

Devoir quatrième n°2, correction

I. Exercice n°1 (2,5pts)

Donner les équivalences

100mV=**0,100V**

50V=**50000.mV**

0,01 V=**10mV**

12mV=**0,012V**

120mV=**0,12V**

1μA=0,000001A

1mA=**1000μA**

1kA=**1000A**

100A=**0,100kA**

1mA=**0,000001.kA**

Exercice n°2 (5pts)

Un montage avec trois lampes, un générateur et 5 fils est réalisé sur la figure 1, la polarité du générateur est montrée sur la figure2.

U_1 est la tension aux bornes de la lampe L_1 et I_1 le courant qui circule dans L_1

1. (3pts) Dans le cadre ci-dessous donner le schéma normalisé de ce montage, attention à la polarité du générateur et aux noms des lampes.

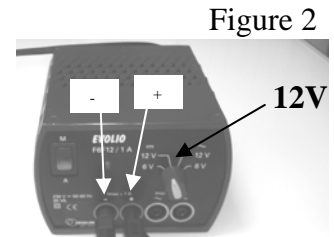
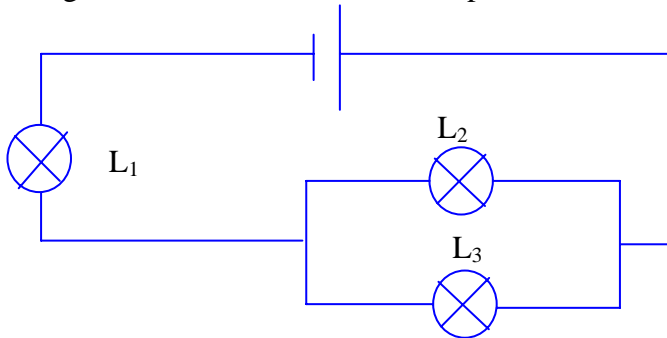


Figure 2

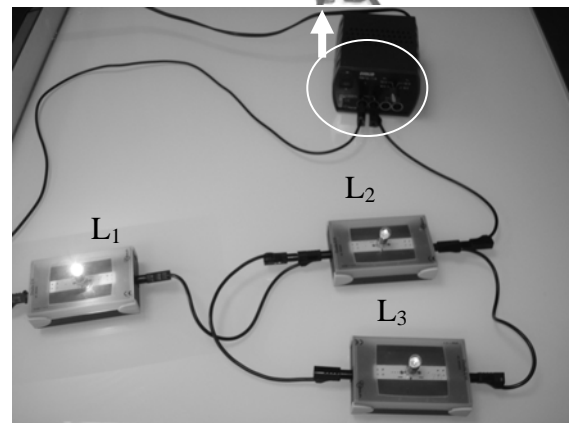


Figure 1

2. (0,5pts) Laquelle des trois lampes brille le plus ? les lampes L_2 et L_3 sont identiques mais différentes de L_1 . Quelles sont les lampes qui sont adaptées laquelle est en surtension ?

Les deux lampes L_2 et L_3 brillent normalement la tension à leurs bornes doit être adaptée tandis que la lampe L_1 brille fortement, elle doit être en surtension

3. (2pts) On désire modifier les valeurs des tensions nominales de chaque lampe, pour cela on doit d'abord les dévisser, dire ce qui se passe lorsque l'on dévisse une lampe en complétant le tableau ci-dessous et en justifiant pour L_1 et pour L_2

1,5pts	Etat de la lampe, :allumée : A ou éteinte : E		
Lampe dévissée	L_1	L_2	L_3
L_1	E	E	E
L_2	A	E	A
L_3	A	A	E

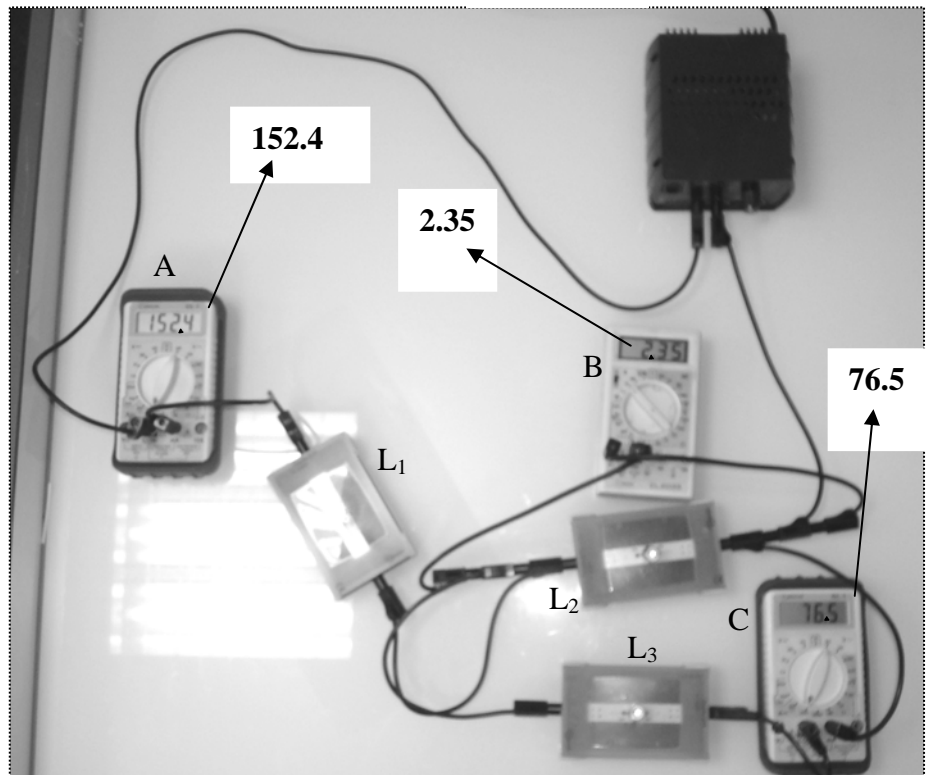
Justification ((0,5pt)

Si on dévisse L_1 alors le circuit est coupé et toutes les lampes sont éteintes.

L_2 est en dérivation avec L_3 si on dévisse L_2 ou L_3 le courant passera par L_3 ou L_2 .

Figure3

II. Exercice n°3 (5pts)
 Sur le montage de la figure1 on a ajouté un voltmètre et deux ampèremètres, voir figure3.
 Les **valeurs** des multimètres sont inscrites en **gras** et le sélecteur est visible sur les **figures 4 et 5**



1. (1pt) Identifier les deux ampèremètres et le voltmètre parmi les multimètres A, B, C

- A : **Ampèremètre**
- B : **Voltmètre**
- C : **Ampèremètre**
- Justifications

Le voltmètre est branché en dérivation et les ampèremètres en série

2. (1,5pts) Donner les valeurs des courants électriques et de la tension suivants :

- **$I_1=152,4mA$**
- **$I_3=76,5mA$**
- **$U_2=2,35V$**

3. (1pt) Justifier les calibres pour le voltmètre et les deux ampèremètres

- Pour l'ampèremètre de L_1 : **$200mA$ est une valeur plus grande et voisine de $152mA$**
- Pour l'ampèremètre de L_3 : **$76,5mA$ est une valeur plus grande et voisine de $152mA$**
- Pour le voltmètre :

4. (1pt) déterminer les valeurs de U_3 , U_1 et de I_2 en justifiant

- **$U_3=U_2$ car les deux lampes sont en dérivation soit $U_3=2,35V$**
- **$U_G=U_1+U_2$ car l'association des dipôles L_2 et L_3 sont en série avec L_1**
- **soit $U_1=U_G-U_2=12-2,35=9,65V$**

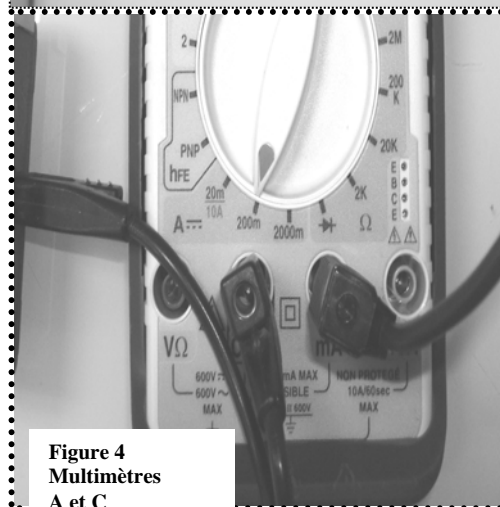


Figure 4
Multimètres A et C

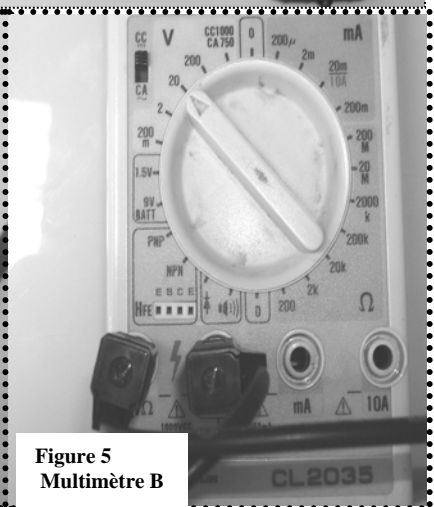


Figure 5
Multimètre B

- *le courant dans la branche principale est égal à la somme d courants dans les branches dérivées soit $I_1 = I_2 + I_3$*
- *on en déduit $I_2 = I_1 - I_3 = 152,4 - 76,5 = 75,9 \text{ mA}$*

5. (1pt) Après observation des culots des lampes on constate qu'il existe deux sortes de lampes : (tension nominale 2,5V et tension nominale 6V)

- Donner les tensions nominales des trois lampes L_1, L_2, L_3

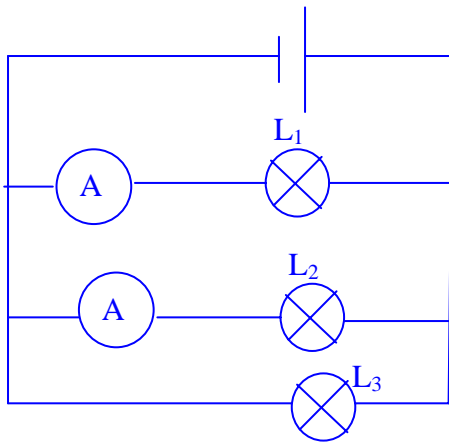
La tension aux bornes des lampes L_2 et L_3 est adaptée et le voltmètre donne 2,35V, cette tension est proche de 2,5V qui 'est la tension nominale de ces deux lampes.

La Lampe L_1 a une tension à ses bornes de 9,65V et elle est en surtension, sa tension nominale est donc de 6V

III. Exercice n°4 (4pts)

Les trois lampes $L_1, L_2,$ et L_3 ci-dessus sont branchées en dérivation sur le générateur maintenant sous 6V.

- a) (3pts) Faire le schéma du montage avec des ampèremètres pour mesurer I_1 et I_2 dans le cadre ci dessous



- b) (1pt) Donner la relation qui lie I , le courant qui circule dans le générateur, avec $I_1, I_2,$ et I_3 les courants électriques qui circulent respectivement dans les lampes $L_1, L_2,$ et L_3 . Justifier cette relation.

Le courant dans la branche principale est égal à la somme des courants dans les branches dérivées

Soit $I = I_1 + I_2 + I_3$

- c) (1pt) Donner les valeurs des courants électriques I_1 et I_3 , L_2 et L_3 sont toujours identiques, le courant dans le générateur est de 400mA et celui dans I_2 est de 150mA.

$I = I_1 + I_2 + I_3$ mais les deux lampes L_2 et L_3 sont identiques soit $I_2 = I_3$

*La relation devient alors $I = I_1 + 2 * I_2$ et*

*$I_1 = (I - 2 * I_2) = 400 - (2 * 150) = 100 \text{ mA}$*

- d) (1pt) Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe?quelles sont les lampes en surtension et pourquoi ?

Les lampes sont montées en dérivation et la tension à leurs bornes est égale à la tension aux bornes du générateur soit 6V.

Les lampes L_2 et L_3 sont alors en surtension et la lampe L_1 sera adaptée

IV. Exercice n°5 (4pts)

Une guirlande contenant 10 lampes est branchée sur le secteur

- a) (1pt)Quelle est la tension aux bornes de la guirlande ?

La tension du secteur de 230V est celle aux bornes de la guirlande. ?

- b) (1pt)Quelle est la tension aux bornes d'une lampe ?

Toutes les lampes sont montées en série et la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des lampes du circuit. Soit $U_{\text{Générateur}}=10.U_{\text{lampes}}$ et $U_{\text{lampe}}=U_{\text{Générateur}}/10=230/10=23V$

- c) (2pts) Une lampe est tombée en panne, que se passe t-il ?peut on la changer sans débrancher la guirlande et pourquoi (tension dangereuse pour l'homme 24V)

Si la lampe est en panne elle se comporte comme un interrupteur ouvert et la tension à ses bornes est égale à celle aux bornes du générateur soit 230V, changer une ampoule sans débrancher la guirlande du secteur est donc très dangereux.