

SUJET

- Compétences disciplinaires évaluées
 - ❖ CD1 : élaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.
 - ❖ CD3 : apprécier l'apport de la physique, de la chimie et de la technologie à la vie de l'homme.
- Compétence transversale évaluée : communiquer de façon précise et appropriée.

Contexte

Kader loge seul dans une petite maison située en hauteur à l'orée du village. Quelquefois, en fin d'après-midi de la saison pluvieuse, il a l'occasion d'admirer le phénomène de l'arc-en-ciel.

Son domicile est pourvu d'un puits dont l'eau est très riche en calcaire.

Il est abonné à la SBEE pour ses besoins en électricité, mais chaque fois qu'il branche son fer à repasser alors que son poste téléviseur est allumé, le compteur de courant électrique saute.

Support

- A propos de l'eau du puits
 - L'eau du puits de Kader mousse très difficilement et laisse un dépôt blanchâtre au fond de la casserole quand on la fait bouillir. Ce dépôt est essentiellement du carbonate de calcium CaCO_3 .
 - Un test a montré que la masse de carbonate de calcium déposée par la vaporisation complète de 200 mL d'eau de ce puits a réagi totalement avec de l'acide chlorhydrique en libérant 45 mL de dioxyde de carbone.
 - Les normes de l'OMS fixent à 700 mg par jour la dose minimale quotidienne de calcium pour un individu adulte.
 - Kader boit en moyenne 2 L d'eau du puits par jour.
 - Données : masse atomique molaire du calcium $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; volume molaire gazeux dans les conditions de l'expérience $V_0 = 25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- A propos de l'installation électrique
 - Le disjoncteur du compteur est alimenté en 220 V et est réglé sur 5 A.

- Les Intensités de disjoncteur disponibles en abonnement auprès de la SBEE dans le village sont 5 A ; 10 A ; 15 A ; 20 A.
 - Le fer à repasser porte, sur sa plaque signalétique, les indications suivantes : 220 V~; 1000 W ; 50 Hz.
 - La plaque signalétique du poste téléviseur porte les indications suivantes : 220 V ~ ; 150 W ; 50 Hz.
- *A propos de l'arc-en-ciel*
 - C'est un phénomène naturel de dispersion de la lumière du soleil.
 - Il peut être reproduit artificiellement en respectant certaines conditions.

Tâche : explique des faits et apprécie l'apport de la physique et de la technologie à la vie de l'homme.

Consigne

1-

- 1-1- Propose un test de mise en évidence de l'ion carbonate CO_3^{2-} .
- 1-2- Détermine la masse de calcium correspondant au volume d'eau testée.
- 1-3- Examine si la consommation journalière d'eau de Kader satisfait ses besoins en calcium.

2-

- 2-1- Calcule la puissance disponible au niveau du disjoncteur du compteur de la maison de Kader.
- 2-2- Explique pourquoi le disjoncteur saute.
- 2-3- Indique l'intensité minimale sur laquelle le disjoncteur doit être réglé afin que les deux récepteurs fonctionnent simultanément dans l'installation.

3-

- 3-1- Précise les conditions indispensables pour la formation et la visibilité de l'arc-en-ciel.
- 3-2- Identifie les agents responsables et le nom du phénomène physique à la base de l'arc-en-ciel.
- 3-3- Déduis de ce phénomène la composition de la lumière blanche.

BONNE CHANCE!