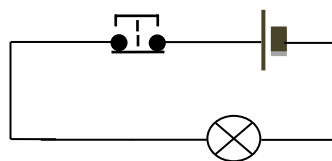
Corrigé

Le montage va-et-vient permet de commander une lampe électrique à partir de deux points différents.

EXERCICE 4

Après la leçon sur commande d'un circuit électrique, pour vérifier la bonne compréhension de l'utilisation des organes de commande, votre professeur de physique-chimie propose à votre classe le schéma et les consignes ci-dessous.

Rédige ta production.



- 1) Nomme les différents éléments qui composent le circuit électrique.
- 2) Précise l'état de la lampe électrique (allumée ou éteinte) dans le circuit électrique ci-dessus.
- 3) Dis si cet état est temporaire ou permanent.
- 4) Propose d'autres solutions pour économiser le générateur utilisé.

Corrigé

1) les différents éléments qui composent le circuit électrique :

- Le bouton poussoir fermé au repos ;
- la lampe électrique ;
- le générateur ;
- des fils de connexion.

2) La lampe électrique est allumée dans le circuit ci-dessus.

3) Cet état est permanent.

4) Pour économiser le générateur, il faut utiliser un bouton poussoir ouvert au repos ou un interrupteur simple.

EXERCICE 5

Un professeur de physique-chimie demande à un groupe d'élèves de 6^{ème} de réaliser un montage permettant d'allumer alternativement deux lampes électriques. Pour cela il met à la disposition du groupe les éléments suivants :

- Une lampe électrique rouge (L_R);
- Une lampe électrique verte (L_V);
- Des fils de connexion.

Le professeur a oublié de leur donner l'élément de commande du circuit électrique à réaliser.

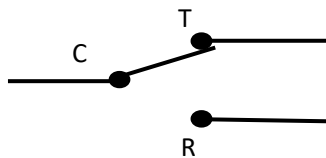
Tu fais partie du groupe et tu es choisi pour rédiger le travail du groupe.

- 1- Nomme l'élément de commande oublié par le professeur.
- 2- Donne le symbole normalisé de cet élément de commande.
- 3- Schématise le circuit électrique pour faire briller :
 - 3.1- la lampe électrique rouge (L_R);
 - 3.2- la lampe électrique verte (L_V).

Corrigé

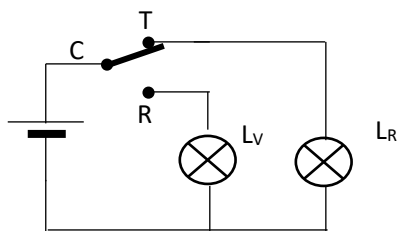
- 1- Un commutateur.

2-



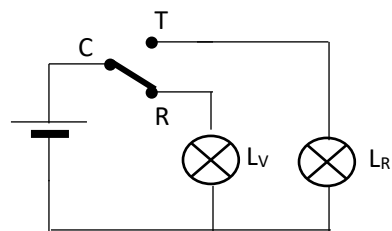
3-

3.1-



La lampe L_R est allumée.

3.2-



La lampe L_V est allumée.

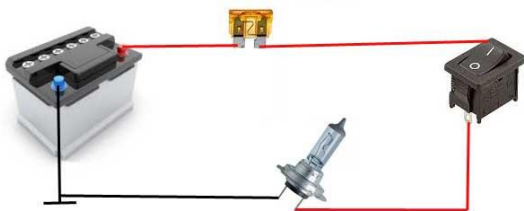
IV. DOCUMENTATION

Le relais : un dispositif de commande de circuit électrique

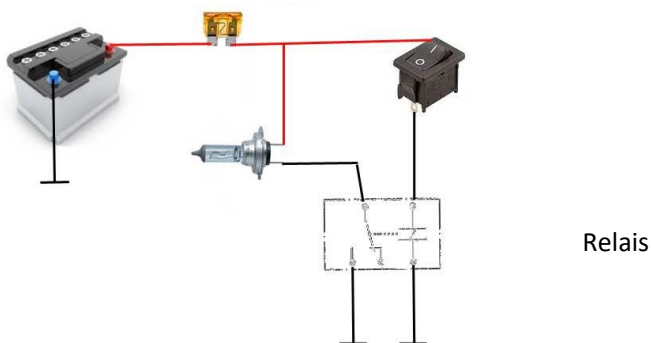


Un relais est un interrupteur que l'on peut actionner à distance. Le premier relais a vu le jour en 1837 grâce à l'inventeur américain Samuel F.B. On trouve les relais dans des véhicules.

Rôle du relais dans un véhicule : dans certains véhicules de collections on trouve encore des systèmes électriques sans relais (voir la figure ci-dessous)



L'intensité du courant étant très forte dans l'ampoule, il fallait un interrupteur de forte puissance comme on les avait sur les tableaux de bord des voitures de collection. Il fallait aussi prévoir de gros fils et changer régulièrement les interrupteurs qui charbonnaient.



Un relais sépare électriquement deux circuits :le circuit de commande et le circuit de puissance ou circuit d'exécution. Il joue le rôle d'un interrupteur de forte puissance commandé par un interrupteur de faible puissance. Il permet d'éviter les chutes de tension, la dégradation des interrupteurs et la surchauffe de fils.