



Schtroumpf explorateur et sa lampe frontale

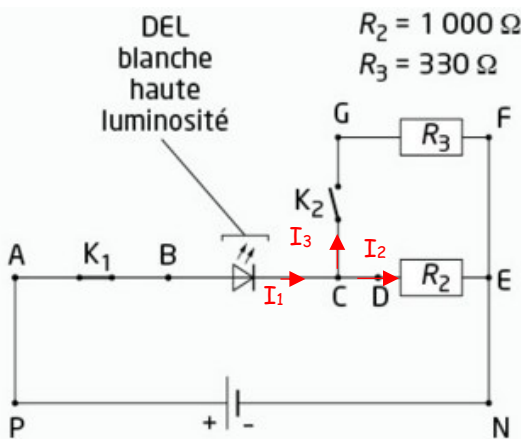
Lorsque Schtroumpf explorateur part en voyage il n'oublie jamais sa lampe frontale. C'est un superbe outil qui possède deux modes d'éclairage : un mode « économique » et un mode « forte puissance ».

Mais comment fonctionne cette lampe ?



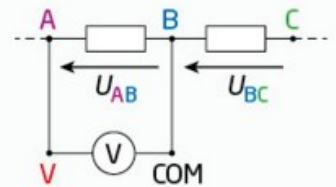
Doc 1. : Schéma du prototype d'une lampe frontale.

Ce schéma fait apparaître des points qui indiquent les emplacements des connexions entre les composants ou des fils de connexions



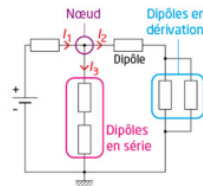
Données 1 : Mesure et représentation d'une tension

- 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**.



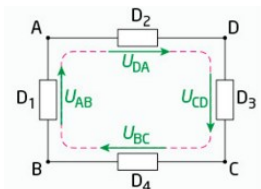
Données 2 :

Un nœud est le point de connexion d'au moins trois dipôles



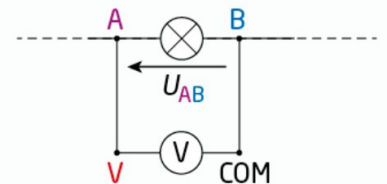
Données 3 :

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



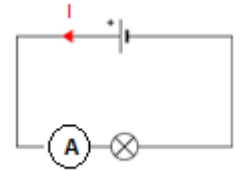
Doc 2 : Mesure et représentation d'un tension

- 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 : $U_{BA} = -U_{AB}$.
- U_{AB} est représentée sur le schéma du circuit par une flèche tension dont l'origine est au voisinage du point **B** et dont l'extrémité pointe vers le voisinage du point **A**.



Doc 3 : Mesure et représentation d'une intensité

Par convention, le courant électrique circule toujours de la borne positive + à la borne négative - à l'extérieur du générateur. C'est le sens conventionnel du courant électrique.



- Pour représenter le sens du courant sur un schéma, on place une **flèche de couleur rouge** sur l'un des fils de connexion, orientée suivant le sens conventionnel du courant électrique.
- La mesure de l'intensité d'un courant s'effectue avec un **ampèremètre** branché en **série dans le circuit**, la borne mA ou A étant la borne d'entrée et la borne COM étant la borne de sortie du courant dans l'ampèremètre. L'unité de mesure est l'**ampère**, noté A.

Doc 4 : loi d'Ohm

La tension U_{AB} aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R est proportionnelle à l'intensité du courant I qui le traverse :

$$U_{AB} = R \times I$$

I. Réaliser.

1. Réaliser le montage avec les interrupteurs K_1 et K_2 ouvert.
2. Schématiser la maille PNEDCBAP, puis tracer les flèches de tensions U_{PA} , U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} , U_{DE} , U_{EN} , U_{NP} .
3. Même question pour la maille EDCGFE.
4. Identifier les deux nœuds du circuit.
5. Insérer un ampèremètre entre K_1 et la DEL. Fermer K_1 et mesurer l'intensité I_1 du courant qui traverse la DEL lorsque K_2 est ouvert, puis lorsque K_2 est fermé.
6. L'interrupteur K_1 étant fermé, mesurer de la même manière les intensités I_2 et I_3 des courants passant respectivement dans la résistance R_2 et R_3 , lorsque K_2 est ouvert, puis lorsque K_2 est fermé. Reporter ces mesures d'intensités dans un tableau.
7. Recopier et remplir le tableau ci-dessous, en mesurant les tensions avec un voltmètre, l'interrupteur K_1 étant toujours fermé.

	U_{PA}	U_{AB}	U_{BC}	U_{CD}	U_{DE}	U_{EN}	U_{NP}	U_{CG}	U_{GF}
K_2 ouvert									
K_2 fermé									

II. Elaboration des lois de Kirchhoff (1845)

1. Indiquer la relation mathématique entre les intensités I_1 , I_2 et I_3 pour le nœud C et E. C'est la loi des nœuds.
2. Indiquer la relation entre les tensions U_{PA} , U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} , U_{DE} , U_{EN} , U_{NP} dans la maille PNEDCBAP. C'est la loi des mailles. Préciser si toutes les mesures de tensions réalisées étaient indispensables.
3. Montrer que $B_{DE} = U_{PN} - U_{BC}$ et que $U_{DE} = U_{GF}$.
4. La puissance lumineuse émise par la diode électroluminescente (DEL) est proportionnelle à la puissance électrique $P = U_{BC} \times I_1$. Expliquez pourquoi la DEL brille plus lorsque les interrupteur K_1 et K_2 sont fermés.