Devoir surveillé – Électricité : conducteurs, isolants et sécurité

Conducteurs et isolants électriques, solides et liquides ; le court-circuit d'une lampe ou de la pile ; le corps humain conducteur, l'électrisation et les dangers du secteur ; fusible, disjoncteur, différentiel et prise de terre.

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Conducteurs et isolants ★★ *(4 pts)*

Avec un testeur à DEL (pile, résistance, DEL et deux pinces), une élève teste six objets.

Ce qu'on teste	**Matériau**	**La DEL…**
une chaîne de vélo	acier	s'allume
une coque de téléphone	silicone	reste éteinte
un tube de rideau	aluminium	s'allume
de l'eau gazeuse	eau et sels minéraux dissous	s'allume faiblement
un bâtonnet de glace	bois sec	reste éteinte
une tige de graphite	graphite	s'allume

a) Range ces six objets en conducteurs et en isolants.

b) Avec un testeur à lampe, un des objets conducteurs risque de ne rien faire briller. Lequel ? Pourquoi ?

c) Pourquoi ne faut-il pas conclure qu'un objet est isolant si la DEL reste éteinte alors que les pinces touchent sa peinture ?

d) Un camarade affirme : « le bois est toujours isolant ». Corrige-le.

Exercice 2 – Repérer un court-circuit ★★ *(4 pts)*

Avant que l'on branche le fil seul (ses branchements sont les points noirs), tous les récepteurs fonctionnaient quand l'interrupteur K était fermé.

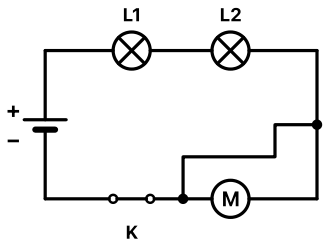


Schéma 1

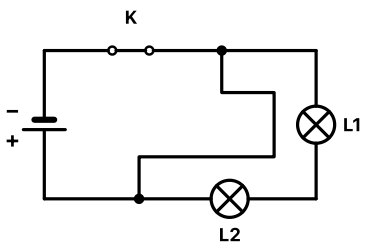


Schéma 2

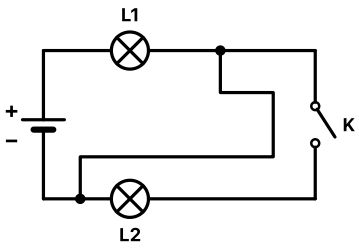


Schéma 3

a) Schéma 1 : quel dipôle est court-circuité ? Que deviennent L1 et L2 ?

b) Schéma 2 : pourquoi ce circuit est-il dangereux ? Que faut-il faire ?

c) Schéma 3 : K est ouvert. Que fait chaque lampe ? Que change la fermeture de K ?

d) Explique pourquoi le court-circuit du schéma 1 n'est pas dangereux pour la pile, alors que celui du schéma 2 l'est.

Exercice 3 – Le corps humain et le secteur ★★ *(4 pts)*

Un samedi, Yanis veut remplacer l'interrupteur mural de sa chambre. Il éteint la lumière, puis commence à dévisser l'interrupteur.

a) Pourquoi le corps humain conduit-il le courant ? Pourquoi est-ce plus grave avec la peau mouillée ?

b) Quelle est la différence entre une électrisation et une électrocution ?

c) Quelle erreur Yanis commet-il ? Que doit-il faire avant de toucher l'interrupteur ?

d) Explique, avec le mot « boucle », pourquoi on peut être électrisé en touchant un seul fil, la phase.

Exercice 4 – Protéger l'installation et les personnes ★★★ *(4 pts)*

Dans une vieille maison, le tableau électrique contient des fusibles, et l'installation n'a pas de différentiel.

a) Un fusible fond chaque fois que l'on branche ensemble deux radiateurs et le four sur une multiprise. Nomme ce phénomène et explique le rôle du fusible.

b) Un voisin propose de remplacer le fusible fondu par un fil de cuivre « qui ne fondra plus ». Pourquoi est-ce dangereux ?

c) Cette maison n'a pas de différentiel. Quel danger reste-t-il pour les personnes ? Quel dispositif faut-il installer, avec quel fil ?

d) Le nouveau sèche-serviettes de la salle de bains porte le symbole d'un carré dans un carré. Que signifie ce symbole ?

Exercice 5 – Corriger des affirmations ★★★ *(4 pts)*

Chaque phrase contient une erreur. Explique-la, puis corrige la phrase.

a) « L'eau conduit toujours le courant. »

b) « Un court-circuit coupe le circuit, donc il est sans danger. »

c) « Les piles de la classe ne font rien quand on les touche, donc une prise de la maison non plus, si on la touche rapidement. »

d) « Dans une boucle, si je relie par un fil seul les bornes d'une lampe, toutes les autres lampes s'éteignent. »

Bon courage !

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).