

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.

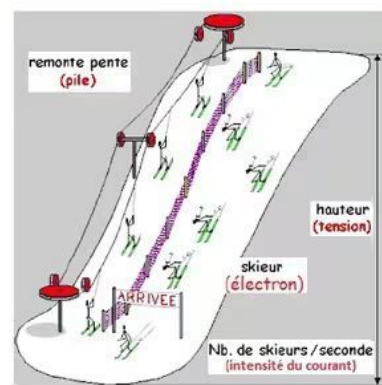
Une tension existe donc si les deux bornes du dipôle sont différentes.

Remarque : *polycopié*

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 faire une analogie en comparant un **circuit électrique** à une piste de ski.

Les skieurs (électrons) peuvent se déplacer sans effort s'il existe un dénivelé (tension électrique). Plus le dénivelé est important, plus la vitesse des skieurs (intensité du courant) est élevée.

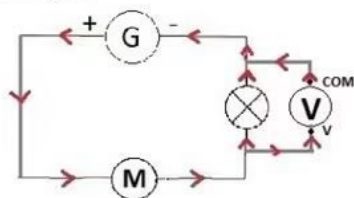


L'**unité** de la tension électrique est le **volt** (symbole : **V**).

Une tension se mesure avec un **voltmètre** branché en **dérivation** aux bornes d'un dipôle. Le courant électrique doit **entrer** par la borne **V** et **sortir** par la borne **COM**.

Dans un schéma électrique, le **voltmètre** est représenté par :

Exemple :



Mesure de la tension électrique
aux bornes de la **lampe**

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

On cherche à vérifier la valeur de la tension électrique indiquée sur l'étiquette d'une pile (noter cette valeur : **4,5 V**). 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**.

a) Noter la mesure obtenue pour la tension de la pile : **$U = 4,36 \text{ V}$** (exemple)

b) Cette valeur correspond-elle à celle indiquée sur l'étiquette de la pile ? Si non, comment peut-on expliquer cette différence ?

La tension mesurée est inférieure à celle indiquée sur l'étiquette car 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 (fil de connexion ou 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.

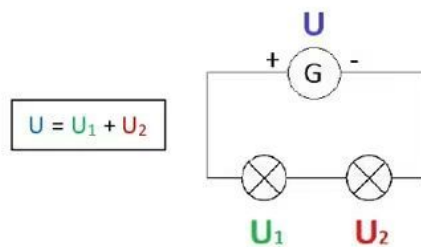
	Montage à réaliser	Mesures obtenues	CONCLUSION : <i>La tension est-elle identique aux bornes des dipôles ? Quelle est alors la relation mathématique entre les tensions mesurées ?</i>
Dipôles montés en SERIE	On réalise un circuit en série comportant une pile et deux lampes. On mesure la tension des trois dipôles à l'aide d'un voltmètre branché en dérivation sur chaque dipôle. <i>(faire le schéma)</i>	<i>(exemples)</i> $U_{\text{pile}} = 4,36 \text{ V}$ $U_{L1} = 2,02 \text{ V}$ $U_{L2} = 2,34 \text{ V}$	La tension électrique n'est pas identique aux bornes des dipôles. On constate que : $U_{\text{pile}} = U_{L1} + U_{L2}$ On en déduit qu'il existe une loi d'additivité des tensions lorsque les dipôles sont montés en série.
Dipôles montés en DERIVATION	On réalise un circuit en dérivation comportant une pile et deux lampes. On mesure la tension des trois dipôles à l'aide d'un voltmètre branché en dérivation sur chaque dipôle. <i>(faire le schéma)</i>	<i>(exemples)</i> $U_{\text{pile}} = 4,36 \text{ V}$ $U_{L1} = 4,36 \text{ V}$ $U_{L2} = 4,36 \text{ V}$	La tension est identique aux bornes de chaque dipôle. On a : $U_{\text{pile}} = U_{L1} = U_{L2}$ On en déduit qu'il existe une loi d'unicité des tensions 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 autres dipôles : c'est la loi d'additivité des tensions.

Exemple :

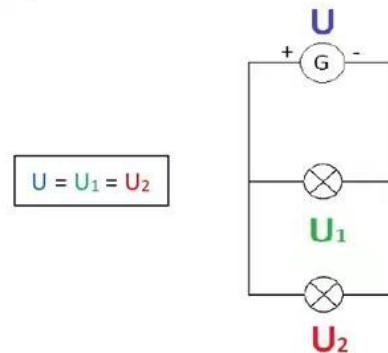


Lorsque le nombre de dipôles augmente, la tension aux bornes du générateur ne change pas et la tension aux bornes des autres dipôles diminue.

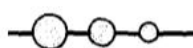
Dipôles montés en DERIVATION

La tension est la même aux bornes de tous les dipôles, elle est égale à celle du 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.

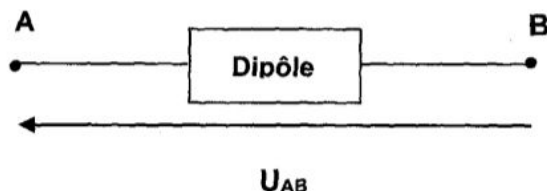


L'ESSENTIEL DU COURS

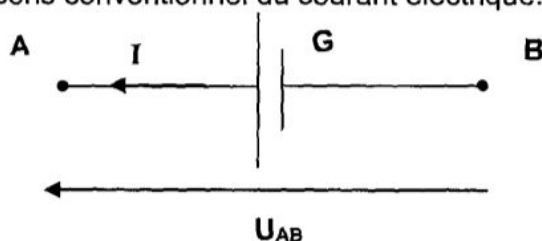
* La tension électrique est une grandeur caractéristique d'un dipôle notée " U " est exprimée dans le système international d'unité en volt (V) et peut être mesurée à l'aide d'un voltmètre ou d'un oscilloscope branché en dérivation avec le dipôle considéré.

* La tension nominale d'un dipôle récepteur est la tension électrique sous laquelle il fonctionne normalement.

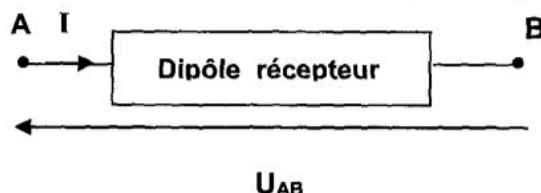
* La tension électrique U_{AB} aux bornes d'un dipôle AB est représentée par une flèche orientée de B vers A.



- La tension électrique positive U_{AB} aux bornes d'un dipôle générateur est représentée par une flèche de même sens que le sens conventionnel du courant électrique.



- La tension électrique positive U_{AB} aux bornes d'un dipôle récepteur est représentée par une flèche de sens contraire que le sens conventionnel du courant électrique.



* Loi de mailles :

La somme algébrique des tensions électriques aux bornes des différents composants d'une maille d'un circuit est nulle (égale zéro).