

Chapitre 12

Matériaux conducteurs et isolants. Sécurité électrique

Exercices supplémentaires

Exercice 1. Les matériaux isolants

Questions

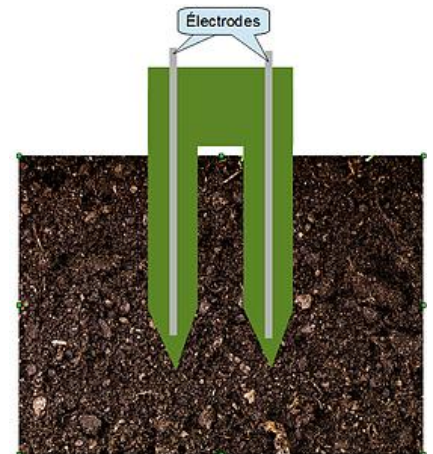
1. Indiquer parmi les objets suivants ceux qui ne se laissent pas traverser par le courant électrique :

une tasse en porcelaine / une règle en acier / une chemise en coton / une chaise en bois /
un fil en cuivre / une mine de crayon en graphite / des gants en caoutchouc

2. Nommer la propriété de ces matériaux.

Exercice 2. Le capteur d'humidité

Comment savoir si une plante a besoin d'être arrosée ? Il suffit d'utiliser un capteur d'humidité. C'est un petit composant électronique constitué de deux plaques métalliques reliées à une pile et une L.E.D. (diode électroluminescente). On plante le capteur dans le sol : si la terre est humide, la L.E.D. brille mais si le sol est sec, la L.E.D. s'éteint. On sait alors qu'il faut arroser.



Questions

1. Dessiner le circuit électrique du capteur d'humidité.

2. Le courant devient-il plus intense lorsque la terre est humide ou lorsqu'elle est sèche ?

3. Indiquer le meilleur conducteur : la terre sèche ou la terre humide.

Exercice 3. Le picotement de la pile

Pour vérifier qu'une pile de 4,5 volts n'est pas usée, Rodrigue pose les bornes de la pile sur sa langue. Il ressent alors des petits picotements sur le bout de sa langue.

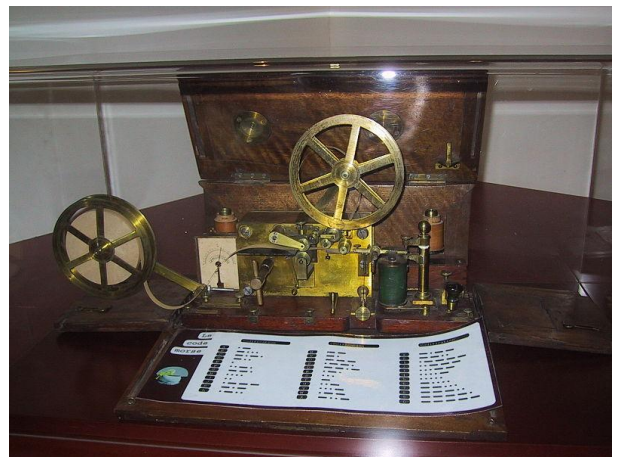
Questions

1. Une pile risque-t-elle de nous électrocuter ? Indiquer le critère qui permet de l'affirmer.
2. Indiquer ce qui provoque le picotement.
3. La langue de Rodrigue (et la tienne) est-elle un conducteur ?

Exercice 4. L'invention du télégraphe

C'est en 1844 que Samuel Morse construit la première liaison commerciale télégraphique entre Baltimore et Washington.

Des signaux électriques sont envoyés par des fils sur des distances de plusieurs kilomètres. Samuel Morse invente un code dont l'alternance de signaux longs et courts correspond à des lettres. En 1845, la première ligne télégraphique française est mise en service entre Rouen et Paris et en 1851, un câble sous-marin relie le Cap Gris-Nez, en France et le cap Southerland en Angleterre.



Questions

1. Les premiers fils électriques étaient en cuivre. Justifier le choix du cuivre.
2. Indiquer quels autres matériaux auraient pu être utilisés pour fabriquer les fils.
3. Contrairement aux fils électriques à haute tension, les fils électriques du télégraphe ne présentent pas de danger d'électrocution.
Quelle information peut-on en déduire sur l'intensité du courant qui parcourt les fils télégraphiques ?

Exercice 5. Foudroyés pour la science

Comme nombre des savants de son époque, Benjamin Franklin eu l'intuition que la foudre était semblable à l'électricité qu'on était en train de découvrir. C'est durant l'été 1752 qu'il le montra pour la première fois en prenant d'énormes risques. D'autres savants voulurent poursuivre ses travaux, certains furent moins chanceux.

Doc 1 : L'expérience de Benjamin Franklin

Dans les environs de Philadelphie, accompagné de son fils, Benjamin Franklin envoya un cerf-volant dans un ciel orageux. À la corde qui retenait le cerf-volant, il laissa suspendre une clé métallique. En approchant son doigt de la clé, des petites étincelles jaillirent entre eux : les charges électriques des nuages qui s'étaient réparties le long de la corde pouvaient s'échapper par la clé.

Bien heureusement, aucun éclair ne vint frapper le cerf-volant sinon Benjamin Franklin aurait été traversé par ce fort courant et très certainement électrocuté.

Doc 2 L'expérience funeste de Richmann

« Alors que **Georg Wilhelm Richmann** tente de réaliser l'expérience de Benjamin Franklin dans son laboratoire, ce qui pourrait être une boule de foudre se forme et frappe Richmann à la tête. Selon les témoignages, la boule de foudre aurait voyagé le long de l'engin et aurait été la cause de sa mort. Ses chaussures sont éventrées, ses vêtements sont brûlés, le cadre de la porte est brisé et la porte elle-même sortie de ses gonds. Il aurait été la première personne dans l'histoire à mourir pendant qu'il effectuait des expérimentations sur l'électricité. »

Richmanns Tod, 1753



Consigne

Schématiser l'expérience de Benjamin Franklin en indiquant le trajet emprunté par le courant électrique. Expliquer le rôle de la clé. Indiquer le trajet du courant si le cerf-volant de Benjamin Franklin avait été frappé par la foudre.