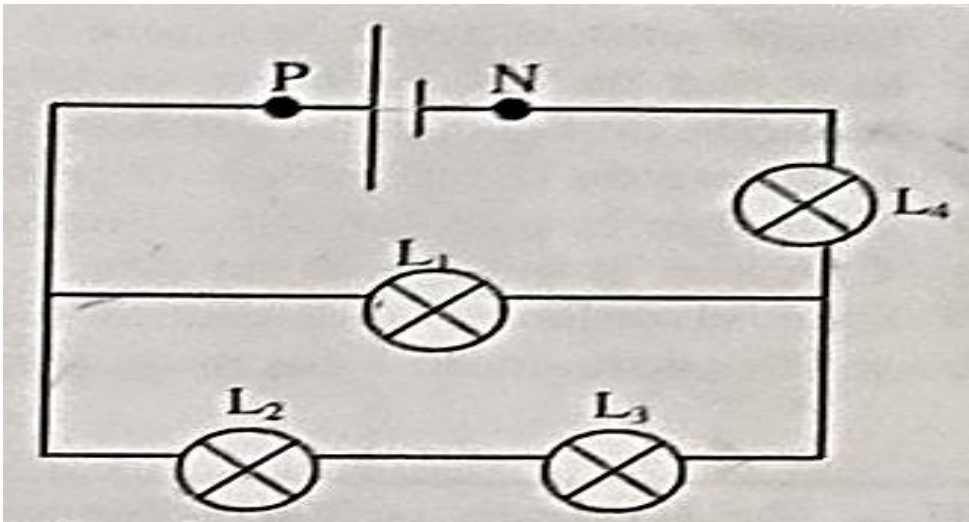


Exercices supplémentaires :

Exercice 1 :



Une pile, de tension continue $U_{PN} = 8,2V$, est connectée à un circuit électrique contenant les lampes L_1 , L_2 , L_3 et L_4 comme l'indique la figure ci-contre.

Un voltmètre V_1 branché sur bornes de L_1 affiche $5,4V$ et un autre voltmètre V_2 branché sur les bornes de L_3 affiche $(-3,6V)$.

Un ampèremètre A_1 indique $(-120mA)$ dans L_1 et un autre ampèremètre A_2 indique $80mA$ dans L_3 .

1. **Reproduire** la figure du circuit où on **ajoute les branchements** de : V_1 , V_2 , A_1 et A_2 et **indiquer** le sens du courant dans les différentes branches du circuit.
2. Chaque voltmètre comporte les calibres « 200V, 20V, 10V, 30mV, 10mV" et chaque ampèremètre comporte les calibres « 10A, 5A, 1A, 200mA, 100mA".

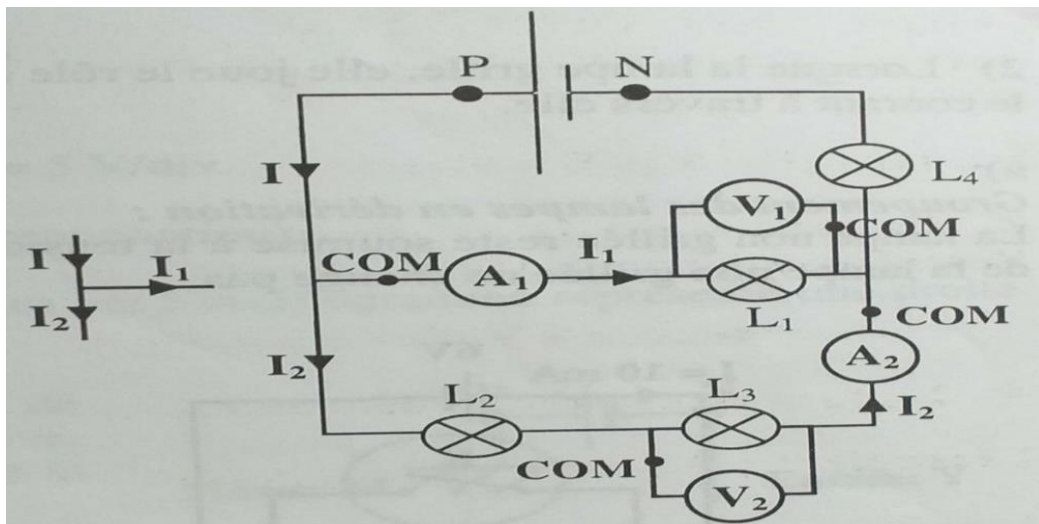
Indiquer pour V_1 , V_2 , A_1 et A_2 les calibres les mieux adaptés.

3. **Calculer** les tensions aux bornes de L_2 et L_4 .

4. Calculer les intensités des courants dans L_2 , L_4 et celle débitée par la pile.
5. Que se passe-t-il à la lampe L_4 lorsqu'on connecte entre ses bornes un fil de connexion ? Que deviennent les luminosités des autres lampes ? Expliquer.

Réponses :

1.



Pour une indication positive le COM est du côté du pôle négatif de la pile, sinon le COM sera du côté du pôle positif.

2. Pour V_1 et V_2 on choisit le calibre 10V ($30\text{mV} = 30 : 1000 = 0,03\text{V}$ et $10\text{mV} = 10 : 1000 = 0,01\text{V}$)
 Pour A_1 on choisit le calibre 200mA et pour A_2 on choisit le calibre 100Ma ($200\text{mA} = 200 : 1000 = 0,2\text{A}$ et $100\text{mA} = 100 : 1000 = 0,1\text{A}$).

3.

L_1 et L_4 sont branchées en série aux bornes du générateur. D'après la loi d'additivité des tensions, on a :

$$U_{PN} = U_{L1} + U_{L4}$$

$$8,2 = 5,4 + U_{L4}$$

$$U_{L4} = 8,2 - 5,4 = 2,8V.$$

L_2 , L_3 et L_4 sont branchées en série aux bornes du générateur. D'après la loi d'additivité des tensions, on a :

$$U_{PN} = U_{L2} + U_{L3} + U_{L4}$$

$$8,2 = U_{L2} + 3,6 + 2,8$$

$$U_{L2} = 8,2 - (3,6 + 2,8) = 8,2 - 6,4 = 1,8 V.$$

4. L_1 et L_4 / L_2 et L_3 sont en dérivation aux bornes de la pile. D'après la loi d'unicité des intensités :

$$I_1 = I_4 = 120mA.$$

$$I_3 = I_2 = 80mA$$

$$I = I_1 + I_2 = 120 + 80 = 200mA.$$

5.

- Lorsqu'on connecte les bornes de L_4 par un fil de connexion, elle s'éteint puisque la tension à ses bornes devient nulle.
- Le circuit sera équivalent au circuit de la figure ci-contre :
- Dans ce cas, la lampe L_1 et le groupement (L_2 ; L_3) seront en dérivation aux bornes de la pile, alors :

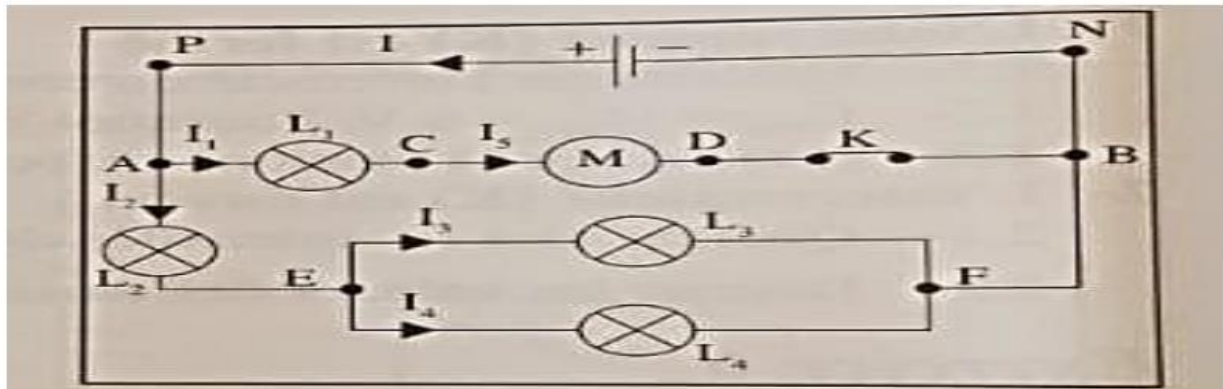
$$U_{L1} = U (U_2 + U_3) = U_{PN} = 8,2V.$$

- Avant de connecter les bornes de L_4 par un fil de connexion, on a :

$$U_{L1} = U (U_2 + U_3) = U_{PN} = 5,4V.$$

- Donc la tension aux bornes de L_1 et (L_2 ; L_3) augmente, donc les luminosités des lampes L_1 , L_2 et L_3 augmente.

Exercice 2 :



Circuit mixte

Le circuit de la figure ci-contre comporte un générateur de tension continue, un interrupteur (K) fermé, un moteur (M) et quatre lampes (L₁), (L₂), (L₃) et (L₄), sachant que (L₃) et (L₄) sont identiques.

On donne : $U_{PN} = 12 \text{ V}$; $U_{AC} = 4,5 \text{ V}$; $U_{AE} = 6 \text{ V}$; $I_1 = 150 \text{ mA}$; $I_2 = 50 \text{ mA}$.

- 1- Déterminer les tensions U_{DB} , U_{AB} , U_{CD} et U_{EF} .
- 2- Déterminer les intensités I , I_3 , I_4 et I_5 .

Réponses:

Circuit mixte

1- $U_{DB} = 0 \text{ V}$ ((K) est un interrupteur fermé).

$U_{PA} = U_{BN} = 0 \text{ V}$ ((PA) et (BN) sont des fils de connexion).

D'après la loi d'additivité des tensions :

$$U_{PN} = U_{PA} + U_{AB} + U_{BN} = U_{AB} = 12 \text{ V.}$$

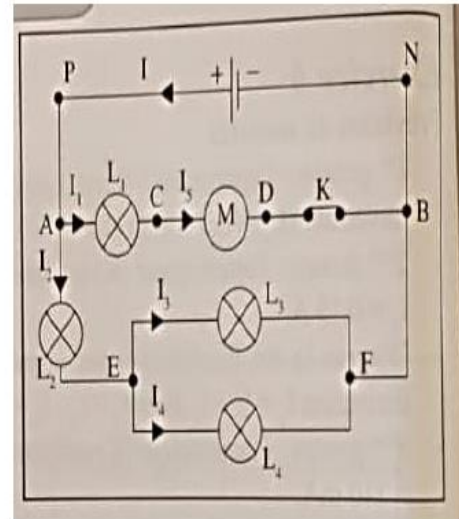
$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CD} + U_{DB} = U_{AC} + U_{CD} \text{ alors}$$

$$U_{CD} = U_{AB} - U_{AC} = 12 - 4,5 = 7,5 \text{ V.}$$

$U_{FB} = 0 \text{ V}$ ((FB) est un fil de connexion).

$$U_{AB} = U_{AE} + U_{EF} + U_{FB} = U_{AE} + U_{EF} \text{ alors}$$

$$U_{EF} = U_{AB} - U_{AE} = 12 - 6 = 6 \text{ V.}$$



2. D'après la loi d'additivité des intensités du courant: $I = I_1 + I_2 = 150 + 50 = 200 \text{ mA}$.

(L_3) et (L_4) sont identiques alors: $I_3 = I_4 = \frac{I_2}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ mA}$.

D'après la loi d'unicité de l'intensité du courant en série: $I_1 = I_5 = 150 \text{ mA}$.

Exercice 3 :

Question 7: Tension et Intensité d'un Circuit Electrique

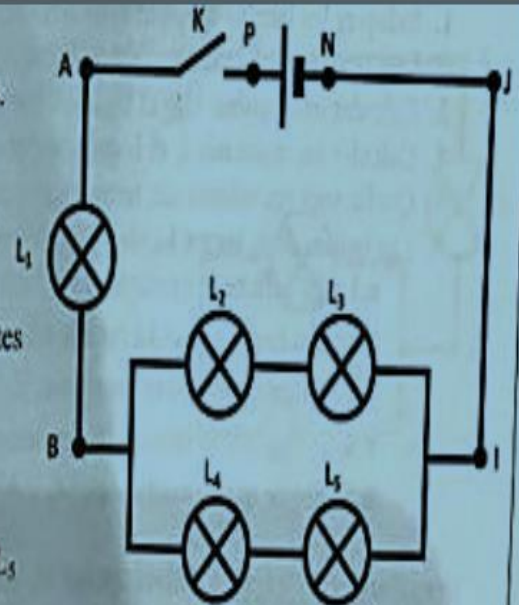
Dans la figure ci-contre, $U_{PN}=12\text{v}$ et toutes les lampes sont identiques.

A- L'interrupteur K est ouvert

1. Déterminer la tension aux bornes de l'interrupteur K.
2. Déterminer la tension aux bornes de chaque lampe. Justifier.

B- L'interrupteur K est fermé et $U_{AB} = 6\text{V}$

1. Reproduire la figure puis indiquer le sens du courant dans toutes les branches du circuit.
2. Déterminer la tension aux bornes de la lampe L_1 .
3. Déterminer U_{BI} puis déterminer la tension aux bornes des lampes L_2 , L_3 , L_4 et L_5 .
4. Brancher un voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de L_5 en montrant la borne COM pour obtenir un affichage positif.
5. Si l'intensité du courant débité par le générateur est 500 mA , déterminer l'intensité du courant dans chaque lampe.
6. Si un fil de connexion joint les points A et B, qu'est ce qui se passe à la luminosité des autres lampes? Justifier.



Réponses :

A 8 \times ouvert

1) \mathcal{C} interrupteur est ouvert, la tension est non nulle

$$U_K = U_{PV} = 12 \text{ V.}$$

2) \mathcal{S} interrupteur est ouvert, pas de courant :

$$U_{L_1} = U_{L_2} = U_{L_3} = U_{L_4} = U_{L_5} = 0 \text{ V.}$$

B 8 \times fermé / $U_{AB} = 6 \text{ V.}$

1) \mathcal{C} courant passe de la borne \oplus vers la borne \ominus .

$$2) U_{AB} = U_{L_1} = 6 \text{ V.}$$

3) * En série, la tension s'ajoute, loi d'additivité :

$$U_{PN} = U_{AB} + U_{BI}$$

$$U_{BI} = U_{PN} - U_{AB} = 12 - 6 = 6 \text{ V.}$$

$$\boxed{U_{BI} = 6 \text{ V}}$$

* En dérivation, la tension reste la même.
Loi d'unicité :

$$U_{BI} = U_{L_2-L_3} = U_{L_4-L_5} = 6V.$$

* En série, la tension s'ajoute.
Loi d'additivité :

$$U_{BI} = U_{L_2} + U_{L_3}$$

L_2 et L_3 sont identiques

$$U_{L_2} = U_{L_3} = \frac{6}{2} = 3V.$$

$$U_{BI} = U_{L_4} + U_{L_5}$$

L_4 et L_5 sont identiques.

$$U_{L_4} = U_{L_5} = \frac{6}{2} = 3V.$$

4) Figure.

(Ce voltmètre est branché en dérivation).

$$5) \quad I = 500 \text{ mA}$$

L_1 se trouve dans la
branche principale, elle est
traversée donc par le
courant principal $I = 500 \text{ mA}$

$$I = I_{L_1} = 500 \text{ mA}$$

↳ En dérivation, l'intensité s'ajoute.
Loi d'additivité

$$I = I_{L_2-L_3} + I_{L_4-L_5} = 500 \text{ mA}$$

(Ces lampes sont identiques)

$$I_{L_2-L_3} = I_{L_4-L_5} = \frac{500}{2} = 250 \text{ mA}$$

↳ En série, l'intensité reste la
même.

Loi d'unicité :

$$I_{L_2} = I_{L_3} = 250 \text{ mA}$$

$$I_{L_4} = I_{L_5} = 250 \text{ mA}$$

6/ Si un fil de connexion joint les points A et B,

le courant électrique circule plus facilement à travers les fils de connexion et les autres lampes brillent normalement.

Exercice 4 :

Mesures électriques

Dans le montage ci-contre, la tension aux bornes du générateur est 9 V. L'ampèremètre (A) affiche une intensité 0,3 A et l'ampèremètre (A_2) indique 200 mA tandis que sur le voltmètre (V) on lit 6 V.

On désigne par :

- I , I_1 , I_2 et I_3 les intensités des courants traversant respectivement la branche principale, la lampe (L_1), la lampe (L_2) et la lampe (L_3).

- U , U_1 , U_2 et U_3 les tensions respectives aux bornes du générateur et des lampes (L_1), (L_2) et (L_3).

1- Reproduire le schéma de la figure et indiquer le sens conventionnel du courant électrique dans les différentes branches du circuit.

2- Placer sur le schéma un ampèremètre (A_1) permettant de mesurer l'intensité du courant traversant la lampe (L_1).

3- Déterminer les intensités des courants traversant chacune des lampes (L_1), (L_2) et (L_3).

4- Quelle tension le voltmètre mesure-t-il, U_{ED} ou U_{DE} ?

5- Le voltmètre possède les calibres suivants: 600 V, 200 V, 20 V et 2 V.

Quel(s) calibre(s) peut-on utiliser ? Lequel est le mieux adapté ? Justifier.

6- Déterminer la tension aux bornes de chacune des lampes (L_1) et (L_2).

