

Le voltmètre

a. Introduction

Une tension est une grandeur physique qui se définit entre points d'un circuit. L'**unité internationale** de cette grandeur physique est en(V) et on utilise un **voltmètre** pour réaliser sa mesure.

Sur le générateur utilisé en classe, la tension est visible par l'affichage du pôle positif (+) et du pôle (-). Cette différence électrique entre ces deux points permet une circulation de charges électriques dans le circuit (voir analogie circuit hydraulique)

b. Le voltmètre

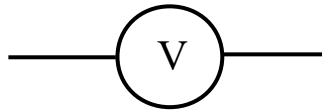
Il se comporte comme un **isolant**. Le courant ne le traverse pas. Un voltmètre peut donc provoquer l'**ouverture du circuit** en cas de mauvais branchement.

⇒ C'est un dipôle qui doit être positionné en **dérivation**.

⇒ Il doit donc se brancher entre **deux points électriquement** différents

⇒ Il ne peut pas créer un court-circuit.

Ce dipôle a un symbole normalisé qui est le suivant :



c. Le branchement du voltmètre dans le circuit

Le multimètre JEULIN ci-contre est un multimètre capable de fonctionner en voltmètre mais il est capable de faire aussi d'autres fonctions.... Il doit donc être réglé correctement pour fonctionner en voltmètre

C'est un dipôle qui doit être relié au circuit par deux fils :

- Le premier dans la borne **COM** et le second dans la borne **V**. Si la borne **V** est branché sur le pôle négatif la valeur affichée **sera négative**.
- Curseur rotatif dans la zone bleue de gauche.



La tension dans un circuit électrique

I La tension

a. Analogie

On peut comparer un circuit d'eau avec un circuit électrique. L'eau ne coule pas sans raison. Il faut une différence de pression ou une différence de hauteur d'eau (analogie avec les réservoirs) pour que celle-ci circule. Dans un circuit électrique, cette différence de pression (ou différence de potentiel) est appelée une tension. Alors que l'eau circule du point le plus haut vers le point le plus bas, le courant circule du potentiel le plus haut vers le potentiel le plus bas. Sur le générateur utilisé en classe, la tension est visible par l'affichage du potentiel le plus haut (+) et du potentiel le plus bas (-).

L1 /2

Questions :

- Combien faut-il de points pour définir une tension ?.....
- De fait, comment doit-on brancher l'appareil mesurant une tension ?.....

Il faut donc une tension pour générer un courant.
Il ne peut y avoir de courant sans une tension aux bornes d'un dipôle.

Pour symboliser une tension on utilise généralement la lettre majuscule **U**. L'unité internationale est le **volt** (symbolisé par la lettre majuscule **V**). Une tension est l'expression d'une différence électrique entre deux points.

b. Quelques exemples de tension de la vie courante

- Pile ronde: 1,5 V
- Tension du secteur : 230 V
- Tension ligne d'un train: 1 500 V
- Ligne haute tension: 400 000 V

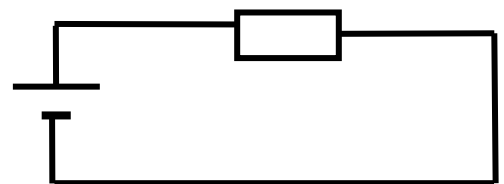
II Le voltmètre

Un voltmètre est un appareil de mesure. Il ne doit pas perturber par ses branchements le fonctionnement du circuit. Il est «invisible» pour les autres composants du circuit.

→ Voir feuille sur le voltmètre

III Activité « les calibres d'un voltmètre »

Réaliser le montage en série suivant comportant une résistance de 100 Ω , un générateur réglable sur une position médiane (environ 6 V), un multimètre en mode voltmètre des fils.



- Dessiner un voltmètre sur le schéma du circuit ci-contre.

L4 /1

- Remplir le tableau.

I3 /2

Tension	Calibre 600 V	Calibre 200 V	Calibre 20 V	Calibre 2 V
Mesure de la tension observée avec l'unité				

d. Conclure sur les mesures obtenues selon les calibres

I4 /2

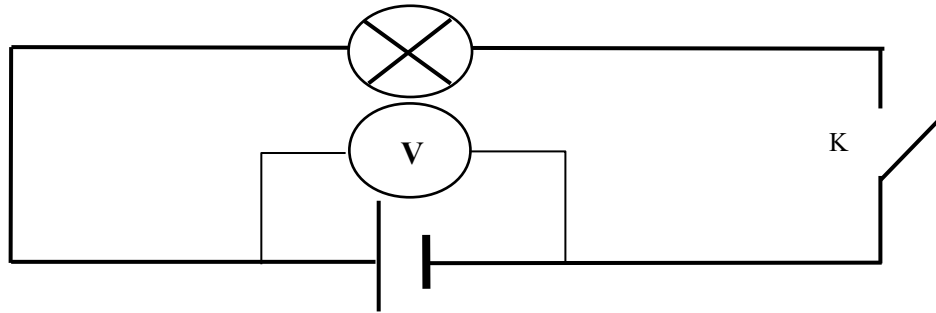
.....
.....

Travaux pratiques sur la tension

IV Tension aux bornes d'un générateur, d'une pile, d'un fil ou d'un interrupteur.

a. Réaliser

Effectuer le circuit ci-dessous et réaliser une mesure de tension en circuit ouvert et en circuit fermé pour une pile ou un générateur.



	Tension générateur	Tension Pile
Circuit ouvert		
Circuit fermé		

I3 /2

I4 /2

➤ Dans les deux cas, la tension aux bornes du générateur est C'est un **générateur stabilisé en tension**. Dans ce cas la tension ne dépend pas circulant dans le circuit.

➤ Pour la pile, la tension n'est pas dans les deux cas. Ce n'est pas un générateur stabilisé en tension. Elle peut varier selon le courant du circuit.

L'absence de courant dans un circuit ne signifie pas une absence de tension aux bornes d'un générateur

b. Réaliser

Effectuer la mesure d'une tension aux bornes d'un fil ou de l'interrupteur K lorsque le circuit est ouvert et fermé (même circuit).

	Tension fil	Tension K
Circuit ouvert		
Circuit fermé		

I3 /2

I4 /2

On constate que la tension aux bornes d'un fil est lorsque le courant est nul. Ceci est vrai pour tous les conducteurs. **De même que si dans un conducteur, il n'y a pas de courant alors il n'y a pas de tension à ses bornes.** L'interrupteur **K ouvert n'est pas un conducteur**, il possède ici une tension à ses bornes ! Un conducteur c'est un tuyau pour un circuit hydraulique.....

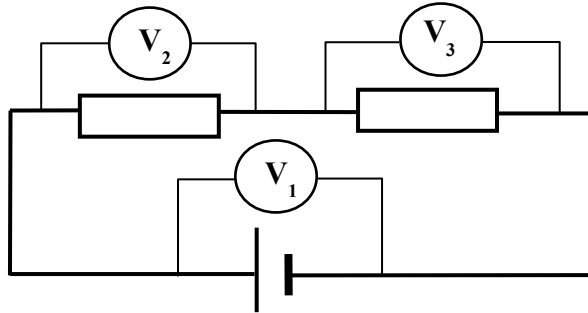
Lorsque qu'un courant circule la tension aux bornes d'un fil ou d'un interrupteur fermé est très **Elle sera donc considérée comme nulle dans les cas généraux.** Ceci, bien sûr, n'est pas le cas pour d'autres conducteurs comme une lampe ou une résistance où le courant circule «difficilement». Un fil c'est un très gros tuyau pour un circuit hydraulique.

V Tension dans une association en série

a. Réaliser

≡ Positionner deux résistances différentes branchées en série sur un générateur de 6 V. Ces deux résistances ne devront pas être interverties.

Réaliser les mesures des tensions en déplaçant le voltmètre aux trois différentes positions. Utiliser un calibre adapté !



b. Remplir le tableau ci-dessous avec les trois mesures données par le voltmètre calibré.

I3 /1

Voltmètre sur la position n°1	Voltmètre sur la position n°2	Voltmètre sur la position n°3
$U_1 = \dots\dots\dots$	$U_2 = \dots\dots\dots$	$U_3 = \dots\dots\dots$

c. Établir une relation littérale entre les trois tensions appelées U_1 , U_2 , U_3 .

$U_1 \dots U_2 \dots U_3$

I4 /1

d. Dédire une loi d'additivité s'appliquant aux associations en série

L4 /2

La tension aux bornes du générateur est à la des tensions aux bornes des autres dipôles.

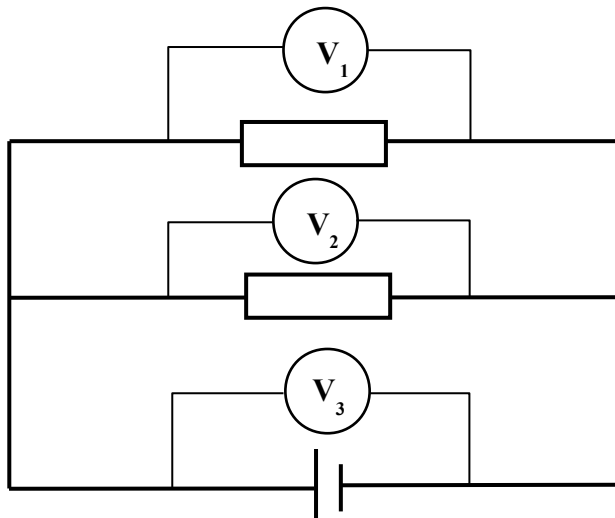
ou

La tension aux bornes d'une association série est égale à la somme des tensions aux bornes de chaque dipôles.

VI Tension aux bornes de dipôles associés en dérivation : Loi d'unicité

a. Réaliser

≡ Positionner deux résistances différentes branchées en dérivation sur un générateur de 6 V. Réaliser des mesures en déplaçant le voltmètre pour les trois différentes positions.



b. Remplir le tableau ci-dessous avec les trois mesures données par ton voltmètre :

I3 /1

Voltmètre sur la position n°1	Voltmètre sur la position n°2	Voltmètre sur la position n°3
$U_1 = \dots\dots\dots$	$U_2 = \dots\dots\dots$	$U_3 = \dots\dots\dots$

c. Établir une relation entre les trois tensions appelées U_1, U_2, U_3 .

$$U_1 \dots U_2 \dots U_3$$

I4 /1

d. Dédurre une loi d'unicité s'appliquant à ce type d'association

L4 /2

Dans une association **en dérivation**, les tensions aux bornes des dipôles sont Dans un circuit ou tous les dipôles sont branchés en dérivation, la tension aux bornes des dipôles est celle du

VII Tension dans une boucle de courant

L'analogie Tension \Leftrightarrow Différence de pression (hauteur d'eau différente entre réservoirs) permet de comprendre plus facilement. Si on prend un fleuve, la somme des hauteurs d'eau entre les différents points le long de n'importe quel écoulement de la source à la mer permet de retrouver la hauteur totale, c'est à dire l'altitude de la source.

On peut de fait déduire que sur le parcours de n'importe quelle boucle de courant allant de la borne positive à la borne négative du générateur, la tension du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes de l'ensemble des autres dipôles rencontrés dans cette boucle de courant.

=> Dans **un circuit en dérivation**, chaque boucle de courant ne contient qu'un seul récepteur. On retrouve donc que la tension du générateur et celles des récepteurs est la même....

=> Dans **un circuit en série**, il n'y a qu'une seule boucle de courant. Donc la tension du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes de l'ensemble des récepteurs.