

Chap 2 : La tension électrique

Objectifs :

- Connaître la notion de **tension électrique** et son **unité**.
- Savoir **mesurer** la tension aux bornes d'un dipôle et connaître le **symbole de l'appareil**.
- Savoir qu'une tension électrique peut exister aux bornes d'un dipôle non parcouru par un courant, et inversement, savoir que certains dipôles peuvent être parcourus par un courant sans avoir de tension à leurs bornes.
- Connaître et savoir utiliser **les lois de la tension** dans un circuit en **série** et dans un circuit en **dérivation**.

Introduction :

Nous avons vu que l'**intensité** est une grandeur qui caractérise le **courant électrique**.

Au cours de ce chapitre, nous découvrirons que les **dipôles** sont aussi caractérisés par une grandeur appelée **tension électrique**.

Qu'est-ce qu'une tension électrique ? Comment la mesure-t-on ?

Quelles sont les lois pour la tension électrique dans les circuits en série et en dérivation ?

I) Définition et mesure de la tension électrique

Définition :

La tension électrique évalue la différence d'état électrique entre les bornes d'un dipôle.

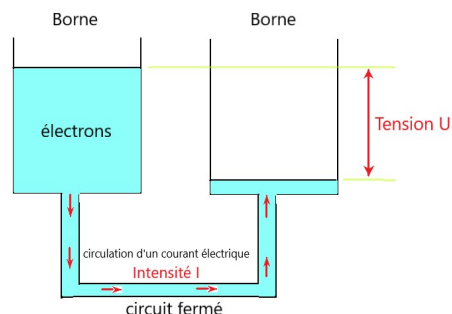
Une tension existe donc si les deux bornes du dipôle sont différentes.


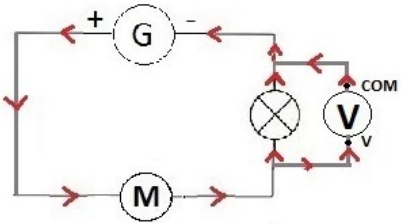
A savoir :

Un courant électrique ne peut circuler dans un circuit que si le dipôle générateur possède une tension électrique.

Pour mieux comprendre ce que représente une tension électrique, on peut comparer un **circuit électrique** à des **vases communicants**.

Vases communicants	Circuit électrique
Un liquide peut se déplacer d'un vase à l'autre s'il existe une différence de hauteur de remplissage entre les deux vases.	Les électrons peuvent se déplacer d'une borne à l'autre du dipôle générateur s'il existe une <u>différence de nombre d'électrons (tension électrique)</u> entre les deux bornes.
Plus cette différence est importante, plus la vitesse d'écoulement de l'eau est élevée.	Plus cette différence (tension) est importante, plus la vitesse des électrons (intensité du courant) est élevée lorsque le circuit électrique est fermé.



Mesurer une tension électrique			
Unité	Appareil de mesure et son branchement	Symbole de l'appareil	Exemple
Volt (symbole : V)	<p>On utilise un voltmètre branché en dérivation aux bornes du dipôle.</p> <p>Le courant électrique entre par la borne V et sort par la borne COM.</p>		 <p>Ici, on mesure de la tension électrique aux bornes de la lampe.</p>

II) Mesurer la tension électrique aux bornes d'un dipôle

Expérience : Mesurer la tension électrique aux bornes d'un dipôle

I) Mesurer la tension aux bornes d'une pile

a) Quelle est la valeur de la tension électrique indiquée sur l'étiquette de la pile ?

Il est indiqué une tension électrique de **4,5 V**.

On souhaite vérifier l'état de la pile par la mesure de sa tension électrique.

Pour cela, on utilise la fonction **voltmètre** d'un multimètre.

- A l'aide d'un fil et d'une pince-crocodile, relier la borne **positive** de la pile à la borne **V** du multimètre. A l'aide d'un second fil et d'une autre pince, relier la borne **négative** de la pile à la borne **COM** du multimètre.
- Pour mesurer la tension électrique, utiliser les calibres en **volts** (zone bleue en haut à droite du multimètre). Comme pour la mesure d'une intensité, commencer par le calibre **le plus grand** puis le diminuer jusqu'à obtenir la mesure **la plus précise**.



b) Noter la mesure obtenue pour la tension de la pile : **U = 4,36 V** (exemple)

c) Comparer cette valeur à celle lue sur l'étiquette. Que peut-on alors dire de l'état de la pile ?

La tension mesurée est légèrement inférieure à celle indiquée sur l'étiquette, ce qui indique que la pile a déjà été utilisée (sa tension électrique diminue au cours de son utilisation).

II) Mesurer une tension électrique dans un circuit

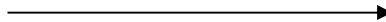
- Réaliser un circuit en **SERIE** comprenant une **pile**, un **interrupteur** et une **lampe**.
- Fermer l'interrupteur afin de vérifier le bon fonctionnement du montage.
- Relever la tension aux bornes de chaque dipôle à l'aide d'un voltmètre (compléter la **première ligne** du tableau ci-dessous).
- Ouvrir l'interrupteur (la pile doit rester connectée) et relever de nouveau chaque tension (compléter la **deuxième ligne** du tableau ci-dessous).

(exemples de mesures)	Tension aux bornes de la pile	Tension aux bornes de l' interrupteur	Tension aux bornes de la lampe	Tension aux bornes d'un fil de connexion
Circuit fermé	4,12 V	0,00 V	4,12 V	0,00 V
Circuit ouvert	4,36 V	4,36 V	0,00 V	0,00 V

- a) Parmi ces quatre composants, lesquels ont une tension à leurs bornes sans être parcourus par un courant ?
La pile et l'interrupteur ouvert ont une tension électrique sans être parcourus par un courant.
- b) Parmi ces quatre composants, lesquels n'ont pas de tension à leurs bornes lorsqu'ils sont traversés par un courant ?
L'interrupteur fermé et le fil de connexion n'ont pas de tension électrique lorsqu'ils sont traversés par un courant.
- c) Que peut-on dire de la valeur de la tension aux bornes d'un fil de connexion ?
La tension électrique aux bornes d'un fil de connexion est toujours nulle.

Bilan :

Une tension peut exister aux bornes d'un dipôle sans qu'il soit parcouru par un courant électrique (dipôle générateur ou interrupteur ouvert).
Un courant électrique peut traverser un dipôle même si la tension à ses bornes est nulle (interrupteur fermé).
La tension aux bornes d'un fil de connexion est toujours nulle.



III) Les lois de la tension électrique

Expérience : La tension dans un circuit en série et dans un circuit en dérivation

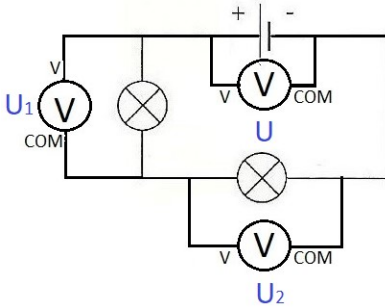
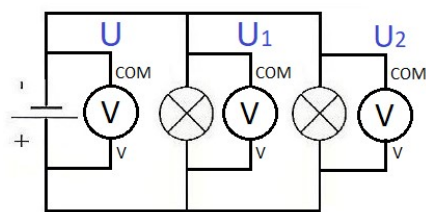
Dans le chapitre 1, nous avons étudié le comportement de l'intensité du courant électrique dans chaque type de circuit. Dans ce TP, on cherche à connaître le comportement de la tension électrique dans un circuit en série et dans un circuit en dérivation :

« La tension est-elle la même aux bornes de tous les dipôles lorsqu'ils sont montés en série et lorsqu'ils sont montés en dérivation ? »

Faire le schéma des montages à réaliser pour l'étude de chaque type de circuit.

Matériel à disposition : pile, deux lampes (L_1 , L_2), multimètre, fils de connexion.

Faire valider l'expérience par le professeur et la réaliser. Noter les mesures obtenues puis conclure.

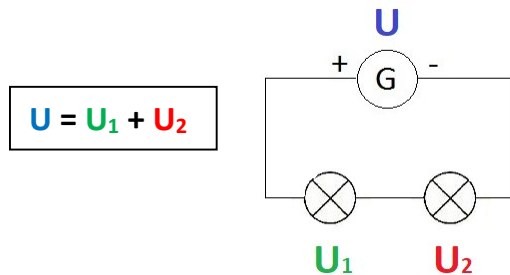
	Montage à réaliser	Mesures obtenues	CONCLUSION : <i>La tension est-elle identique aux bornes des dipôles ? Quelle est alors la relation mathématique entre les tensions mesurées ?</i>
Dipôles montés en SERIE		<i>(exemples)</i> $U = 4,36 \text{ V}$ $U_1 = 2,02 \text{ V}$ $U_2 = 2,34 \text{ V}$	La tension électrique n'est pas identique aux bornes des dipôles. On constate que : $U = U_1 + U_2$ On en déduit qu'il existe <u>une loi d'additivité des tensions</u> lorsque les dipôles sont montés en série.
Dipôles montés en DERIVATION		<i>(exemples)</i> $U = 4,36 \text{ V}$ $U_1 = 4,36 \text{ V}$ $U_2 = 4,36 \text{ V}$	La tension est identique aux bornes de chaque dipôle. On a : $U = U_1 = U_2$ On en déduit qu'il existe <u>une loi d'unicité des tensions</u> lorsque les dipôles sont montés en dérivation.

Bilan :

Dipôles montés en SERIE

La tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes des dipôles récepteurs : c'est la loi d'additivité des tensions.

Exemple :

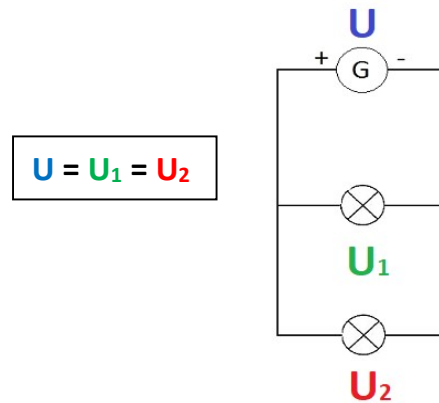


Lorsque le nombre de dipôles augmente, la tension aux bornes du dipôle générateur ne change pas et la tension aux bornes des dipôles récepteurs diminue.

Dipôles montés en DERIVATION

La tension est la même aux bornes de tous les dipôles, elle est égale à celle du dipôle générateur : c'est la loi d'unicité de la tension.

Exemple :



Lorsque le nombre de dipôles augmente, la tension aux bornes des dipôles ne change pas.