

Niveau : 6^{ème}

Discipline : PHYSIQUE-CHIMIE

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE NUMÉRIQUE



THEME : ELECTRICITE

TITRE DE LA LEÇON : COURT-CIRCUIT ET PROTECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Tard dans la nuit dans un bidonville, un incendie s'est déclaré suite à un court-circuit détruisant quelques habitations. Des élèves d'une classe de 6^{ème} du quartier ont été affectés par les dégâts causés. Le lendemain en classe, ils sollicitent l'aide de leur professeur afin de connaître le court-circuit, ses causes et ses dangers puis d'expliquer le fonctionnement des dispositifs de protection dans une installation électrique.

II. CONTENU DE LA LEÇON

1. Le court-circuit

1.1- Définition

Il y a court-circuit lorsque les deux bornes d'un composant électrique sont reliées par un conducteur électrique.

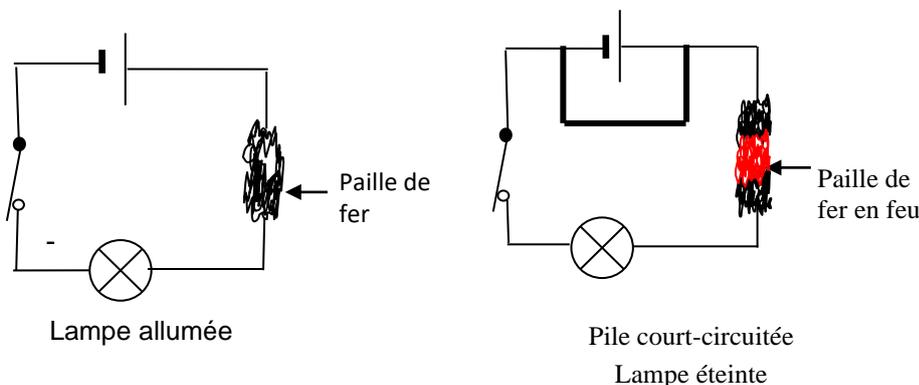
1.2- Causes d'un court-circuit dans une installation électrique

Dans une installation électrique un court-circuit peut être provoqué par :

- Contact entre deux fils conducteurs dénudés ;
- Contact entre deux fils conducteurs dont la gaine isolante est détériorée.

1.3- Dangers du court-circuit.

1.3.1 Expérience et observations



Lorsqu'on court-circuite la pile électrique :

- la lampe électrique s'éteint ;
- la pile chauffe ;
- la paille de fer prend feu.

1.3.2- Conclusion

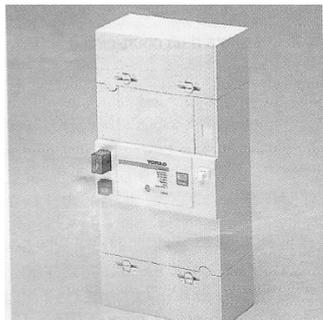
Le court-circuit peut provoquer :

- un incendie car un courant électrique très fort traverse les conducteurs électriques qui chauffent. Ainsi la gaine isolante des conducteurs électriques fond et brûle ;
- la détérioration du générateur car il produit subitement un courant très élevé.

2. Protection des installations électriques

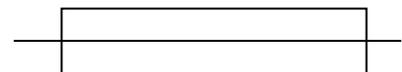
2.1- Le disjoncteur

À l'entrée de chaque installation électrique dans une maison, se trouve un disjoncteur. Il protège à la fois les personnes et le circuit électrique. Il est utilisé pour couper le courant électrique quand on veut travailler sur les éléments de l'installation électrique. Il coupe automatiquement le courant électrique quand il devient très élevé.



2.2- Le fusible

Le fusible contient un fil conducteur électrique fin. Il fond et ouvre le circuit électrique lorsque le courant électrique devient très élevé : c'est aussi un coupe-circuit.



Symbole du fusible

NB : Il ne faut jamais remplacer un fusible qui a fondu par un fil électrique ordinaire

2.3- Quelques règles de sécurité

- ✓ Ne jamais reprendre les expériences vues en classe sur une prise de courant électrique à la maison.
- ✓ Ne jamais jouer avec la prise de courant électrique.
- ✓ Ne jamais toucher à un conducteur électrique ou un appareil branché sur le courant du secteur les mains mouillées ou les pieds dans l'eau.
- ✓ Toujours couper le courant électrique avant de remplacer une lampe électrique ou ouvrir un appareil électrique.

Activité d'application

Complète convenablement le texte ci-dessous avec les mots suivants :

Isolante – électrisé – coupé – mouillée - disjoncteur

Le courant du secteur est très dangereux. En touchant un conducteur électrique sous tension, on peut être Pour protéger les usagers, tous les conducteurs électriques sont entourés d'une gaine Avant toute intervention sur une installation électrique, le courant doit êtreen actionnant le Il faut éviter d'utiliser les appareils branchés sur le courant du secteur la peau.....

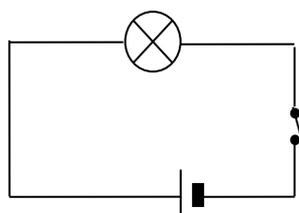
Corrigé

Le courant du secteur est très dangereux. En touchant un conducteur électrique sous tension, on peut être **électrisé**. Pour protéger les usagers, tous les conducteurs électriques sont entourés d'une gaine **isolante**. Avant toute intervention sur une installation électrique, le courant doit être **coupé** en actionnant le **disjoncteur**. Il faut éviter d'utiliser les appareils branchés sur le courant du secteur la peau **mouillée**.

3-Panne dans un circuit électrique

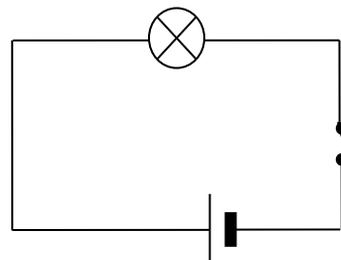
3.1- Expérience et observations

Le circuit 1



Le circuit 1 est fermé,
la lampe brille.

Le circuit 2



Le circuit 2 est fermé mais
la lampe ne brille pas.

Si le circuit électrique est fermé et que la lampe électrique ne brille pas, on dit alors qu'il y a une panne dans le circuit électrique.

3-2- Recherche de la panne

Pour trouver la panne :

- on peut utiliser un appareil appelé testeur de continuité. Il sert à vérifier la conductibilité électrique de chaque élément du circuit électrique. Les éléments qui ne conduisent pas le courant électrique sont défectueux.
- On peut aussi utiliser un circuit témoin composé d'éléments tous en bon état de fonctionnement (circuit 1). On remplace la lampe électrique du circuit 1 par celle du circuit 2. Si cette lampe électrique s'allume, elle est en bon état. Si elle reste éteinte, elle est défectueuse. On en fait autant pour tous les éléments du circuit 2 pour trouver la panne.

3-3- Réparation de la panne

Pour réparer la panne, il faut remplacer chaque élément défectueux par un autre en bon état de fonctionnement.

SITUATION D'ÉVALUATION

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre groupe réalise un circuit électrique comportant une pile, un interrupteur simple, une lampe électrique et des fils de connexion. Vous fermez le circuit électrique et constatez que la lampe électrique ne brille pas. Pour y remédier, un élève du groupe relie directement la lampe électrique aux bornes de la pile, mais celle-ci ne s'allume toujours pas. Cependant, la même lampe électrique branchée aux bornes d'une autre pile s'allume. Tu es membre du groupe, propose ta solution pour faire briller la lampe du circuit électrique réalisé par ton groupe.

- 1- Nomme la démarche entreprise par l'élève membre du groupe.
- 2- Identifie l'élément défectueux du circuit électrique en justifiant ta réponse.
- 3- propose ta solution pour faire briller la lampe du circuit électrique réalisé par ton groupe.

Corrigé

1. La démarche entreprise par l'élève est appelée recherche de panne.
2. La lampe électrique qui ne s'allumait pas avec la pile du circuit électrique, brille avec une autre pile. L'élément défectueux du circuit électrique est donc la pile.
3. Il faut remplacer la pile du circuit électrique par une pile en bon état.

III. EXERCICES

EXERCICE 1

Mets une croix dans la case qui convient.

Propositions	Vrai	Faux
Un court-circuit ne se produit que si on relie directement les bornes d'une pile par un fil conducteur.		
Tout incendie dans une maison est provoqué par un court-circuit.		
Un incendie peut être causé par un court-circuit.		
Dans l'installation électrique de la maison, deux fils dénudés qui se touchent peuvent provoquer un court-circuit.		
On court-circuite un appareil en reliant ses bornes par un fil conducteur.		

Corrigé

Propositions	Vrai	Faux
Un court-circuit ne se produit que si on relie directement les bornes d'une pile par un fil conducteur.		x
Tout incendie dans une maison est provoqué par un court-circuit.		x
Un incendie peut être causé par un court-circuit.	x	
Dans l'installation électrique de la maison, deux fils dénudés qui se touchent peuvent provoquer un court-circuit.	x	
On court-circuite un appareil en reliant ses bornes par un fil conducteur.	x	

EXERCICE 2

Cite deux causes à l'origine d'un court-circuit dans une installation électrique domestique.

Corrigé

- Contact entre deux fils conducteurs dénudés.
- Contact entre deux fils conducteurs dont l'isolant est détérioré.

EXERCICE 3

Range dans l'ordre qui convient les groupes de mots ci-dessous de sorte à formuler une phrase ayant un sens en rapport avec le court-circuit.

entre deux fils dénudés./Dans l'installation électrique/peut survenir quand/de la maison,/un court-circuit/il y a un contact

Corrigé

Dans l'installation électrique de la maison, un court-circuit peut survenir quand il y a un contact entre deux fils dénudés.

EXERCICE 4

Sur le chantier de construction de la maison familiale, tu assistes avec ton petit frère au travail de l'électricien. Ce dernier donne quelques brèves explications pour répondre aux nombreuses questions de ton petit frère.

Deux fils conducteurs dit-il, partent du compteur électrique pour arriver au disjoncteur de la maison. Deux autres fils sortent du disjoncteur. De ceux-ci partent toutes les lignes de courant de la maison. Ces lignes sont toutes munies de fusibles.

Pour conclure, l'électricien affirme que toutes ces dispositions sont prises pour assurer la sécurité des habitants de la maison contre le court-circuit.

Ton petit frère te sollicite pour connaître le court-circuit et ses dangers, afin de mieux comprendre le fonctionnement des organes de protection de l'installation électrique cités par l'électricien.

- 1- Cite les organes de protection mentionnés par l'électricien.
- 2- Explique le fonctionnement de chaque organe de protection cité par l'électricien.
- 3- Explique comment survient un court-circuit dans une installation électrique.

Corrigé

- 1- Les organes de protection mentionnés par l'électricien sont le fusible et le disjoncteur.
- 2- Le fusible contient un fil très fin qui fond et ouvre le circuit électrique lorsque le courant devient trop intense.
Le disjoncteur est monté à l'entrée de l'installation électrique de la maison. Il coupe automatiquement le courant électrique quand il devient trop intense. Le disjoncteur est aussi utilisé pour ouvrir à souhait le circuit électrique de la maison.
- 3- Un court-circuit survient dans une installation électrique lorsque deux fils dénudés se touchent.

EXERCICE 5

Un électricien amateur décide de procéder à la réparation de fusibles abimés. Il remplace le fil fondu du fusible par un fil de cuivre quelconque. Un élève de 6^{ème} témoin de la scène, décourage l'initiative de cet électricien. Cet élève te sollicite pour l'aider à montrer les dangers auxquels sont exposés les utilisateurs de cette installation électrique.

- 1- Indique le rôle d'un fusible dans un circuit électrique.
- 2- Cite un autre organe de protection de l'installation électrique de la maison.
- 3- Explique le fonctionnement d'un fusible.
- 4- Dis pourquoi il est dangereux de remplacer le fil fondu du fusible par un fil de cuivre quelconque.

Corrigé

- 1- Le fusible est un dispositif de protection d'une installation électrique.
- 2- Le disjoncteur.
- 3- Le fil du fusible fond rapidement et ouvre le circuit lorsque le courant devient trop intense.
- 4- Il est dangereux de remplacer le fil fondu du fusible par un fil de cuivre quelconque car il ne pourra pas fondre automatiquement pour ouvrir le circuit électrique en cas de court-circuit.

IV. DOCUMENTATION



Suite à un court-circuit, la maison sur la photo ci-dessus est détruite par les flammes. Pour être à l'abri de tels incidents, il faut éviter la surcharge des prises de courant ou l'utilisation de prises de courant défectueuses ou remplacer les fils abimés.