

C- COMPLÉMENTS SUR LES DIPÔLES PASSIFS

OBJECTIF

Comprendre les notions de conductivité et résistivité.
 Connaître l'allure de la caractéristique $I = f(U)$ pour des dipôles passifs non linéaires fréquemment rencontrés en électronique.

I- CONDUCTIVITÉ ET RÉSISTIVITÉ

1- Définitions

La résistance R d'un matériau dépend de deux caractéristiques :

- caractéristique géométrique (longueur L et section S)
- caractéristique électrique (résistivité ρ).

La relation est : $R = \rho \frac{L}{S}$ avec R en Ω ; L en m ; S en m^2 et ρ en $\Omega.m$

De même la conductance G d'un matériau dépend de deux caractéristiques :

- caractéristique géométrique (longueur L et section S)
- caractéristique électrique (conductivité γ).

La relation est : $G = \gamma \frac{S}{L}$ avec G en S ; L en m ; S en m^2 et ρ en $S.m^{-1}$

Remarque : De même que l'on a $G = \frac{1}{R}$, on a $\gamma = \frac{1}{\rho}$.

2- Valeurs usuelles de résistivité

Quelques valeurs de résistivité pour différents métaux sont données ci-dessous :

Conducteur	Argent	Cuivre	Aluminium	Charbon
Résistivité ρ à $0^\circ C$ ($\Omega.m$)	$1,64.10^{-8}$	$1,72.10^{-8}$	$2,69.10^{-8}$	40.10^{-8}

Exemple : Calculons la résistance d'un fil de cuivre de diamètre $D = 0,1$ mm et de longueur $L = 10$ m :

$$R = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L}{\pi(D/2)^2} = 1,72.10^{-8} \frac{10}{\pi(0,1.10^{-3}/2)^2} \text{ soit } R \approx 21,9\Omega.$$

II- RÉSISTANCE DÉPENDANTE D'UN PARAMÈTRE PHYSIQUE

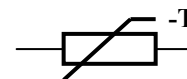
1- Définition

Il s'agit de dipôles passifs linéaires dont la résistance varie en fonction d'un paramètre physique (température, éclairement, champ magnétique ...).

La caractéristique $U = f(I)$ est une droite, mais la pente de cette droite dépend d'un paramètre physique.

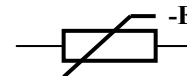
2- Exemples

■ La thermistance CTN



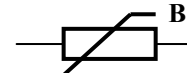
Exemple : pour T_1 , $R_1 = 20 \Omega$ et pour $T_2 > T_1$, $R_2 = 10 \Omega$
 \Rightarrow Quand la température augmente, la résistance diminue.

■ La photorésistance



La résistance diminue lorsque l'éclairage augmente.

■ La magnétorésistance



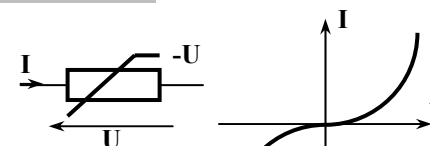
La résistance augmente en présence d'un champ magnétique.

Ces dipôles sont utilisés comme **capteur** de la grandeur physique à mesurer.

III- DIPÔLES PASSIFS NON LINÉAIRES

1- Dipôles non linéaires symétriques

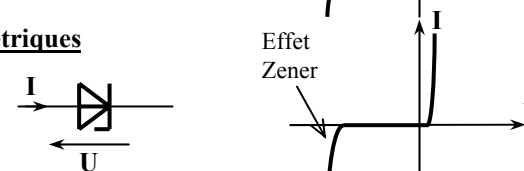
Exemple : la varistance



La caractéristique n'est pas une droite mais est symétrique

2- Dipôles non linéaires asymétriques

Exemple : la diode zener



La diode zener se comporte comme une diode "classique" dans le sens passant, mais présente un phénomène de claquage dans le sens bloqué à partir d'une certaine tension négative (utilisation en régulateur de tension).