

Activités

Activité documentaire

3

Fonctionnement d'une lampe frontale

Une lampe frontale possède plusieurs modes d'éclairage : un mode « économique » et un mode « forte puissance ».

● Comment expliquer le fonctionnement d'une lampe frontale ?

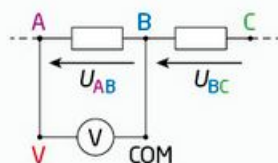


DONNÉES 1 Mesure et représentation d'une tension

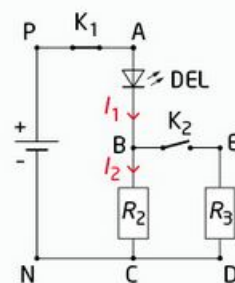
■ On note U_{AB} la tension électrique qui existe entre deux points **A** et **B** d'un circuit.

■ La tension U_{AB} se mesure avec un voltmètre dont la borne **V** est reliée au point **A** et la borne **COM** est reliée au point **B**. Si la borne **V** du voltmètre est reliée à **B** et la borne **COM** est reliée à **A**, alors le voltmètre mesure U_{BA} et on a la relation : $U_{BA} = -U_{AB}$.

■ La tension U_{AB} est représentée par une flèche dont l'origine est au voisinage du point **B** et dont l'extrémité pointe vers le point **A**.



DOCUMENT Schéma modélisant le circuit électrique de la lampe en mode « économique »



DONNÉES 2 Loi des nœuds

La somme des intensités des courants qui arrivent dans un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui repartent du nœud.

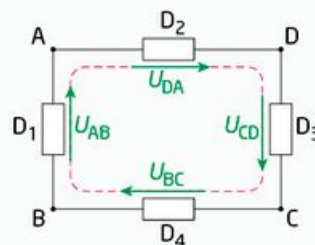
Rappel : un nœud est le point de connexion d'au moins trois dipôles.

DONNÉES 3 Loi des mailles

La somme des tensions le long d'une maille BADCB est nulle :

$$U_{AB} + U_{DA} + U_{CD} + U_{BC} = 0$$

Rappel : une maille est un chemin dans un circuit électrique qui forme une boucle fermée.



Questions

1 RÉALISER

- Reproduire le schéma du **DOCUMENT** avec l'interrupteur K_2 fermé simulant le mode « forte puissance » de la lampe, puis flécher l'intensité I_3 du courant qui passe par l'interrupteur K_2 .
- Schématiser la maille APNCBA, puis tracer les flèches tensions U_{PA} , U_{NP} , U_{CN} , U_{BC} et U_{AB} .
- Schématiser la maille CBEDC, puis tracer les flèches tensions U_{BC} , U_{EB} , U_{DE} et U_{CD} .

2 ANALYSER-RAISONNER

- Écrire la loi des mailles dans la maille APNCBA puis dans la maille CBEDC. Justifier que les deux expressions obtenues peuvent s'écrire sous la forme :

$$U_{BC} = U_{PN} - U_{AB} \quad \text{et} \quad U_{BC} = U_{ED}$$

- Identifier les deux nœuds du circuit, puis écrire la loi des nœuds sous la forme d'une relation mathématique pour l'un de ces deux nœuds.

- Dans le montage réel, si K_1 est fermé, les tensions U_{PN} , U_{AB} et U_{BC} , ainsi que l'intensité I_2 du courant varient très peu, que K_2 soit ouvert ou fermé. Sachant que $U_{ED} = R_3 \times I_3$ d'après la loi d'Ohm, indiquer l'évolution de l'intensité I_3 du courant lorsque l'on ferme l'interrupteur K_2 .

3 VALIDER

La puissance lumineuse émise par la diode électroluminescente (DEL) est proportionnelle à la puissance électrique :

$$\mathcal{P} = U_{AB} \times I_1$$

Expliquer pourquoi la DEL brille plus fortement lorsque les interrupteurs K_1 et K_2 sont fermés.