Aménager un fourgon

Brevet 2020 Centres étrangers · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Recopier la phrase sur la lampe LED en choisissant à chaque fois la bonne proposition.

« Dans un circuit électrique, la lampe LED se comporte comme un **récepteur**. Alimentée en énergie **électrique**, elle émet de l'énergie **lumineuse**. »

récepteur ; électrique ; lumineuse

COMPRENDRE
Le générateur (pile, batterie) fournit l'énergie électrique au circuit. Les récepteurs (lampe, moteur, résistance) la reçoivent pour fonctionner.

1.2 Préciser, en justifiant, si la lampe LED réalise un transfert ou une conversion d'énergie.

La lampe reçoit de l'énergie électrique et fournit de l'énergie lumineuse. L'énergie change de forme.

La lampe LED réalise une **conversion** d'énergie.

MÉTHODE
Comparer la forme d'énergie à l'entrée et à la sortie. Même forme : transfert. Formes différentes : conversion.

2.1 Justifier brièvement la présence d'une gaine plastique autour des brins de cuivre pour la sécurité de l'utilisateur.

Le cuivre est un conducteur électrique. Le plastique est un isolant : il ne laisse pas passer le courant.

La gaine empêche l'utilisateur de toucher le cuivre et le protège de l'électrisation.

COMPRENDRE
La gaine évite aussi que deux fils se touchent, ce qui provoquerait un court-circuit et un risque d'incendie.

2.2.1 Indiquer, en justifiant, si le dioxygène de l'air est un produit ou un réactif de la transformation chimique.

Données utiles $2\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,CuO$

La formule O_2 est écrite à gauche de la flèche : le dioxygène est présent au départ et il est consommé.

Le dioxygène est un **réactif**.

MÉTHODE
Dans une équation de réaction, les réactifs sont à gauche de la flèche, les produits à droite.

2.2.2 Expliquer la présence du chiffre « 2 » devant la formule chimique de l'oxyde de cuivre CuO.

Données utiles $2\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,CuO$

Les atomes se conservent lors d'une transformation chimique. Une molécule O_2 contient 2 atomes d'oxygène, et CuO n'en contient qu'un seul.

Il faut donc former 2 CuO pour retrouver les 2 atomes d'oxygène : le « 2 » ajuste l'équation.

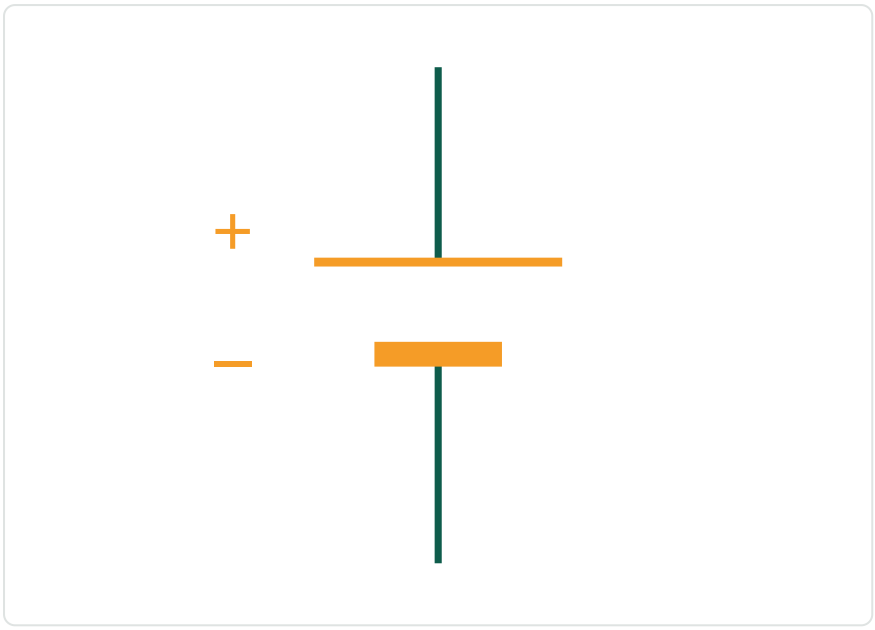
PIÈGE
Ne pas confondre le « 2 » placé devant CuO (nombre de CuO formés) et le « 2 » en indice dans O_2 (nombre d'atomes dans la molécule).

2.3 Reproduire le schéma de la pile qui modélise la batterie.

Deux traits parallèles : un trait long et fin pour la borne $+$, un trait court et épais pour la borne $-$.

Schéma ci-dessous, avec les bornes $+$ et $-$ repérées.

PIÈGE
Inverser les deux traits : le trait long correspond à la borne $+$.



2.3 · Symbole de la pile, comme sur le circuit du sujet

2.4 Indiquer, parmi les positions A, B, C ou D, où placer l'interrupteur pour allumer et éteindre toutes les lampes en même temps.

Pour commander toutes les lampes, l'interrupteur doit être dans la branche principale, celle qui contient la pile. Les points A et D sont sur cette branche.

L'interrupteur peut être placé en **A** ou en **D**.

COMPRENDRE
Un interrupteur ouvert coupe le courant seulement dans la branche où il se trouve. Ouvert dans la branche principale, il coupe le courant partout.

2.5.1 Vérifier, en justifiant, que l'intensité I_1 du courant traversant la lampe L1 est égale à 30 mA.

Données utiles $I_P = 0{,}15$ A ; $I_2 = 0{,}12$ A

Le circuit est en dérivation. L'intensité dans la branche principale est la somme des intensités dans les branches dérivées : $I_P = I_1 + I_2$.

$I_1 = I_P - I_2 = 0{,}15 - 0{,}12 = 0{,}03$ A

$I_1 = 0{,}03$ A $= 30$ mA

PIÈGE
Oublier la conversion : 1 A $= 1\,000$ mA. Sans elle, on ne retrouve pas la valeur demandée en mA.

2.5.2 Justifier que la lampe L1 fonctionne dans les conditions normales d'utilisation.

Données utiles indications de L1 : 12 V ; 0,36 W ; $U = 12$ V ; $I_1 = 0{,}03$ A (2.5.1)

L1 est branchée en dérivation aux bornes de la pile : sa tension est $U = 12$ V.

Puissance reçue par L1 : $P = U \times I_1 = 12 \times 0{,}03 = 0{,}36$ W.

La tension (12 V) et la puissance (0,36 W) sont celles indiquées sur la lampe : L1 fonctionne normalement.

MÉTHODE
Comparer les valeurs calculées ou mesurées aux valeurs nominales écrites sur l'appareil. On peut aussi calculer $I = \dfrac{P}{U}$ et comparer à 30 mA.

3 Déterminer la batterie la moins chère qui offrirait deux jours d'autonomie dans des conditions normales d'utilisation.

Données utiles lampes : 6 W, 2 h par jour ; glacière : 37 W, 8 h par jour ; téléphone : 5 W, 2 h par jour ; batterie A : décharge lente, 588 Wh, 87 € ; batterie B : de démarrage, 756 Wh, 93 € ; batterie C : décharge lente, 840 Wh, 120 €

Énergie consommée : $E = P \times t$, avec P en W et t en h.

En un jour : $E = 6 \times 2 + 37 \times 8 + 5 \times 2 = 12 + 296 + 10 = 318$ Wh.

En deux jours : $2 \times 318 = 636$ Wh.

D'après le document : la batterie B n'est pas à décharge lente, elle est écartée. La batterie A ne suffit pas (588 Wh < 636 Wh). La batterie C suffit (840 Wh > 636 Wh).

Il faut choisir la **batterie C** (120 €) : c'est la seule qui convient.

PIÈGE

Choisir A parce qu'elle est la moins chère, ou B parce que son énergie suffit. Il faut vérifier les deux critères : le type et l'énergie disponible.

MÉTHODE

Lister les critères de l'énoncé, puis éliminer les batteries une par une en citant la valeur du document qui justifie chaque refus.

À LA CALCULATRICE

