

## Aménager un fourgon

Pour voyager, de plus en plus de personnes aménagent un fourgon. Les installations électriques sont des étapes importantes de l'aménagement.



### 1. Lampes LED (6 points)



Le fourgon aménagé doit être équipé d'une installation lumineuse.

Recopier la phrase suivante en choisissant à chaque fois la bonne proposition :

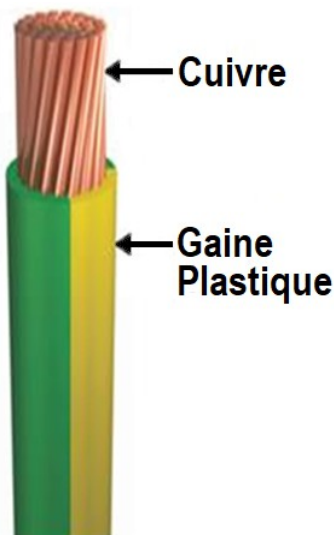
« Dans un circuit électrique, la lampe LED se comporte comme un **récepteur** alimentée en énergie **électrique**, elle émet de l'énergie **lumineuse** ».

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

La diode effectue une conversion d'énergie car elle transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse

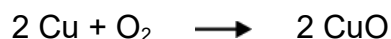
### 2. L'installation électrique (13 points)

Pour réaliser l'installation électrique, on utilise des câbles constitués de brins de cuivre recouverte d'une fine couche plastique appelée gaine.



2.1. Justifier brièvement la présence d'une gaine plastique enrobant les brins de cuivre pour garantir la sécurité de l'utilisateur. Le plastique est un isolant, il ne laisse pas passer l'électricité. La gaine ne laisse donc pas passer l'électricité et empêche donc l'utilisateur d'être électrocuté.

2.2. En contact avec l'air, le cuivre noircit. Il participe à une transformation chimique qui peut être modélisée par la réaction d'équation :



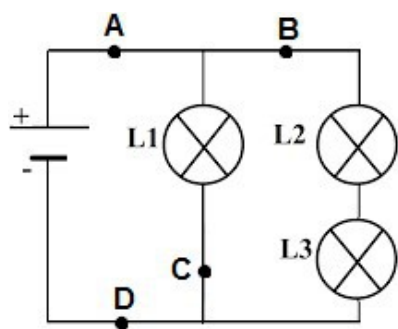
2.2.1. Indiquer si le dioxygène de l'air est un produit ou un réactif de cette transformation chimique. Justifier.

Le dioxygène est un réactif car il réagit avec le cuivre (Cu) pour former de l'oxyde de cuivre (CuO). La flèche indique le sens de la réaction.

# PHYSIQUE-CHIMIE DNB 2020 - Série professionnelle agricole Métropole - Antilles - Guyane - Réunion - Mayotte

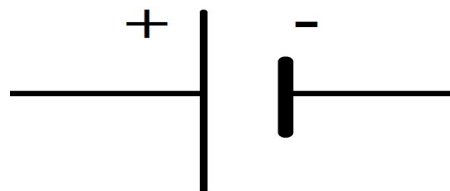
2.2.2. Expliquer la présence du chiffre « 2 » devant la formule chimique de l'oxyde de cuivre CuO.

Le chiffre 2 est placé devant le CuO pour équilibrer l'équation de la réaction afin d'avoir autant d'atome de chaque éléments parmi les réactifs que parmi les produits.



On modélise l'installation électrique du fourgon par le circuit schématisé ci-contre.

2.3. La batterie est modélisée par une pile. Reproduire le schéma de la pile.



2.4. On souhaite ajouter dans le circuit un interrupteur capable d'allumer et d'éteindre toutes les lampes en même temps.

Indiquer, parmi les positions **A**, **B**, **C** ou **D** où pourrait être placé l'interrupteur pour répondre à ce cahier des charges.

L'interrupteur doit être placé en position **A** ou en position **D** pour pouvoir ouvrir le circuit sur toutes les boucles de courants.

Lorsque toutes les lampes sont allumées, la pile a une tension électrique à ses bornes  $U = 12 \text{ V}$ . À l'aide d'un ampèremètre, on réalise plusieurs mesures :

- intensité du courant électrique dans la branche principale  $I_p = 0,15 \text{ A}$
- intensité du courant électrique traversant les lampes L2 et L3  $I_2 = 0,12 \text{ A}$ .

L'aménagement ne permettant pas de mesurer directement l'intensité  $I_1$  du courant électrique traversant la lampe L<sub>1</sub>, on cherche à obtenir sa valeur par un calcul.

# PHYSIQUE-CHIMIE DNB 2020 - Série professionnelle agricole

## Métropole - Antilles - Guyane - Réunion - Mayotte

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

Dans un circuit en dérivation, l'intensité principale du générateur est égale à la somme des intensités des branches secondaires.

On a donc

$$I_p = I_1 + I_2$$

Ici, on cherche  $I_1$  :

$$I_1 = I_p - I_2$$

$$I_1 = 0,15 - 0,12 = 0,03 \text{ A} = 30 \text{ mA}$$

Donc  $I_1$  est bien égal à 30 mA

2.5.2. Sur la lampe L1 figurent les indications suivantes : 12 V ; 0,36 W. Justifier que la lampe L1 fonctionne dans les conditions normales d'utilisation.

Dans un circuit en dérivation, la tension de la branche principale est égale aux tensions des branches secondaires. On a donc  $U_p = U_1$

$$P = U \cdot I = 12 \cdot 0,03 = 0,36 \text{ W}$$

Donc L<sub>1</sub> fonctionne dans les conditions normales d'utilisation.

### 3. Choix d'une batterie (6 points)

Pour alimenter en énergie les différents appareils électriques, la batterie auxiliaire choisie doit être à décharge lente.

À l'aide des données et du document ci-dessous, déterminer la batterie la moins chère qui offrirait deux jours d'autonomie dans des conditions normales d'utilisation.

Une démarche et des calculs sont attendus.

La batterie utilisée doit être à décharge lente. La batterie B n'est donc pas envisageable. Il faut donc calculer l'énergie totale des besoins de l'utilisateur :

$$E = P \cdot t = (6 \cdot 2) + (37 \cdot 8) + (5 \cdot 2)$$

$$E = 313 \text{ Wh}$$

Cette énergie calculer est pour une journée. Il faut donc multiplier cette énergie par 2.

$$E = 636 \text{ Wh}$$

Il faut donc prendre la batterie C qui a une énergie supérieure à l'énergie nécessaire.

# PHYSIQUE-CHIMIE DNB 2020 - Série professionnelle agricole

## Métropole - Antilles - Guyane - Réunion - Mayotte

Données sur les besoins de l'utilisateur

Appareils utilisés	Puissance (en W)	Temps d'utilisation par jour (en h)
Ensemble des lampes	6	2
Glacière	37	8
Téléphone portable	5	2

Document : Batteries disponibles

	Batterie A	Batterie B	Batterie C
Type	décharge lente	de démarrage	décharge lente
Énergie disponible	588 Wh	756 Wh	840 Wh
Prix	87 €	93 €	120 €