Électricité : conducteurs, isolants et sécurité

Fiche méthode

(Physique 5e · L'énergie et ses conversions · Électricité : conducteurs, isolants, court-circuit et sécurité)

La démarche pour tout exercice de sécurité électrique

1. Je repère les matériaux (conducteur ou isolant) et ce qui est relié au secteur ou à la pile.

2. Je suis le chemin du courant : un fil seul contourne-t-il des dipôles ? Un corps ferme-t-il une boucle ?

3. Je conclus avec les mots du cours : court-circuit de la pile ou d'un récepteur, électrisation, surcharge, fusible, disjoncteur, différentiel.

Le réflexe — le courant passe partout où il trouve un chemin de conducteurs : un fil seul, de l'eau ou un corps humain peuvent lui en offrir un.

Cas 1 · Conducteur ou isolant ?

Réflexe — métal, graphite, fibre de carbone : conducteur ; liquide : contient-il des sels dissous ? ; plastique, caoutchouc, verre, bois sec, huile, air : isolant. Pour un conducteur médiocre, une DEL plutôt qu'une lampe.

Exemple. Avec un testeur à DEL, on teste du vinaigre blanc, puis de l'huile de table.

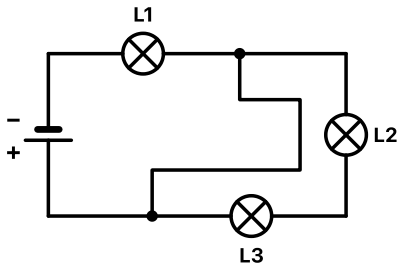
Le vinaigre fait s'allumer la DEL : c'est un liquide **conducteur**. L'huile ne l'allume pas : c'est un liquide **isolant**. Un liquide n'est donc pas forcément conducteur.

Attention — l'eau distillée conduit très mal ; ce sont les sels dissous qui rendent l'eau conductrice.

Cas 2 · Repérer un court-circuit

Réflexe — je repère les deux points du fil seul ; je suis le chemin qui passe par la pile : s'il reste un récepteur, seuls les dipôles contournés s'arrêtent ; sinon, court-circuit de la pile.

Exemple. Que font les trois lampes de ce circuit ?



Le fil seul contourne **L2 et L3** : elles s'éteignent. L1 reste sur le chemin du courant : la pile n'est pas en court-circuit, et L1 brille plus fort.

Attention — une lampe court-circuitée n'est pas grillée ; contourner tous les récepteurs, c'est court-circuiter la pile.

Cas 3 · Juger un danger

Réflexe — relié au secteur ? Le corps peut-il fermer une boucle (un fil et le sol, deux fils) ? De l'eau ? Une ligne à haute tension, même sans contact ?

Exemple. Pourquoi ne faut-il jamais recharger son téléphone dans le bain ?

Le chargeur est relié au secteur (**230 V**). L'eau du bain est conductrice et le corps mouillé conduit encore mieux : le courant pourrait traverser le corps, c'est l'**électrisation**.

Attention — électrisation = le courant blesse ; électrocution = il tue. Si quelqu'un est électrisé : on ne le touche pas, on coupe le courant, on alerte.

Cas 4 · Choisir la bonne protection

Réflexe — courant trop intense (court-circuit, surcharge) : fusible ou disjoncteur, qui protègent les fils ; fuite de courant vers le sol : différentiel et terre, qui protègent les personnes.

Exemple. Le différentiel coupe chaque fois qu'on branche un fer à repasser dont le réservoir d'eau fuit à l'intérieur. Que se passe-t-il ?

L'eau, conductrice, ouvre au courant un chemin vers la terre : une partie du courant **fuit** hors du circuit normal, le différentiel la détecte et coupe. On ne réarme pas en boucle : on laisse le fer débranché et on le fait réparer.

Attention — un fusible fondu se remplace par un fusible identique, jamais par un fil ; et un fusible contourné par un fil ne protège plus rien.

Les pièges

- Croire que toute eau conduit : l'eau distillée conduit très mal, l'huile est isolante.
- Croire qu'un court-circuit coupe le courant : au contraire, le courant passe trop facilement.
- Croire qu'un appareil éteint est sans danger : tant qu'il est branché, il est relié au secteur.
- Croire que le disjoncteur protège les personnes : c'est le rôle du différentiel et de la terre.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).