

# LOI DES TENSIONS ÉLECTRIQUES DANS UN CIRCUIT COMPORTANT UNE DÉRIVATION

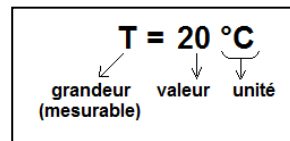
## Je me souviens :

### ➤ **Circuit avec dérivation:**

Un circuit avec une dérivation comporte deux boucles. Deux dipôles branchés en dérivation appartiennent à deux boucles différentes.

### ➤ Distinguer **grandeur**, **unité** et **valeur**

**Exemple :** la température de l'eau est de 20°C ;



➤ Un **voltmètre** est un appareil qui permet de mesurer des tensions électriques. Il se branche en dérivation entre deux points d'un circuit ou entre les bornes d'un dipôle. Le courant doit toujours entrer par la borne « V » du voltmètre.

### ➤ **Branches dans un circuit électrique et nœuds de dérivation:**

Une branche est une portion de circuit allant d'un nœud jusqu'à un autre. Elle est constituée de dipôles branchés en série.

La branche principale contient le générateur. Les autres branches du circuit sont appelées branches dérivées.

Les nœuds de dérivation sont les points de jonction entre ces différentes branches.

## Je découvre :

La tension disponible aux bornes d'une prise de courant (230V) permet de faire fonctionner les appareils électriques.

Les lampes de ce lustre (photo ci-contre) ont la même tension nominale 230V.

Cette activité vous permettra de comprendre pourquoi les tensions aux bornes de chaque prise électrique de la maison et celles aux bornes des lampes du lustre sont toutes égales.



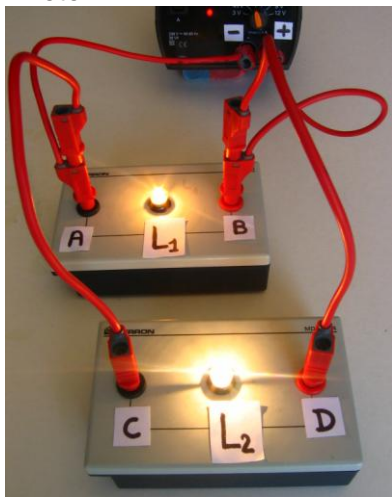
**But des manipulations :**

Mesurer la tension aux bornes de plusieurs dipôles et déduire la loi concernant la tension dans un circuit comportant une dérivation.

**Expérience 1**

On réalise le circuit électrique ci-dessous.  
Les deux lampes sont différentes:  $L_1$  (6V) et  $L_2$  (3,5V).  
Le générateur du collège possède un interrupteur.

Photo1

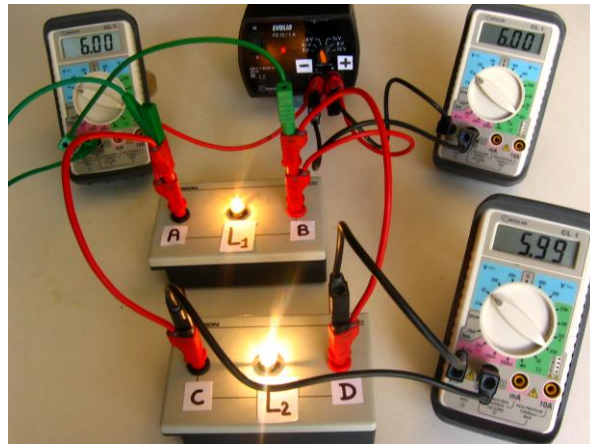


**Expérience 2**

Le circuit précédent (photo1) est complété avec trois voltmètres (photo2) pour mesurer la tension  $U_G$  aux bornes du générateur, la tension  $U_1$  aux bornes de la lampe  $L_1$  et la tension  $U_2$  aux bornes de lampe  $L_2$ .

*Calibre des voltmètres : 20V*

Photo 2



1. Schématiser le circuit électrique (photo1) dans le cadre ci-dessous avec l'interrupteur.



**2. Identifier les branches et les nœuds de dérivation.**

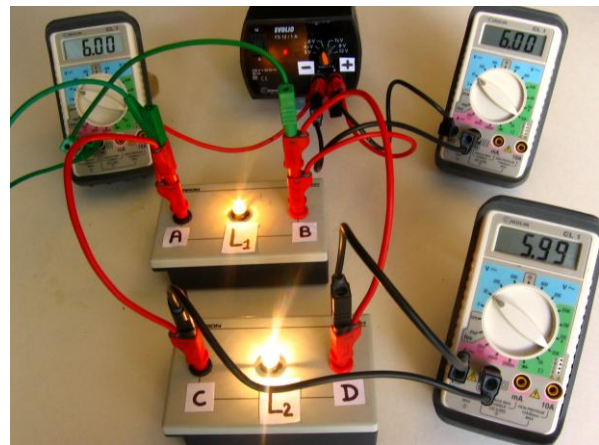
- a. Combien de branches ce circuit comporte-t-il ? .....
- b. Quels sont les nœuds de dérivation ? .....
- c. Colorier en bleu la branche principale.
- d. Colorier en rouge une des deux branches dérivées et en vert l'autre branche dérivée.

**3. Le circuit précédent (photo1) est complété avec trois voltmètres (photo2) pour mesurer la tension  $U_G$  aux bornes du générateur, la tension  $U_1$  aux bornes de la lampe  $L_1$  et la tension  $U_2$  aux bornes de lampe  $L_2$ . Calibre des voltmètres : 20V**

Observer attentivement la photographie 2 puis compléter le schéma de la question 1. en y ajoutant les trois voltmètres.

**Attention : ne pas oublier d'indiquer les bornes COM et V des appareils.**

Photo 3



**4. Indiquer les résultats des mesures dans le tableau**

dipôle	générateur	lampe $L_1$	lampe $L_2$
tension aux bornes du dipôle	$U_G = \dots\dots\dots$	$U_1 = \dots\dots\dots$	$U_2 = \dots\dots\dots$

**5. Après comparaison des résultats du tableau, écrire la relation qui existe entre  $U_1$ ,  $U_2$  et  $U_G$  ?**

.....

**6. Rayer les mots inutiles pour expliquer les résultats du tableau précédent.**

Les tensions aux bornes de lampes branchées **en série / en dérivation** sont **égales / différentes**.

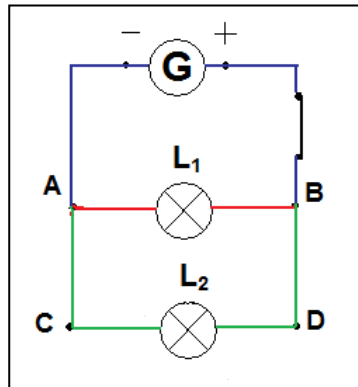
**7. La lampe  $L_2$  brille-t-elle faiblement, normalement ou fortement ? Justifier votre réponse.**

.....  
 .....

## Je vérifie

### Réponses aux questions de l'activité

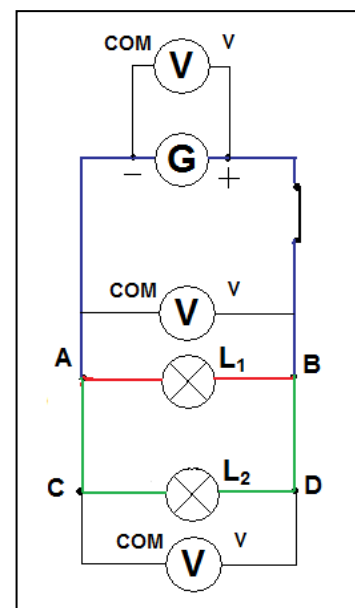
1. Schéma du circuit en série



2. branches et les nœuds de dérivation.

- Le circuit comporte trois branches.
- Les nœuds de dérivation sont les points **A** et **B**.
- et **d**. voir schéma ci-dessus.

3. Schéma du circuit comportant **les trois voltmètres**, ci-contre



4.  $U_G = 6,00V$  ;  $U_1 = 6,00V$  ;  $U_2 = 5,99V$

5.  $U_1 = U_2 = U_G$

6. Les tensions aux bornes de lampes branchées **en-série / en dérivation** sont **égales / différentes**.

7. La lampe  $L_2$  brille fortement car la tension (5,99V) appliquée entre ses bornes est très supérieure à sa tension nominale (3,5V).

## Je retiens : Loi d'unicité de la tension dans un circuit comportant une dérivation

En vous aidant de la relation précédente, retrouve cette loi en plaçant les étiquettes ci-dessous dans le bon ordre pour écrire une phrase correcte.

branchés

est

la tension

de dipôles

aux bornes

en dérivation

la même

.....

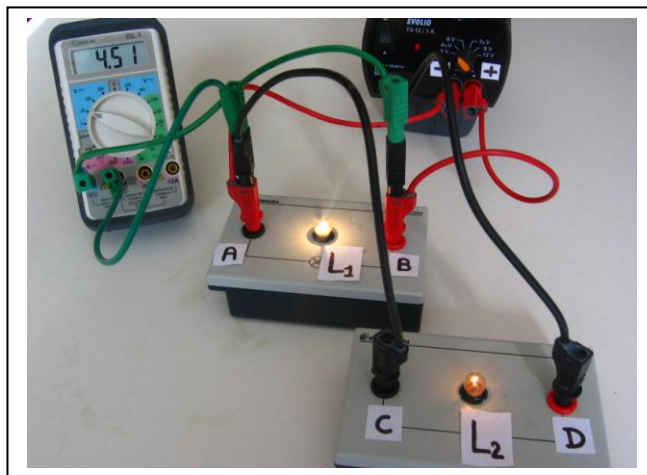
.....

La phrase obtenue est à recopier / imprimer sur le cahier / classeur

## Je m'entraîne

### Exercice 1

Anne et Pierre réalisent le circuit ci-contre.  
Les indications lues sur le culot des deux lampes sont :  $L_1$  (3,5V) et  $L_2$  (6V).  
Calibre des voltmètres : 20V



- a) Faire le schéma normalisé du circuit dans le cadre ci-dessous (sans oublier le voltmètre)

b) Quelle est la tension entre les bornes du générateur ? **Justifier votre réponse**

.....  
 .....

c) Compléter le tableau suivant :

dipôle	lampe L <sub>1</sub>	lampe L <sub>2</sub>
tension aux bornes du dipôle	U <sub>1</sub> = .....	U <sub>2</sub> = .....

d) Anne pense que la lampe L<sub>2</sub> brille normalement ; Pierre ne partage pas son avis, il affirme que la lampe L<sub>2</sub> brille faiblement.

Qui a raison ?

Expliquer votre réponse en utilisant les mots : **nominale, tension, donc.**

.....  
 .....

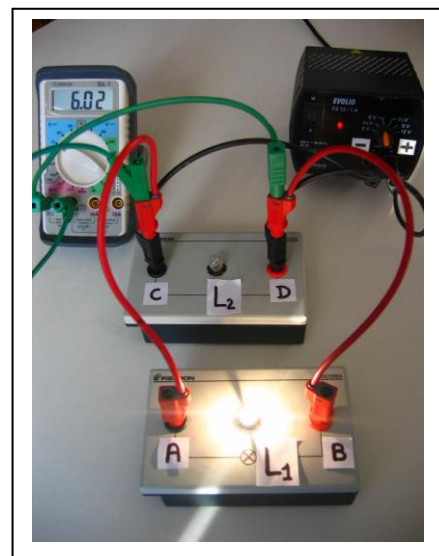
**Exercice 2**

Après avoir bien observé la photographie, répondre aux deux questions suivantes :

Calibre des voltmètres : 20V

a) Le montage électrique photographié représente un circuit :

- en série       avec une dérivation



b) Citer trois bonnes raisons qui peuvent expliquer pourquoi la lampe L<sub>2</sub> ne brille pas.

.....  
 .....

**Correction**

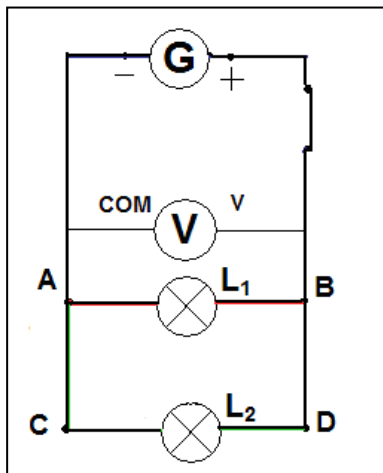
**Je retiens**

**Loi d'unicité de la tension dans un circuit comportant une dérivation :**  
 La tension est la même aux bornes de dipôles branchés en dérivation.

## Exercices d'application

### Exercice 1

a) Schéma normalisé du circuit comportant une dérivation



b) Les deux bornes de la lampe  $L_1$  sont directement reliées aux deux bornes du générateur par deux fils de connexion. Le voltmètre mesure à la fois la tension électrique aux bornes de la lampe et celle aux bornes du générateur qui vaut donc 4,51 V.

c) La loi d'unicité de la tension s'applique aux deux lampes branchées en dérivation.

$$U_1 = U_2 = U_G = 4,51V$$

d) Pierre a raison :

la tension mesurée aux bornes de la lampe  $L_2$  (4,51V) est très inférieure à sa tension nominale (6V) donc la lampe  $L_2$  brille faiblement.

### Exercice 2

a) Le montage photographié représente un circuit comportant **une dérivation**.

b) Voici trois raisons qui peuvent expliquer pourquoi la lampe  $L_2$  ne brille pas :

2. La lampe est grillée.
3. La lampe est mal vissée sur sa douille.
4. La tension nominale de la lampe  $L_2$  est très supérieure à la tension appliquée entre ses bornes.