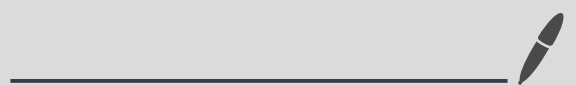


18/10/20

Cinquième: Sécurité en électricité.



Chapitre 12 : Différents types de circuits

Thème 3: Electricité

Table des matières

I. REALISATION D'UN COURT-CIRCUIT	1
1. EXPERIENCE 1	1
2. EXPERIENCE 2	1
II. DANGER DU COURT-CIRCUIT	1
III. PROTECTION DES INSTALLATIONS	1
1. ISOLATION DES FILS ELECTRIQUES	1
2. LES COUPE-CIRCUITS	1
A. LES DISJONCTEURS DIVISIONNAIRES	2
B. LES DISJONCTEURS A CARTOUCHE FUSIBLE	2
C. LE DISJONCTEUR GENERAL.....	2
III. PROTECTION DES PERSONNES	2
1. ROLE DE LA PRISE TERRE.....	2
2. QUELQUES REGLES ELEMENTAIRES DE SECURITE	3

M. SIVASUTHASARMA

06 août 2020

Chapitre 12 : Différents types de circuits

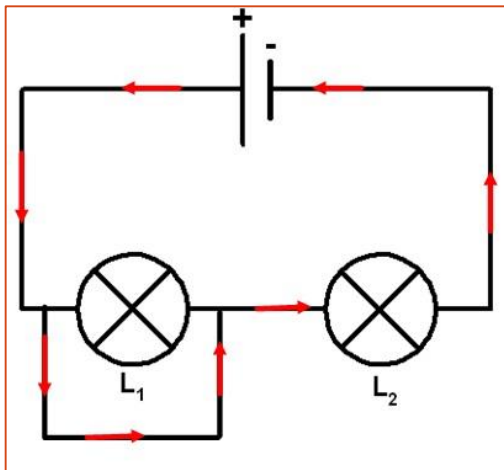
Thème 3: Electricité

I. Réalisation d'un court-circuit

1. Expérience 1

Brancher deux lampes en série avec la pile de 4,5 V. On constate que : les deux lampes brillent faiblement.

2. Expérience 2



On place un fil qui relie les deux bornes de la lampe 1. On constate que la lampe 1 ne brille plus. Elle est en court-circuit. La lampe 2 continue de briller plus fortement qu'avant.

Remarque : Court-circuit ne signifie pas chemin « le plus court » mais chemin « le moins résistant », c'est-à-dire le chemin pour lequel le passage du courant est le plus facile.

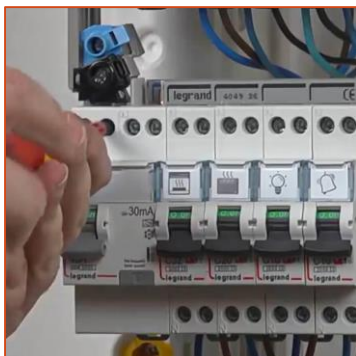
II. Danger du court-circuit

Le courant électrique fourni par EDF dans nos maisons est sensé passer dans un dipôle avant de revenir jusqu'à la borne -. S'il passe directement de la borne + à la borne - sans passer par un dipôle, on est dans une situation de court-circuit. Il y a trop de courant qui circule dans le fil électrique qui peut alors brûler et provoquer un incendie. Encore, aujourd'hui de nombreux incendies sont provoqués par des court-circuits dans les installations électriques.

III. Protection des installations

1. Isolation des fils électriques

Pour éviter les contacts accidentels entre les fils d'alimentation domestiques, les fils sont isolés, c'est-à-dire recouverts d'une gaine en matière plastique isolante.



2. Les coupe-circuits

L'installation électrique d'une maison est séparée en plusieurs circuits d'alimentation (cuisine, chambre, salon etc...). Le disjoncteur permet d'éviter des incidents. Le disjoncteur se déclenche ou les fusibles fondent lors d'un court-circuit. Ils ouvrent le circuit électrique : le courant est alors coupé. Il existe plusieurs types de disjoncteur.

a. Les disjoncteurs divisionnaires

Ce sont des interrupteurs automatiques qui s'ouvrent s'il y a un court-circuit. Ils sont placés sur un même tableau. Lors d'un incident, seul le disjoncteur du circuit concerné par l'incident saute. Son levier est en position inverse des autres. Une fois l'incident réglé, il suffit de le remettre en place pour réenclencher le disjoncteur.

b. Les disjoncteurs à cartouche fusible

La cartouche contient un fil qui fond à basse température. Remarque : les disjoncteurs divisionnaires tendent à remplacer les disjoncteurs à cartouche de nos jours.



c. Le disjoncteur général

Dans chaque habitation, l'installation électrique est commandée par un disjoncteur général :

- Il coupe automatiquement le courant lorsqu'il se produit un incident dans l'installation.
- Il permet de couper manuellement le courant lorsqu'il y a une manipulation à effectuer sur l'installation.

III. Protection des personnes

Danger d'électrocution : le corps humain est conducteur (surtout s'il est humide) : il y a risque d'électrocution.

L'électrocution peut entraîner :

- La tétanisation des muscles respiratoires : c'est l'asphyxie.
- La fibrillation ventriculaire : la crise cardiaque.

Le seuil de tension dangereuse est de 50 V en milieu humide. Il y a deux types d'accident :

- Le courant entre par un doigt traverse la main et ressort par l'autre doigt. C'est dangereux car on se brûle la main.
- On ne touche que la phase (borne +). Le courant traverse le bras, le corps et revient à la centrale par le sol c'est l'accident le plus dangereux, car le cœur, peut s'arrêter.

1. Rôle de la prise terre

Le réseau électrique est habituellement constitué de deux fils : la phase et le neutre ; le courant arrive par un fil et repart par l'autre. Sur les prises placées dans les locaux humides (cuisine, salle d'eau, ...) et alimentant les appareils de gros électroménager (lave-linge, lave-vaisselle etc...). Un troisième fil bicolore (jaune et vert), relié à la terre, permet au courant électrique de prendre en quelque sorte « une sortie de secours » en cas d'incident et protège ainsi les personnes de l'électrocution.

2. Quelques règles élémentaires de sécurité

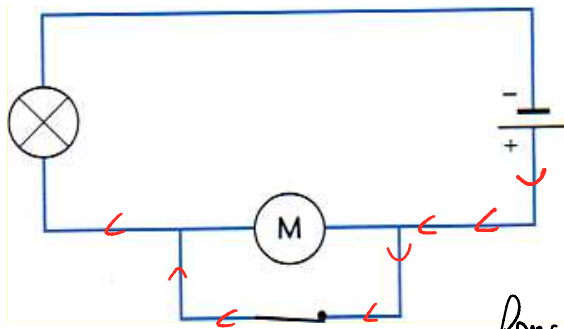
- N'utiliser aucun appareil électrique (même le téléphone) avec les mains mouillées ou les pieds dans l'eau.
- Débrancher les appareils électriques avant de les nettoyer ou s'ils ne servent pas. - Couper le courant avec le disjoncteur général avant toute intervention sur l'installation électrique ou en cas d'inondation.
- Couper le courant ou débrancher l'appareil électrique que l'on utilise si l'on ressent des picotements à son contact.
- Limiter l'usage des rallonges et des prises multiples.
- Attention aux animaux domestiques qui peuvent ronger les fils électriques.
- Remplacer les éléments d'une installation électrique devenus défectueux dès que l'on s'en aperçoit (gaine isolante détériorée, prise cassée, ...)
- Respecter les branchements d'un appareil équipé d'une mise à la terre. Vous ne devez faire aucune expérience avec le courant du secteur !!!

En cas d'incident :

- Ne pas se précipiter vers l'électrifié.
- Couper le courant. Ne pas toucher l'électrifié. Remarque : S'il est impossible de couper le courant, il faut éloigner le conducteur électrique de la victime avec un objet isolant ou dégager la victime en ayant soin de s'isoler soi-même.
- Prévenir les pompiers (18) ou le SAMU (15).

A partir d'un portable 2 (En France privilégier le 18 ou le 15, en revanche dans toute l'Europe le 112 est à utiliser !)

► Exercice 12

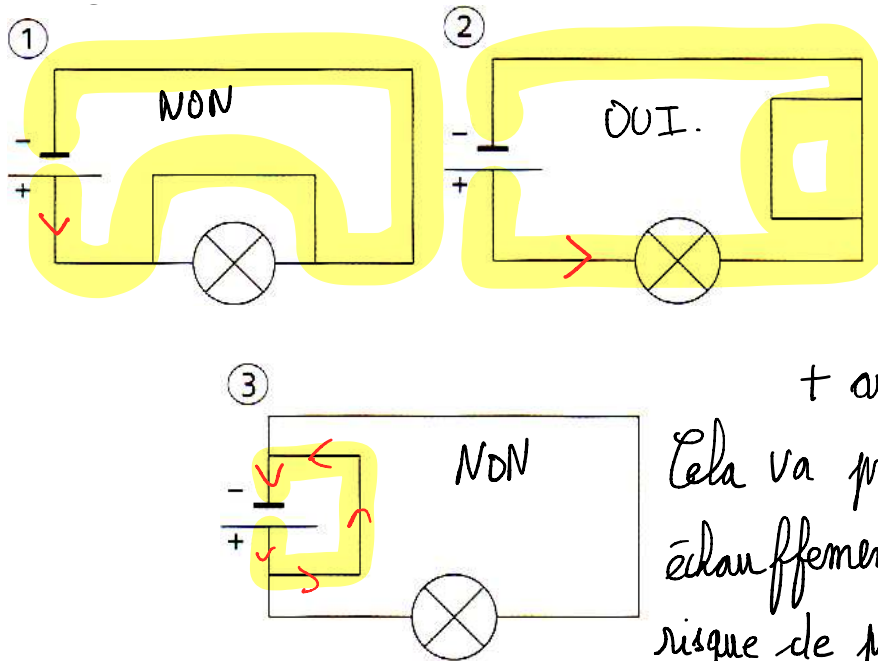


Il faut ouvrir l'interrupteur pour que les 2 dipôles fonctionnent ensemble. Ainsi le moteur ne sera plus court-circuité.

Que faire pour que les deux dipôles fonctionnent ensemble?

► Exercice 13

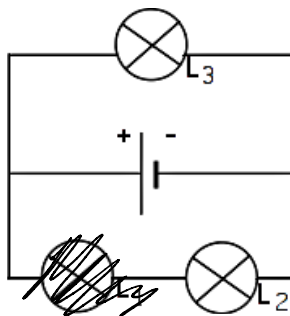
La lampe brille-t-elle dans chacun des circuits? Lequel de ces circuits est dangereux?



Les circuits 1 et 3 sont dangereux car le courant va directement du + au - du générateur.

Cela va produire un échauffement du fil qui risque de provoquer un incendie.

► Exercice 14



Observez le montage ci-dessus. Initialement les trois lampes brillent normalement.

1. La lampe L_1 grille. Que va-t-on observer pour chacune des trois lampes? Expliquer.

La L_2 cesse de fonctionner car elle est dans la même boucle que L_1 .
En revanche L_3 fonctionne toujours car L_3 est dans une boucle indépendante.

Horizontalement :

- 1 : passage du courant électrique dans le corps entraînant la mort
- 3 : il est dangereux de le court-circuiter
- 5 : change de sens de rotation en fonction de son sens de branchement
- 7 : ne laisse pas passer le courant électrique
- 9 : laisse passer le courant électrique

Verticalement :

- 1 : passage du courant électrique à travers le corps
- 11 : permet d'ouvrir ou de fermer le circuit
- 13 : ils sont tous conducteurs

► **Exercice 17**

1. Quel est le sens conventionnel du courant électrique?

Le sens conventionnel du courant électrique est de la borne positive vers la borne négative à l'extérieur du générateur.

2. Quel est la différence en être un isolant et un conducteur? Donner deux exemples pour chacun de ces termes.

Un isolant empêche la circulation du courant : plastique ou gomme.
Un conducteur permet au courant de passer : ciseaux ou cuivre.

Exercice bilan: Concevoir un circuit qui permet de contrôler indépendamment et en même temps 2 lampes, un moteur.

À terminer pour le 25/10/20.