

Correction, contrôle classe de quatrième :
lois générales en électricité

Nom	
Prénom	
Classe	
Note	/20

I. Exercice n°1(4,5pts)

Donner les équivalences

1pt

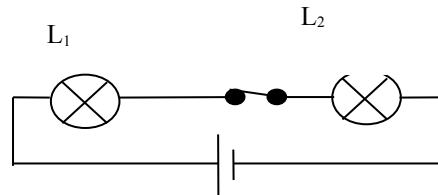
- | | |
|---------------------|------------------------|
| 100mV= 0,1V | 1mV= 0,001V |
| 50V= 50000mV | 1V= 1000mV |
| 0,01 V= 10mV | 1kV= 1000V |
| 12mV= 0,012V | 100V= 0,1kV |
| 120mV= 0,12V | 1mV= 0,000001kV |

I. Exercice n°2

Un générateur est branché en série avec un interrupteur et deux lampes identiques L₁ et L₂.

a) Faire le schéma du montage.

1pt



b) L'interrupteur est ouvert

0.5pt

Comment brillent les lampes? **Elles ne brillent pas car le circuit est ouvert et le courant ne circule pas.**

c) L'interrupteur est fermé

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant si les lampes sont sous tension : écrire : **Sous**, brillent normalement écrire : **Normal**, sont en sur tension écrire : **Sur**.

Les tensions aux bornes des deux lampes L₁ et L₂ sont identiques et égales à la moitié de celle aux bornes du générateur.

1pt

		Tension aux bornes du Générateur		
		3V	6V	11V
Lampes L tensions nominales	3V	Sous	Normal	Sur
	6V	Sous	Sous	Normal
	12V	Sous	Sous	Sous

1pt

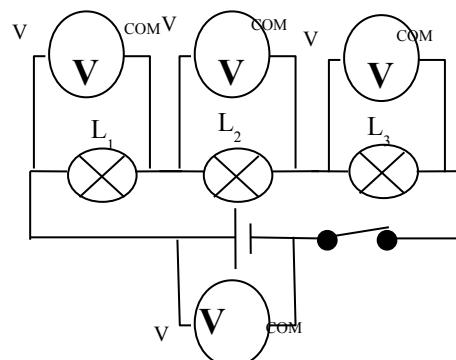
d) Comment appelle t-on le principe d'ajuster la tension du générateur à la tension nominale de la lampe? **l'adaptation**

II. Exercice n°3 (5pts)

Un générateur est branché en série avec un interrupteur, une lampe L₁, une lampe L₂ et une lampe L₃. L'interrupteur est fermé

1pt

a) Faire le schéma du montage



1pt

- b) Ajouter sur ce montage et en vert les voltmètres qui mesureront, la tension U aux bornes du générateur, les Tensions U_1 , U_2 , U_3 aux bornes des lampes L_1, L_2 , et L_3 . On indiquera pour tous ces voltmètres les bornes V et COM.

0.5pt

- c) L'intensité du courant qui traverse le générateur est de 100mA quel est celui qui circule dans les lampes L_1, L_2 , et L_3 ? Justifier la réponse

Le montage est en série, d'après la loi d'unicité du courant le courant électrique est partout le même et égal à 100mA

1pt

- d) Donner la loi d'additivité des tensions et donner son application dans ce circuit en énonçant la relation qui lie U , U_1 , U_2 , et U_3

Dans un circuit en série la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des dipôles qui constituent le circuit soit $U=U_1+ U_2 + U_3$

- e) ♣ Des essais ont été réalisés, mais un des voltmètre est défectueux, lequel? corriger sa valeur, sachant que deux des trois lampes sont toujours identiques.

1,5 pts

		Tensions aux bornes des lampes		
Tension aux bornes du générateur		Tension $U_1(V)$	Tension $U_2(V)$	Tension $U_3(V)$
	6V	1	3⇒1	4
	10V	1,7	5⇒1,7	6,6
	12V	2	6⇒2	8

Justifications

Sur les Lignes n°1, ,3 la relation $U=U_1+ U_2 + U_3$ n'est pas respectée.

Pour la ligne n°1

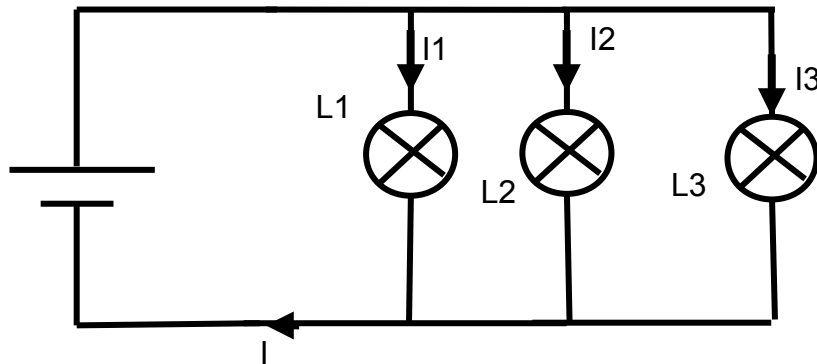
- Si U_1 est faux alors U_1 doit être égal à 3 ou 4V. Mais la relation $U=U_1+ U_2 + U_3$ ne sera toujours pas vérifiée $3+3+4=10V$ ou $4+4+3=11V$
- Si U_3 est faux alors U_3 doit être égal à 1 ou 3V Mais la relation $U=U_1+ U_2 + U_3$ ne sera encore pas vérifiée $1+1+3=5V$ ou $3+3+1=7V$
- Il nous reste à tenter le voltmètre n°2 défectueux ! mais il devra avoir la même valeur que le voltmètre n°1 et la relation $U=U_1+ U_2 + U_3$ sera vérifiée $1+1+4=6V$
- Le même raisonnement peut être effectué pour les deux autres lignes et abouti au même résultat, d'où correction en gras du tableau.

III. Exercice n°4 (3,5pts)

Les trois lampes L_1 , L_2 , et L_3 sont branchées en dérivation sur un générateur de 6V.

a) Faire le schéma du montage

1pt
L1



1pt

b) 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 I dans la branche principale, celle qui contient le générateur, est égal à la somme des courants dans les branches dérivées $I = I_1 + I_2 + I_3$

1pt

c) Donner les valeurs des courants électriques qui circulent dans chacune des lampes si les lampes L_1 et L_2 sont toujours identiques, si le courant dans le générateur est de 300mA et celui dans L_3 de 200mA.

Si L_1 et L_2 sont identiques alors le courant électrique qui les traverse est le même.

Soit $I_1 = I_2$

La relation $I = I_1 + I_2 + I_3$ donne $I_1 + I_2 = I - I_3 = 300 - 200 = 100\text{mA}$ soit $2 \cdot I_1 = 2 \cdot I_2 = 100\text{mA}$

Soit $I_1 = I_2 = 50\text{mA}$ et $I_3 = 200\text{mA}$

0,5pts

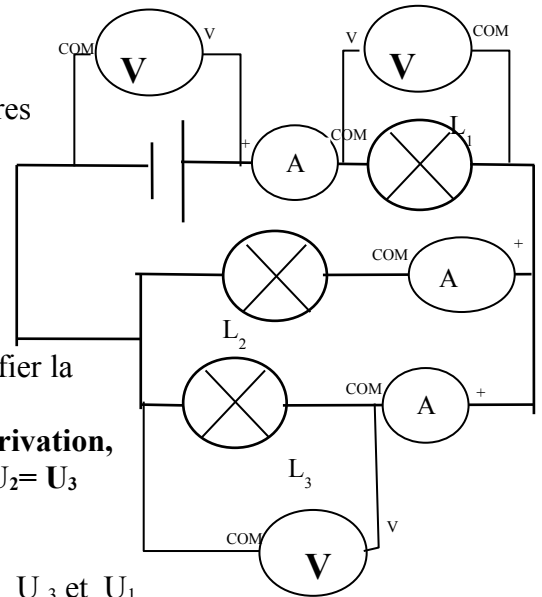
d) Quelle est la tension aux bornes de chaque lampe?

Toutes les lampes sont branchées en dérivation, la tension à leurs bornes est donc la même et égale à celle aux bornes du générateur, soit 6V

IV. Exercice n°4 (7pts)

1pt

- a) Soit le montage ci-contre, ajouter sur ce schéma en vert, le branchement des voltmètres qui donneront les valeurs des tensions U_3 aux bornes de la lampe L_3 , U_1 aux bornes de la lampe L_1 et U aux bornes de la pile.



1pt

- b) Quelle relation existe entre les tensions U_2 aux bornes de L_2 et U_3 aux bornes de L_3 , justifier la réponse

Les deux lampes L_2 et L_3 sont branchées en dérivation, elles ont la même tension à leurs bornes. Soit $U_2 = U_3$

1pt

- c) ♠ Quelle relation existe entre les tensions : U , U_3 et U_1 .
L'association des lampes L_2 et L_3 est branchée en série avec la lampe L_1 sur le générateur soit $U = U_1 + U_3$

1pt

- d) Déterminer la valeur de la tension U aux bornes du générateur si $U_1 = 3,7V$ et $U_3 = 2,3V$.

D'après la relation ci-dessus $U = U_1 + U_3 = 3,7 + 2,3 = 6V$

1pt

- e) Ajouter sur le schéma en bleu, les branchements des ampèremètres qui donneront les valeurs des intensités des courants I_1 dans L_1 , I_2 dans L_2 et I_3 dans L_3 . (Noter les bornes + des ampèremètres et les bornes COM).

1pt

- f) Déterminer la valeur de I_2 si $I_1 = 0,123 A$ et $I_3 = 46 mA$

$I_1 = I_2 + I_3$ soit $I_2 = I_1 - I_3 = 0,123 - 0,046 = 0,077 A = 77 mA$

1pt

- g) l'ampoule L_2 grille, le courant qui traverse le générateur est maintenant de $75 mA$. Déterminer les courants qui circulent dans chaque lampe.

Si L_2 grille le circuit sur cette lampe est ouvert et il reste la lampe L_1 avec la lampe L_3 en série sur le générateur.

Le circuit est en série et le courant est partout le même et égal à $75 mA$.