

Nom : .....		Prénom : .....		LFKL: 4 <sup>ème</sup>
Note :	Appréciation :	Signature d'un parent :		
Moyenne 12.5/ 20				
7 mars 2005	Durée : 60 min	<b>Devoir Surveillé n°4</b>		

**Exercice 1 :** David a noté sur une feuille de papier les 2 lois concernant les circuits électriques qu'il a découvertes en classe. Malheureusement, cette feuille a été déchirée et les morceaux éparpillés. Les seuls morceaux qu'il a retrouvés sont ceux indiqués ci-dessous. Certains morceaux ont été perdus mais il est sûr qu'il peut réécrire ces lois avec les papiers restant (certains seront utilisés plusieurs fois).

délivrée par le générateur

la

du courant

de chaque dipôle

série

l'intensité

a partout la même valeur

de

la tension

est égale à

dans un circuit

des tensions

qui existe (ou : qui existent)

entre les bornes

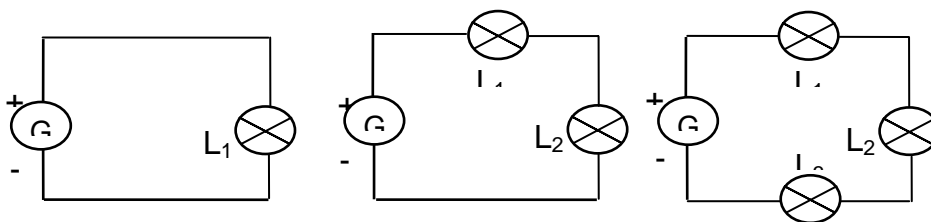
la somme

Réécrire les deux lois (il est possible que ce ne soit pas exactement les phrases du cours) en utilisant les mots ou les expressions sur les morceaux de papier.

**Dans un circuit série l'intensité du courant a partout la même valeur.**

**Dans un circuit série la tension délivrée par le générateur est égale à la somme des tensions entre les bornes de chaque dipôle qui existent.**

**Exercice 2** On considère ces trois montages avec des lampes identiques et le même générateur dans les trois cas.



Montage N° 1

montage N° 2

montage N° 3

On propose différentes valeurs d'intensité et de tension (certaines sont incorrectes).  $I = 90 \text{ mA}$ ,  $I = 50 \text{ mA}$ ,  $I = 10 \text{ mA}$ ,  $I = 30 \text{ mA}$ ,  $I = 70 \text{ mA}$ ,  $U_{PN} = 6 \text{ V}$ ,  $U_{PN} = 12 \text{ V}$ ,  $U_{PN} = 24 \text{ V}$

**Compléter le tableau :**

	Intensité	Tension
Montage 1	50 mA	6V
Montage 2	30 mA	6 V
Montage 3	10 mA	6 V

### Exercice 3 : Le modèle d'un feu de carrefour routier

Afin de faire un modèle réduit d'un feu de carrefour routier, Samantha réalise un montage avec trois diodes électroluminescentes (ou DEL) : une DEL rouge que l'on appelle  $D_R$ , une DEL jaune  $D_J$  et une DEL verte  $D_V$ .

Une DEL est une petite lampe qui s'allume lorsqu'elle est traversée par un courant qui circule dans le même sens que la flèche de son symbole. Sinon, elle reste éteinte. Une DEL ne peut supporter une intensité supérieure à 50 mA. C'est pourquoi, pour la faire fonctionner sans la détériorer, on branche en série avec elle une résistance schématisée par un rectangle.

Lorsqu'une DEL fonctionne, elle est parcourue par un courant d'intensité 28 mA pour  $D_R$ , 22 mA pour  $D_J$ , et 17 mA pour  $D_V$ .

Comment sont branchées les DEL par rapport à la pile ?

Elles sont branchées en dérivation.

Que mesure l'ampèremètre  $A_1$  ?

L'intensité  $I$  qui sort du générateur.

La mesure qui s'affiche sur l'ampèremètre  $A_2$  est-elle égale, inférieure ou bien supérieure à celle qui s'affiche sur l'ampèremètre  $A_1$  ? Pourquoi ?

Les ampèremètres  $A_1$  et  $A_2$  sont sur la même branche de circuit. D'après la loi des circuits l'intensité est donc la même.

Quelle valeur s'affiche sur l'ampèremètre  $A_1$  lorsque  $K_1$  est fermé et  $K_2$  et  $K_3$  restent ouverts ? Justifier votre réponse.

Nous nommons  $I_R$  le courant qui parcourt  $D_R$ . Lorsque  $K_1$  est fermé, le circuit est un montage en série. Comme les lois des circuits nous rappellent que l'intensité est partout la même dans un circuit série, donc l'ampèremètre  $A_1$  mesure  $I$  qui est aussi  $I_R$ .

Application Numérique :

$$I_R = 28 \text{ mA}$$

$$I = 28 \text{ mA}$$

Même question lorsque  $K_1$  et  $K_2$  sont fermés, et  $K_3$  est ouvert.

Le montage contient deux branches en dérivation. Dans ce cas la loi des circuits nous rappelle l'additivité des intensités soit  $I = I_R + I_J$

Application Numérique :

$$I_R = 28 \text{ mA}$$

$$I_J = 22 \text{ mA}$$

$$\text{Donc } I = I_R + I_J = 28 + 22 = \underline{50 \text{ mA}}$$

Même question lorsque  $K_1$ ,  $K_2$  et  $K_3$  sont fermés.

Le montage contient trois branches en dérivation. Dans ce cas la loi des circuits nous rappelle l'additivité des intensités soit  $I = I_R + I_J + I_V$

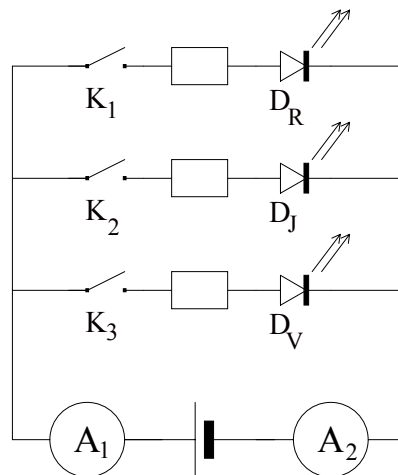
Application Numérique :

$$I_R = 28 \text{ mA}$$

$$I_J = 22 \text{ mA}$$

$$I_V = 17 \text{ mA}$$

$$\text{Donc } I = I_R + I_J + I_V = 28 + 22 + 17 = \underline{67 \text{ mA}}$$



#### Exercice 4 : La guirlande électrique d'un sapin de Noël

Une guirlande électrique d'un sapin de Noël est constituée de 100 lampes identiques branchées en série. On branche cette guirlande électrique sur une prise électrique de 230 V.

S'agit-il d'un circuit en série ou bien en dérivation ?

Série

Comment s'appelle l'appareil qui permet de mesurer une tension ?

Un voltmètre

On branche cet appareil aux bornes de l'une des lampes. Quelle est la valeur de la tension qui s'affiche ? Expliquez votre raisonnement en citant et en utilisant la loi convenable.

D'après les lois des circuits, les tensions s'additionnent dans un circuit en série pour égaler la tension aux bornes du générateur. Donc  $\Sigma U_L = U_G$  ou  $100 * U_L = U_G$  ou  $U_L = U_G / 100$

Application Numérique :

$$U_G = 230 \text{ V}$$

$$U_L = 230 / 100 = 2.3 \text{ V}$$

En comparant la tension mesurée et la tension nominale (ou tension d'usage) inscrite sur chaque lampe, "3 V", déterminez si les lampes fonctionnent normalement, ou bien si elles brillent fortement, ou bien si elles brillent faiblement. Justifier votre réponse.

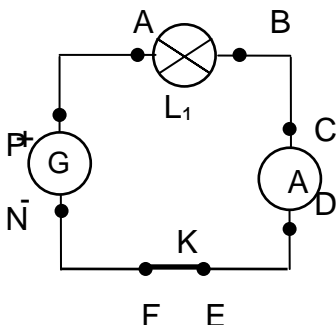
La tension aux bornes de chaque lampe est inférieure à la tension nominale donc celles-ci brillera plus faiblement que la normale.

Une lampe grille. Les autres éclairent-elles ? Quelle est alors la tension aux bornes des lampes qui ne sont pas grillées ? Quelle est la tension aux bornes de la lampe grillée ?

Le montage est en série. Donc si une lampe grille, aucune n'éclairera.

La tension aux bornes des lampes qui ne sont pas grillées sera de 0 V et la tension aux bornes de la lampe grillée sera de 220 V

#### Exercice 5 - On réalise le circuit suivant :



a- La tension fournie par le générateur est  $U_{PN} = 6 \text{ V}$  et l'ampèremètre indique 50 mA.

Quelles sont les tensions  $U_{AB}$  ?  $U_{EF}$  ?  $U_{BC}$  ?

$$U_{AB} = 6\text{V}, U_{EF} = 0\text{V}, U_{BC} = 0\text{V}$$

b - On ouvre le circuit.

Quelle est l'indication de l'ampèremètre ? = 0V

Quelles sont les tensions  $U_{AB}$  ?  $U_{EF}$  ?  $U_{BC}$  ?

$$U_{AB} = 0\text{V}, U_{EF} = 6\text{V}, U_{BC} = 0\text{V}$$

**Exercice 6 - Mélanie** remplace la lampe marquée 6 V du phare de son cyclomoteur par une lampe marquée 9 V en pensant qu'elle va éclairer davantage. Son idée est-elle bonne ? **Expliquer.**

Non car elle sera toujours alimentée en 6V qui est inférieure a la tension nominale donc la lampe n'éclairera pas a son optimum.

**Exercice 7 - Julien** remplace la lampe marquée 6 V du phare de son cyclomoteur par une lampe marquée 3,5 V. Son idée n'est pas bonne. **Pourquoi ?**

Non car comme la tension de fonctionnement est bien plus grande que sa tension nominale, elle va griller.