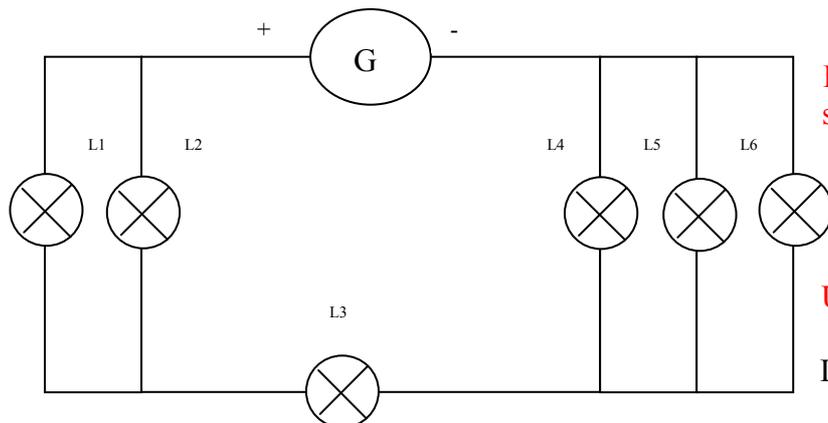


## Contrôle de sciences physiques :

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<sup>ère</sup> partie

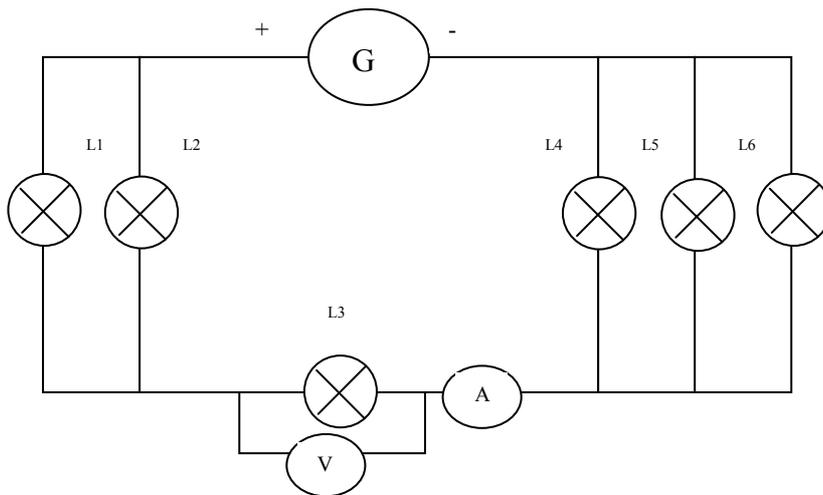
- 1) Recopie le schéma du circuit en ajoutant un ampèremètre qui mesure  $I_3$  juste après  $L_3$  ET un voltmètre qui mesure  $U_{L3}$  (pense à noter les bornes des appareils).
- 2) A) Comment sont associées les lampes  $L_1$  et  $L_2$  ?  $L_4$ ,  $L_5$  et  $L_6$  ?  
B) Place sur ton circuit les 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  $L_4$ ,  $L_5$  et  $L_6$ .  
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<sup>ème</sup> partie : Nous allons prouver que  $L_3$  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<sup>ère</sup> 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<sup>ère</sup> 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)  $U_{L3} > (U_{L1} \text{ ou } U_{L2}) > (U_{L4} \text{ ou } U_{L5} \text{ ou } U_{L6})$  donc L3 a la tension la plus élevée, elle éclaire donc plus que les autres.

### 2<sup>ème</sup> 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.