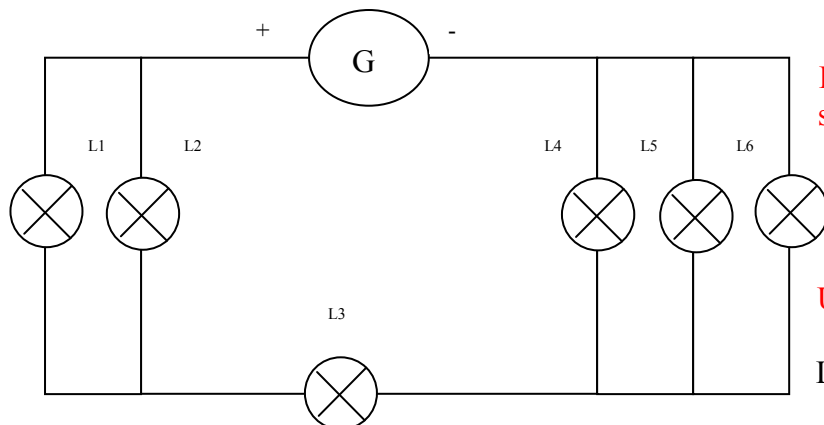


Contrôle de sciences physiques :

Les questions portent sur le circuit suivant :



Le circuit comporte 6 lampes identiques sur lesquelles on peut lire : 12 V

La tension du générateur est $U_g = 12V$

La tension de la lampe 1 est $U_{L1} = 2,5V$

1^{ère} partie

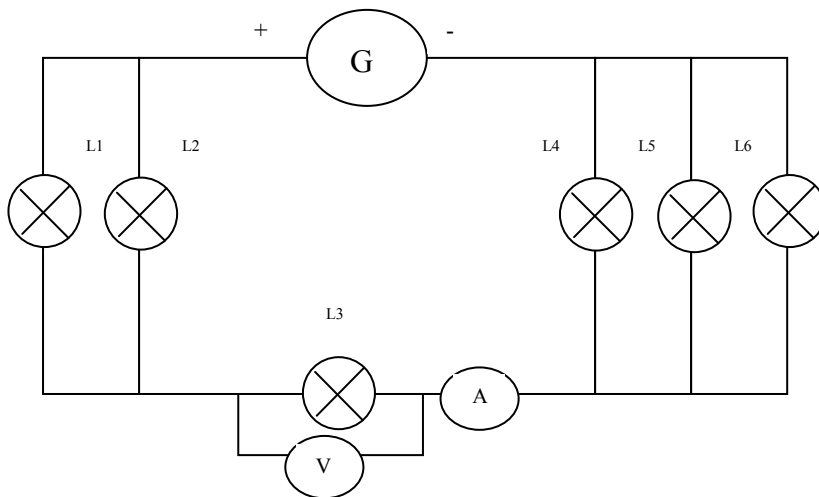
- 1) Recopie le schéma du circuit en ajoutant un ampèremètre qui mesure I_3 juste après L3 ET un voltmètre qui mesure U_{L3} (pense à noter les bornes des appareils).
- 2) A) Comment sont associées les lampes L1 et L2 ? L4, L5 et L6 ?
B) Place sur ton circuit les nœuds A et B puis C et D.
- 3) Que peut-on dire des tensions des dipôles associés en dérivation ? Calcule alors U_{L2} .
- 4) On veut maintenant calculer les tensions des lampes L4, L5 et L6.
a) Il nous faut donc calculer la tension du dipôle CD (U_{CD}). Comment appelle-t-on la loi des tensions pour une association en série ? Ecris cette loi et donne la formule qui permet de calculer U_{CD}
b) Sachant que $U_{L3} = 7,5 V$, calcule alors U_{CD} puis U_{L4} , U_{L5} et U_{L6} en justifiant.
- 5) Quelle lampe éclaire le plus ? explique.

2^{ème} partie : Nous allons prouver que L3 éclaire le plus en raisonnant sur l'intensité du courant.

- 1) Donne la définition de l'intensité du courant.
- 2) Rappelle dans quelle condition le courant se divise. Ecris la loi correspondante.
- 3) Grâce à l'ampèremètre que tu as, normalement, branché dans la 1^{ère} partie, nous savons que $I_3 = 0,20A$. Cela signifie que le générateur fournit un courant $I = 0,20 A$ aussi. Calcule alors I_1 et I_2 (explique ; rappelle les lampes sont identiques).
- 4) De même calcule I_4 , I_5 et I_6 .
- 5) En comparant toutes les valeurs des intensités, quelle lampe est la plus éclairée ? Explique.

Correction :

1^{ère} partie



- 1) Marque la borne COM toujours côté – du générateur.
- 2) L1 et L2 sont associées entre les nœuds A et B : elles sont donc associées en dérivation. L4, L5, L6 sont associées entre les nœuds C et D : elles sont donc associées en dérivation aussi.

Remarque : seule L3 n'est pas associée en dérivation. Elle est associée en série avec le dipôle AB (L1 et L2) et avec le dipôle CD (L4, L5 et L6).

- 3) Tous les dipôles associés en dérivation ont des tensions égales $U_{L2} = U_{L1} = 2,5 \text{ V}$.
- 4) A) Loi d'additivité, uniquement valable pour les associations en série. Le circuit en série est donc formé par : le dipôle AB, L3 puis le dipôle CD (voir remarque ci-dessus).
La tension du générateur = la somme des tensions des autres dipôles en série.

$$B) U_g = U_{AB} + U_{L3} + U_{CD}$$

$$12\text{V} = 2,5 + 7,5 + U_{CD}$$

donc $U_{CD} = 2 \text{ V} = U_{L4} = U_{L5} = U_{L6}$ puisque ces 3 lampes sont associées en dérivation.

- 5) $U_{L1} > (U_{L1} \text{ ou } U_{L2}) > (U_{L4} \text{ ou } U_{L5} \text{ ou } U_{L6})$ donc L3 a la tension la plus élevée, elle éclaire donc plus que les autres.

2^è partie :

- 1) L'intensité du courant représente la quantité d'électricité qui circule, elle se note I et se mesure en ampère (A).
- 2) Le courant se divise lorsqu'il arrive à un nœud ; c'est la loi des nœuds.
- 3) D'après la loi des nœuds $I = I_1 + I_2$. Comme les lampes sont identiques $I_1 = I_2 = I/2 = 0,20/2 = 0,10 \text{ A}$
- 4) Toujours grâce à la loi des nœuds pour le nœud C : $I_3 = I_4 + I_5 + I_6$. Comme les lampes sont identiques, $I_4 = I_5 = I_6 = I_3/3 = 0,20/3$ soit $0,67 \text{ A}$
- 5) $I_3 > (I_1 \text{ ou } I_2) > (I_4 \text{ ou } I_5 \text{ ou } I_6)$ donc la lampe L3 est traversé par un courant dont l'intensité est supérieure à celle des courants des autres lampes. L3 éclaire donc plus que les autres.