

CONSIGNES **du jeudi 07 au mercredi 13 mai**

Le mot du prof...

Nous commençons et terminons un nouveau chapitre au sujet des lois de la tension électrique

J'ai tout rassemblé dans un seul fichier pdf « 4^{n°} - SPC-Gondonneau-006 » dans lequel vous trouverez :

- Page 1 : les consignes
- Pages 2-3 : le cours
- Page 4 : un outil pour faire le point
- Pages 5-8 : les exercices et leurs corrigés

Essayer de faire du mieux possible les exercices avant de les corriger. Pour la correction utiliser un stylo vert !

Vous ne devez RIEN m'envoyer cette semaine..... l'évaluation sur les chapitres ELEC 3 et ELEC 4 aura lieu la semaine prochaine...préparez-vous bien en faisant l'effort de bien comprendre les corrections.

MAIS si vous avez des questions, des incompréhensions, vous pouvez me joindre par mail à l'adresse : alexandra.gondonneau@ac-orleans-tours.fr.

Bon courage...

Travail à faire :

- Copier le cours (nouvelle page) en prenant soin de visualiser les vidéos au moment où c'est indiqué dans le cours.
- Faites les exercices pour mobiliser les connaissances du cours (partie exercice) puis les corriger en vert
- Commencer à réviser (aidez-vous de l'outil faites le point)

ELEC 4 : LES LOIS DE LA TENSION ELECTRIQUE DANS DES CIRCUITS ELECTRIQUES

I. Les lois de la tension dans un circuit en série

A. A la découverte d'une loi

Expérience 1

Montage :

On réalise un circuit en série comprenant un générateur de tension, et deux lampes nommées L1 et L2.

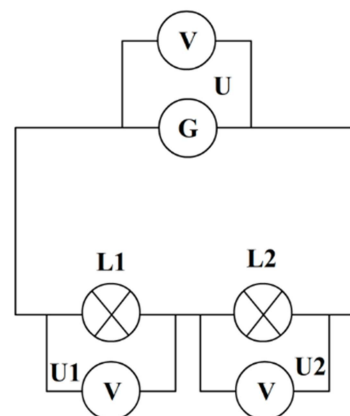
On veut mesurer la tension aux bornes de chaque dipôle. On note :

- U : la tension aux bornes du générateur
- U1 : la tension aux bornes de la lampe L1
- U2 : la tension aux bornes de la lampe L2

On remplace la lampe L2 par un moteur.

On notera :

- U' : la tension aux bornes du générateur
- U'1 : la tension aux bornes de la lampe L1
- U'2 : la tension aux bornes du moteur



Mesures

$$U = 4,32 \text{ V}$$

$$U1 = 2,16 \text{ V}$$

$$U2 = 2,16 \text{ V}$$

$$U' = 4,30 \text{ V}$$

$$U'1 = 1,25 \text{ V}$$

$$U'2 = 3,05 \text{ V}$$

Interprétation :

On constate aussi que $U = U1 + U2$ et que $U' = U'1 + U'2$

B. La loi d'additivité des tensions

Enoncé de la loi d'additivité des tensions :

Dans un circuit en série, la somme des tensions de tous les récepteurs est égale à la tension du générateur.

Remarque:

- La tension aux bornes d'un ensemble de récepteurs en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chaque récepteur.
- La tension des différents dipôles ne dépend pas de leur ordre de branchement.
- La tension aux bornes d'un fil est toujours nulle

II. Les lois de la tension dans un circuit en dérivation

A. A la découverte d'une seconde loi

Expérience 2

Montage :

On réalise un circuit en dérivation comprenant un générateur de tension, et deux lampes nommées L1 et L2.

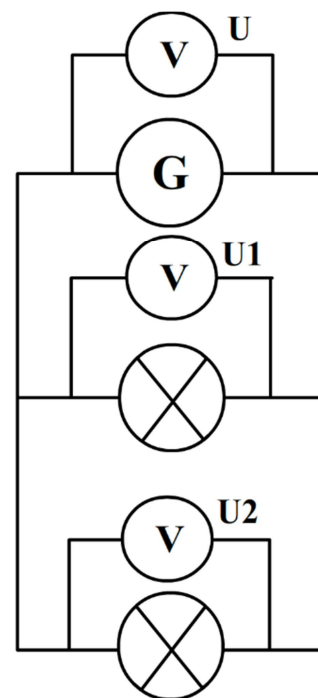
On veut mesurer la tension aux bornes de chaque dipôle. On note :

- U : la tension aux bornes du générateur
- U1 : la tension aux bornes de la lampe L1
- U2 : la tension aux bornes de la lampe L2

On remplace la lampe L2 par un moteur.

On notera :

- U' : la tension aux bornes du générateur
- U'1 : la tension aux bornes de la lampe L1
- U'2 : la tension aux bornes du moteur



Mesures

$$U = 3,05 \text{ V}$$

$$U1 = 3,04 \text{ V}$$

$$U2 = 3,05 \text{ V}$$

$$U' = 6,10 \text{ V}$$

$$U'1 = 6,10 \text{ V}$$

$$U'2 = 6,09 \text{ V}$$

Interprétation :

On constate aussi que $U = U1 = U2$ et que $U' = U'1 = U'2$

B. La loi d'unicité des tensions

Enoncé de la loi d'unicité des tensions :

Dans un circuit où tous les dipôles sont en dérivation toutes les tensions sont alors égales à celle du générateur.

Remarque:

La tension aux bornes de dipôles branchés en dérivation est la même.

Vidéo pour utiliser revoir l'ensemble des chapitres élec 3 et élec 4

(lien : <https://www.youtube.com/watch?v=8sLqBDvkJQ>)

Quand vous aurez fait les exercices, faites le point...

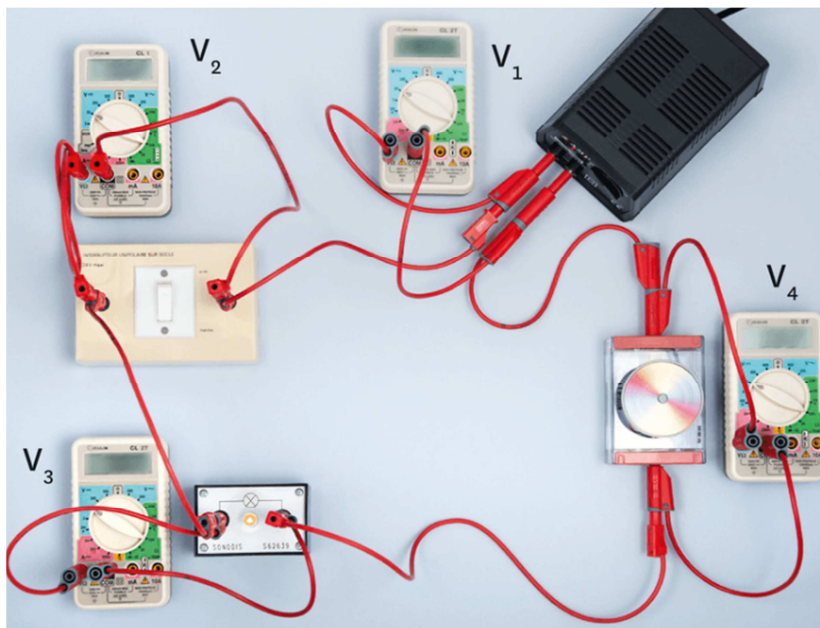
| | | 😊 | ☹️ |
|------------------------------------|--|---|----|
| Est-ce que je sais que.... | Enoncé la loi d'additivité des tensions | | |
| | Enoncé la loi d'unicité des tensions | | |
| Est-ce que je suis capable de | D'appliquer la loi d'additivité des tensions | | |
| | D'appliquer la loi d'unicité des tensions | | |

Lire également la partie 5 page 298 de votre livre.

ELEC 4 : EXERCICES

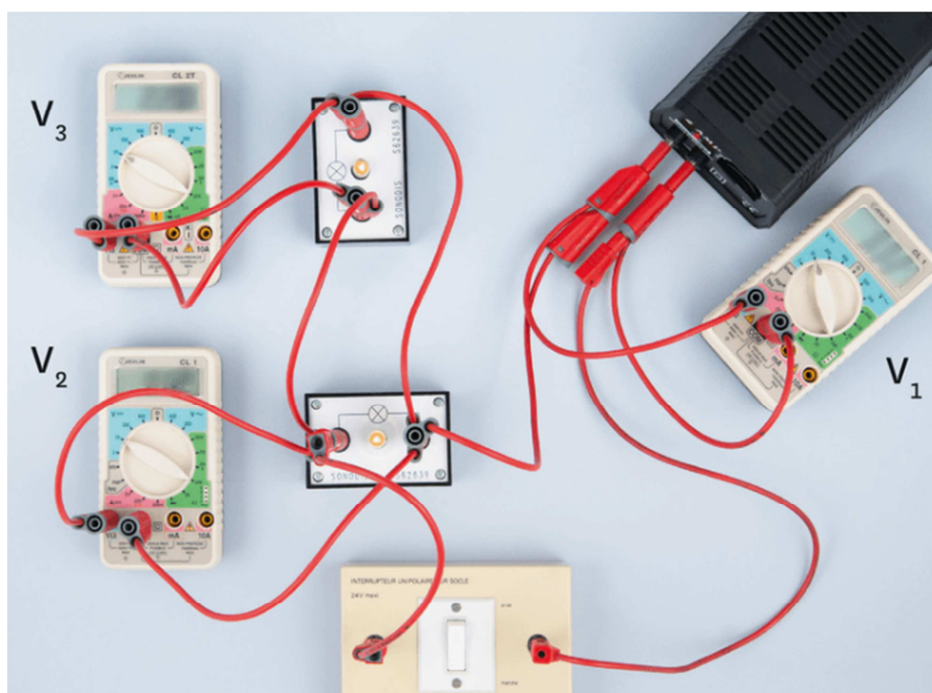
Exercice 1 : Circuit série et tension.

- 1) Trace le schéma normalisé de ce circuit.
- 2) Que vaut la tension U_2 mesurée aux bornes de l'interrupteur?
- 3) Le voltmètre V_3 mesure une tension U_3 de 2,5 V, le voltmètre V_4 mesure une tension U_4 de 3 500 mV. Que vaut la tension U_1 mesurée aux bornes du générateur ?



Exercice 2 : Circuit dérivation et tension.

- 1) Trace le schéma normalisé de ce circuit.
- 2) Le voltmètre V_3 mesure une tension U_3 de 6,05 V, le voltmètre V_1 mesure une tension U_1 de 6,07 V. Que vaut la tension U_2 mesurée aux bornes de la lampe?



Exercice 3 : Une voiture électrique

Le père de Léana vient de lui offrir, pour son anniversaire, une petite voiture électrique. Mais Léana est très curieuse. Elle se demande quel est le circuit électrique utilisé dans sa nouvelle voiture. Elle démonte alors la voiture et trouve un circuit en série composé d'une batterie, d'un moteur, de deux DEL et d'un interrupteur. Elle fait fonctionner sa voiture et mesure la tension aux bornes du moteur (8 V) et des deux DEL (1 V pour chaque DEL). Elle remonte sa voiture et se rend compte qu'elle n'a pas mesuré la tension aux bornes de la batterie. Léana se dit qu'elle vaut environ 5 V (valeur intermédiaire entre 8 V et 1 V).

- 1) Dessine le schéma normalisé du circuit.
- 2) Rajoute sur le schéma, en les nommant, les trois voltmètres et les trois tensions mesurées.
- 3) Applique la loi d'additivité des tensions.
- 4) Calcule la tension aux bornes de la batterie.

Exercice 37 page 303

Exercice 38 page 303

Exercice 39 page 303

ELEC 4 : CORRECTION DES EXERCICES

Exercice 1 : Circuit série et tension.

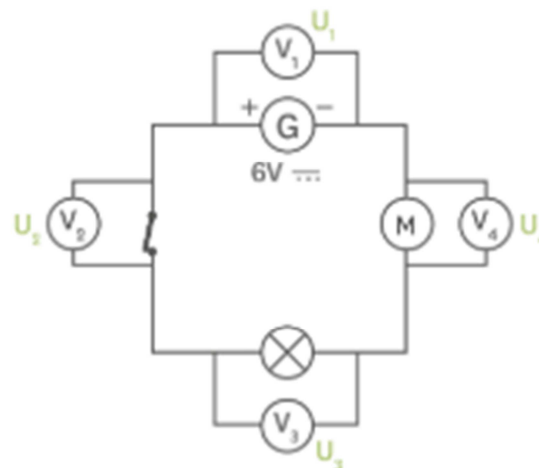
- 1) Le schéma normalisé de ce circuit →
- 2) $U_2 = 0,0 \text{ V}$, car l'interrupteur K est fermé puisque la lampe est allumée, c'est l'équivalent d'un fil

3) On a un circuit en série et on étudie les tensions.
 Donc d'après la loi d'additivité des tensions on a :

$$U_1 = U_2 + U_3 + U_4 \text{ avec } U_4 = 3\,500 \text{ mV} = 3,5 \text{ V.}$$

On trouve donc que :

$$U_1 = 0,0 + 2,5 + 3,5 = 6,0 \text{ V.}$$

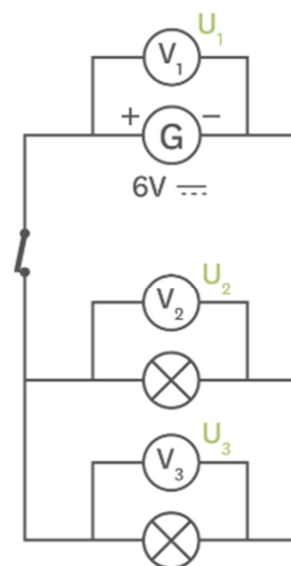


Exercice 2 : Circuit dérivation et tension.

- 1) Le schéma normalisé de ce circuit →
- 2) Le circuit est en dérivation, la grandeur concernée est la tension électrique.
 D'après la loi d'unicité des tensions on a : $U_1 = U_2 = U_3 = 6,05 \text{ V}$.

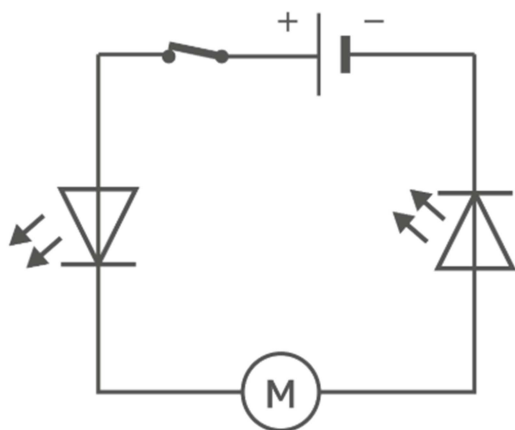
On remarque que les valeurs de U_3 et de U_1 sont très proches mais pas rigoureusement identiques. Deux explications peuvent être avancées :

- les voltmètres utilisés peuvent commettre une légère erreur de mesure ;
- les fils de connexion peuvent avoir une très faible tension à leurs bornes, suffisantes toutefois pour récupérer un peu de la tension du générateur et mettre en défaut apparent la loi d'unicité des tensions en dérivation.

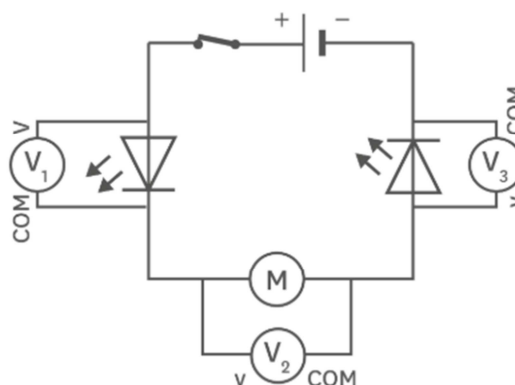


Exercice 3 : Une voiture électrique

1)



2)



3) On appelle U_G la tension de la batterie. La loi d'additivité des tensions nous dit que $U_G = U_1 + U_2 + U_3$.

4) La tension de la batterie est donc $U_G = 1 + 8 + 1 = 10$ V. Léana a donc tort.

Exercice 37 page 303

Placer le voltmètre en dérivation aux bornes de la résistance

Exercice 38 page 303

- 1) La plus forte tension est celle de 600 V, ce sont les anguilles électriques qui peuvent les produire.
- 2) 2000 mA = 2 A. La plus forte intensité est celle de 30 A délivrée par les torpilles.

Exercice 39 page 303

D'après la loi d'unicité des tensions dans un circuit en dérivation, on déduit que la tension aux bornes des lampes sera celle du générateur soit 12 V.