

TITRE DE LA LEÇON : ETUDE D'UN DIPOLE PASSIF : LE CONDUCTEUR OHMIQUE

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée

-

Niveaux : Première C et D

• Résumé du cours

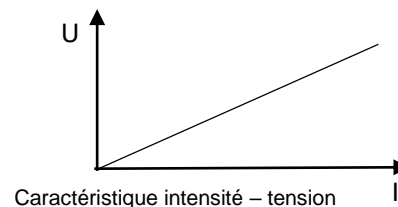
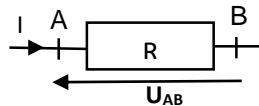
1) Loi d'ohm aux bornes d'un conducteur ohmique

La caractéristique intensité – tension (représentation graphique des variations de la tension aux bornes d'un dipôle en fonction de l'intensité du courant qui le traverse) d'un conducteur ohmique est une droite linéaire. La relation entre la tension aux bornes de ce dipôle et l'intensité du courant qui le parcourt est donc du type : $y = ax$; avec y correspondant à la tension et x à l'intensité. La pente a de la droite correspond à une grandeur caractéristique du conducteur ohmique appelée résistance, et notée R . Ainsi la loi d'ohm aux bornes d'un conducteur ohmique traversé par un courant d'intensité I s'écrit :

$$U = RI ; \text{ avec } R \text{ est exprimé en ohms } (\Omega), I \text{ en ampère (A) et } U \text{ en volt (V).}$$

Remarque : l'inverse de la résistance est appelé conductance $G = \frac{1}{R}$; avec G exprimée en siemens (S)

Représentation :



2- Résistance d'un fil conducteur métallique

La résistance d'un fil conducteur métallique de section s et de longueur l est donnée par la formule :

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

Avec ρ la **résistivité** exprimée en **ohm-mètre** ($\Omega \cdot m$) ; c'est une grandeur caractéristique du conducteur métallique ; l en m et s en m^2 .

La résistivité varie avec la température θ selon la relation : $\rho = \rho_0(1 + a \cdot \Delta\theta)$ où ρ_0 est la résistivité à $0^\circ C$, et a un coefficient.

3- Association des conducteurs ohmiques

a) Association en série

L'association en série de deux conducteurs ohmiques de résistances respectives R_1 et R_2 est équivalente à un conducteur ohmique unique de résistance $R_{eq} = R_1 + R_2$.

Ce résultat peut se généraliser à une association d'un nombre n quelconque de conducteurs ohmiques de résistances $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$. La résistance équivalente est $R_{eq} = \sum_{i=1}^n R_i$.

b) Association en parallèle

L'association en parallèle de deux conducteurs ohmiques de résistances respectives R_1 et R_2 est équivalente à un conducteur ohmique unique de résistance R_{eq} vérifiant la relation : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

Et de manière générale, pour n conducteurs ohmiques : $\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$

4- Loi de Joule

Lorsqu'un conducteur ohmique de résistance R est parcouru par un courant d'intensité I pendant une durée t , il reçoit une énergie qu'il transforme totalement en chaleur : c'est l'effet joule : $W = RI^2t$

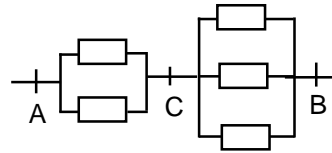
Avec W exprimé en Joules (J), R en ohm (Ω), I en ampère (A) et t en seconde (s).

Autre expression de l'énergie reçue : comme $U = RI$, alors $W = U \cdot I \cdot t$

La puissance consommée par le dipôle est $P = RI^2$ ou $P = UI$; avec P en Watt (W).

Exercice résolu.

On considère le réseau représenté ci – après :



Détermine la résistance équivalente du réseau, sachant que tous les conducteurs ohmiques sont identiques et ont pour résistance $R = 6 \Omega$.