

TITRE DE LA LEÇON : TENSION ENTRE DEUX POINTS D'UN CIRCUIT

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée

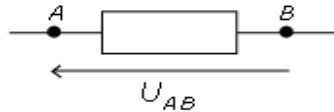
-

Niveaux : première C et D

Rappel synthétique du cours

1) Notion de tension

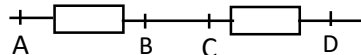
- A chaque point d'un circuit électrique parcouru par un courant correspond un potentiel électrique V . La tension entre deux points A et B est égale à la différence de potentiel entre ces points : $U_{AB} = V_A - V_B$. Avec U , V_A et V_B en volt (V).



- Les tensions U_{AB} et U_{BA} sont opposées : $U_{AB} = V_A - V_B = -(V_B - V_A) = -U_{BA}$. Cela signifie que si U_{AB} est positive, alors U_{BA} est négative : **la tension peut donc prendre aussi bien des valeurs positives que négatives ; c'est une grandeur algébrique.**

- Chute de tension : Lorsque la tension U_{AB} est positive, on dit qu'il y a une chute de tension entre les points A et B ; un courant d'intensité positive peut alors circuler de A vers B.

La chute de tension entre les deux extrémités d'un fil conducteur est nulle. Cependant, un courant peut traverser le fil conducteur. Considérons la portion de circuit représenté ci-après, $V_B - V_C = 0$; mais si $V_A - V_D > 0$, un courant va circuler de A vers D.



1- Mesure de la tension

On mesure la tension entre les deux bornes (le point d'entrée et le point de sortie) d'un élément à l'aide d'un voltmètre ou d'un multimètre, ou même d'un oscilloscope. L'appareil de mesure se monte **en parallèle** aux bornes de l'élément dont on veut mesurer la tension.

Pour un appareil analogique, si d est le nombre de divisions indiquées par l'aiguille lors de la mesure, D le nombre total de divisions sur le cadran, le résultat de la mesure est donné par la relation : $U = \frac{d \times \text{Calibre}}{D}$

Le calibre fixe la plus grande valeur de la tension que le voltmètre peut mesurer.

L'incertitude sur la mesure est donnée par la formule : $\Delta U = \frac{\text{Calibre} \times \text{Classe de l'appareil}}{100}$.

L'incertitude relative $\frac{\Delta U}{U}$ donne la précision sur la mesure.

NB : La "classe de l'appareil" est une indication qui figure sur l'appareil de mesure.

3- Lois du courant pour les tensions

(1) La tension aux bornes d'un ensemble d'éléments montés en série est égale à la somme des tensions aux bornes des différents éléments. Pour le schéma 1 ci-après, on a : $U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

(2) Les tensions aux bornes des éléments montés en parallèle sont égales.

Pour le schéma 2 ci-après, on a :

$U_G = U_L = U_R$; avec U_G la tension aux bornes du générateur, U_L la tension aux bornes de la lampe et U_R la tension aux bornes du conducteur ohmique.

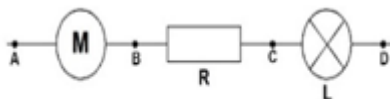


Schéma 1

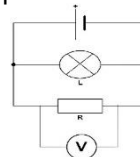


Schéma 2

4) Energie et Puissance électrique reçue par un dipôle

Un dipôle est un élément ou une portion de circuit électrique possédant deux bornes (une borne d'entrée et une borne de sortie).

L'énergie électrique reçue par un dipôle AB est donnée par la formule : $W = U_{AB} \times I \times t$.

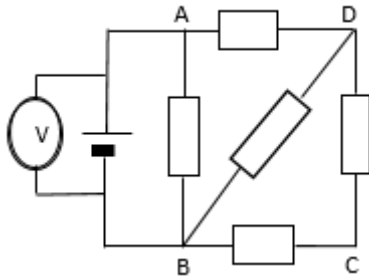
Avec W en joule (J), U_{AB} en volt (V), I en (A) et t en seconde (s).

La puissance correspondante est : $P = U_{AB} \times I$; avec P en watt (W).

Exercice résolu

Dans le circuit électrique ci-contre, l'aiguille du voltmètre indique 60 divisions sur un cadran de 100, lorsque le calibre est de 10 V.

- 1) Calcule la valeur de la tension mesurée ainsi que l'incertitude sur la mesure. La classe de l'appareil est égale à 2.
- 2) Calcule les tensions U_{AB} , U_{BD} , U_{BC} , sachant que $U_{CD} = -2 \text{ V}$ et $U_{DB} = -2 U_{DA}$.


Solution.

- 1) Valeur de la tension mesurée par le voltmètre : $U = \frac{10 \times 60}{100} = 6 \text{ V}$. Incertitude sur la mesure : $\Delta U = 0,2 \text{ V}$.
- 2) Valeurs des tensions : $U_{AB} = 6 \text{ V}$; le générateur est monté en parallèle avec le dipôle AB.
 $U_{AB} = U_{AD} + U_{DB}$; or $U_{DB} = -2U_{DA} \Rightarrow U_{DA} = \frac{-U_{DB}}{2}$, soit $U_{AD} = \frac{U_{DB}}{2}$. Remplaçons dans la relation précédente, on trouve : $U_{AB} = \frac{U_{DB}}{2} + U_{DB}$. Ce qui entraîne $U_{AB} = \frac{3U_{DB}}{2} = -\frac{3U_{BD}}{2} \Rightarrow U_{BD} = \frac{-2U_{AB}}{3} = -4 \text{ V}$. $U_{BC} = U_{BD} + U_{DC}$; comme $U_{DC} = -U_{CD}$, alors $U_{BC} = U_{BD} - U_{CD} = -4 + 2$. Soit $U_{BC} = -2 \text{ V}$.

Exercice d'application.

Les mesures de tension entre différents points d'un circuit ont donné les résultats : $U_{AC} = 4,0 \text{ V}$; $U_{DB} = -6,0 \text{ V}$, $U_{AE} = 12 \text{ V}$; $U_{DA} = -10 \text{ V}$. Calcule U_{CD} , U_{DE} et U_{BC}

