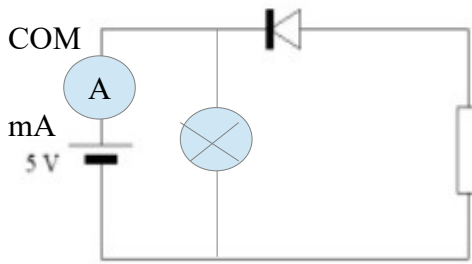


Exercice n°1 : Où mettre la lampe ?



1. Où doit on mettre l'ampèremètre dans ce circuit pour mesurer une intensité ? Justifie.

C'est un circuit en série, donc la loi d'unicité de l'intensité s'applique : on peut mettre l'ampèremètre n'importe où, il mesurera la même valeur !

2. Dessine le alors sur ce schéma, en précisant les bornes de l'ampèremètre.

La borne 10A/mA doit être la + proche de la borne + de la pile.

3. Pourquoi l'intensité mesurée restera nulle dans ce circuit ?

Une intensité nulle est due à la boucle ouverte : le courant ne peut passer par la LED qui est connectée dans le mauvais sens.

4. Sans rien changer à ce circuit existant, on veut ajouter une lampe et la faire briller : comment la brancher dans ce circuit ? Dessine la sur le schéma ci-contre.

La boucle ouverte par la LED mal connectée ne peut pas fonctionner, mais on peut créer une 2^{de} boucle indépendante de la 1^{ère} (voir schéma).

5. Fais apparaître l'appareil qui permet de mesure la tension aux bornes de la résistance, en précisant ses bornes : il mesure une tension de 3,82 V.

- a) Déduire en le justifiant la tension aux bornes de la lampe.

Dans ce circuit devenu à 2 boucles, donc en dérivation, la loi d'unicité de la tension s'applique, donc la tension aux bornes de la pile (branche principale) est égale à la tension aux bornes des autres branches secondaires (la 1^{ère} : la lampe, la 2^{de} : la LED et la résistance), soit :

$$U_{pile} = U_{lampe} = U_{LED+résistance} = 5 \text{ V}$$

- b) Déduire en le justifiant la borne aux bornes de la LED.

Dans la 2^{de} branche secondaire, il y a la LED et la résistance, en SERIE, donc la loi d'additivité des tensions s'applique et donc :

$$\begin{aligned} U_{LED+résistance} &= U_{LED} + U_{résistance} \\ \text{soit : } U_{LED} &= U_{pile} - U_{résistance} = 5 - 3,82 \\ &= 1,18 \text{ V} \end{aligned}$$

6. Modifier le circuit pour que la LED s'allume aussi.

Il faut brancher la LED dans l'autre sens.

7. A l'aide de l'ampèremètre, on mesure dans la branche principale, une intensité $I_1 = 0,26 \text{ A}$, et une intensité $I_2 = 0,17 \text{ A}$ dans la lampe :

a) Déduire en le justifiant la valeur d'intensité qui traverse la LED.

Dans ce circuit en dérivation, les 2 boucles sont passantes et la loi d'additivité des intensités s'applique (loi des noeuds), donc (BP = branche principale, BS1 = branche 2ndaire n°1 (lampe), BS2 = branche 2ndaire n°2 (LED + résistance)) :

$$I_{BP} = I_{BS1} + I_{BS2}$$

soit :

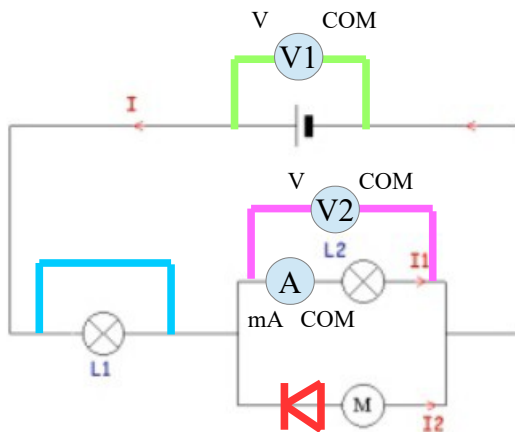
$$I_{BS2} = I_{BP} - I_{BS1} = 0,26 - 0,17 = 0,09 \text{ A}$$

b) Déduire en le justifiant la valeur d'intensité qui traverse la résistance.

La BS2 étant ensuite en série, il y a unicité du courant I_{BS2} dans la résistance et la LED, donc **0,09 A** aussi.

Exercice n°2 : Lampes et moteur ...

- Dans ce circuit, les 2 lampes L1 et L2 sont identiques et fonctionnent à une tension nominale (normalement) de 6 V.
- Le moteur fonctionne à une tension nominale de 3 V.



1. On désire, sans rien débrancher du circuit représenté ci-contre, éteindre la lampe L1 : comment peux-tu faire ? Modifie le schéma pour le montrer.

On la court-circuite ! (en bleu)

2. Même question en insérant une diode pour arrêter le moteur seul.

Il faudrait mettre la LED à l'envers du sens de courant, soit voir schéma. (en rouge)

3. Comparer les 3 valeurs d'intensité de I_1 (dans la lampe L2) lorsque :

L2 et le moteur sont en dérivation, alors que L1 est en série avec la pile, donc : $I = I_1 + I_2$ (loi des noeuds).

- Les 2 lampes L1 et L2 et le moteur M fonctionnent : il y a 3 dipôles dans le circuit qui consomment tous une partie de l'énergie libérée par la pile, donc il y a partage et I_1 est alors minimal.
- La lampe L2 seule et le moteur M fonctionnent : le circuit est alors purement en dérivation et L2 et le moteur se partagent le courant (en 2 valeurs d'intensités pas forcément égales, car ce ne sont pas les mêmes dipôles), I_1 (dans L2) est donc plus grand que précédemment car L1 ne consomme plus rien.
- La lampe L2 fonctionne : le circuit devient un circuit en série et alors toute l'énergie est pour cette lampe, I_1 est maximal.

4. Faire figurer sur le schéma l'ampèremètre pour qu'il mesure cette intensité I_1 , en précisant le sens de branchement de ses bornes afin qu'il mesure une intensité positive.

La borne 10A/mA doit être la + proche de la borne + de la pile.

5. Pourquoi les 2 intensités I_1 et I_2 ne sont pas à priori les mêmes ?

Car ce ne sont pas les mêmes dipôles, il n'y a pas de partage équitable.

6. La pile délivre une tension de 9 V, et on mesure une tension de 3,6 V aux bornes de L_2 :

- a) Faire figurer l'appareil de mesure permettant d'obtenir ces 2 mesures, en faisant apparaître ses bornes.

En vert, aux bornes de la pile, en magenta, aux bornes de L_2 .

- b) Déduire les tensions manquantes dans ce circuit, en le justifiant.

La tension aux bornes du moteur est la même que celle de L_2 , car ils sont tous deux en dérivation (loi d'unicité de la tension), donc : **3,6 V** aux bornes du **moteur**. Ensuite L_1 et en série avec les 2 autres, donc la loi d'additivité de la tension s'applique soit :

$$U_{\text{pile}} = U_{L1} + U_{L2/\text{moteur}}$$

et : **$U_{L1} = U_{\text{pile}} - U_{L2/\text{moteur}} = 9 - 3,6 = 5,4 \text{ V}$** .

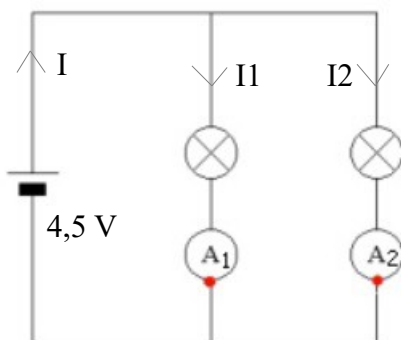
7. Que deviennent les valeurs de ces 3 tensions si on court-circuite le moteur ? Justifier.

En court-circuitant le moteur, la tension devient nulle (**$U_{\text{moteur}} = U_{L2} = 0 \text{ V}$**) et donc aux bornes de L_2 aussi. Et du coup, il ne reste dans le circuit que la pile et L_1 , en série, donc **$U_{L1} = 9 \text{ V}$** .

8. Faire une hypothèse sur ce qui se passe alors. Justifier.

Une tension trop grande pour L_1 peut la faire griller !

Exercice n°3 : mesures d'intensités ...



1. Si on appelle I l'intensité du courant dans la branche principale, I_1 et I_2 les intensités des courants mesurés dans les 2 branches secondaires :

- a) Faire figurer ces 3 symboles I , I_1 et I_2 sur ce schéma.

Voir ci-contre.

- b) Quelle loi mathématique choisirais-tu pour relier ces 3 valeurs d'intensité ?

a) $I = I_1 / I_2$

b) $I = I_2 - I_1$

c) $I = I_1 \times I_2$

d) $I = I_1 + I_2$

C'est un circuit en dérivation, donc la loi d'additivité des intensités s'applique, donc, c'est la réponse d) qui est correcte !

2. L'ampèremètre A1 mesure une intensité de 195 mA et la branche principale est parcourue par un courant d'intensité 0,65 A :
- Calculer, en le justifiant, la valeur d'intensité du courant qui traverse L2.
 - Les lampes sont-elles identiques ? Justifier.
 - Calculer les tensions aux bornes des 2 lampes. Justifier.
3. Que deviennent ces 3 tensions si on connecte un fil aux 2 bornes de la pile ? Justifier.
- La pile est court – circuitée : la tension s'annule et les lampes s'éteignent, car sans aucune tension, plus aucun courant ne peut circuler, en dehors du fil de CC qui boucle l'énergie sur la pile, qui surchauffe et se détruit !

Un peu de conversions (encore)

- Représente une fois sur ta copie le tableau des conversions ... et puis, utilise le pour réaliser les conversions suivantes ...
- | | |
|--|---|
| a) $0,58 \text{ A} = 580 \text{ mA}$ | b) $25 \text{ cA} = 0,25 \text{ A}$ |
| c) $4,79 \text{ hA} = 479 \text{ A}$ | d) $0,9633 \text{ kA} = 9633 \text{ dA}$ |
| e) $0,257 \text{ daA} = 0,00257 \text{ kA}$ | f) $2798 \text{ hA} = 2798000 \text{ dA}$ |
| g) $12,9 \text{ mV} = 0,0129 \text{ V}$ | h) $458,9 \text{ dV} = 0,4589 \text{ kV}$ |
| i) $0,000785 \text{ daV} = 0,785 \text{ cV}$ | j) $2,3 \cdot 10^4 \text{ dV} = 2,3 \cdot 10^3 \text{ V}$ |
| k) $23,6 \cdot 10^{-2} \text{ V} = 236 \text{ mV}$ | l) $8,9 \cdot 10^7 \text{ mV} = 89 \text{ kV}$ |