

TP 12 : Caractéristique de dipôles passifs

Un **dipôle** est un composant électrique possédant deux bornes.

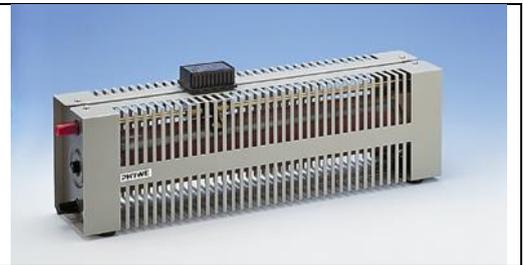
La **caractéristique** $U=f(I)$ d'un dipôle est la représentation graphique de la tension U aux bornes du dipôle en fonction de l'intensité du courant I qui le traverse. (donc axe $x \rightarrow I$, axe $y \rightarrow U$)

Un dipôle **passif** ne produit pas lui-même une tension. Si $I=0A$ alors $U=0V$. Ainsi la caractéristique passe toujours par l'origine. (Rem : Dipôle **actif** ne passe pas par l'origine).

Le but de ce TP est de dresser et commenter la **caractéristique** de différents dipôles passifs.

Dipôle 1 : Résistance

Une résistance n'est rien d'autre qu'un long fil enroulé qui freine le courant. Pour pouvoir facilement varier la résistance sans devoir débrancher on utilise des **résistances réglables** avec curseur qu'on appelle **rhéostats**.



symboles pour résistance fixe :



et résistance variable:



Le curseur permet d'intégrer une partie variable du conducteur. Réfléchir comment le rhéostat fonctionne !

Expériences

1. Réaliser un circuit permettant de mesurer à la fois la tension U aux bornes du rhéostat et l'intensité I du courant qui le traverse. **Faire un schéma du montage.**
2. **Pour 2 positions distinctes du curseur** (totalité, $\approx 1/2$)
 - a. Mesurer U , I et présenter les résultats sous forme d'un tableau EXCEL. ($U = 0 V$ et 6 autres valeurs. Ne pas dépasser la valeur maximale indiquée par le constructeur)
 - b. Calculer chaque fois le rapport $R = \frac{U}{I}$.
 R est une nouvelle grandeur physique qu'on appelle résistance et dont l'unité SI est le $\frac{V}{A}$ appelé Ohm (Ω).

I en A	U en V	R en Ω
--------	--------	---------------

- c. Est-ce que R est constant ? Calculer la moyenne pour chaque position.
- d. Est-ce que U et I sont donc proportionnels ?
- e. Sortez le rhéostat du circuit et branchez-le sur un multimètre lorsque celui-ci fonctionne comme **ohm-mètre**. Comparer avec la valeur obtenue sous c.
- f. Peut-on confirmer que R augmente proportionnellement à la position du curseur ?

- g. Faire un graphique avec $U=f(I)$ pour les 2 séries.
 - i. Décrire les courbes obtenues et justifier s'il y a proportionnalité entre U et I.
 - ii. Déterminer les coefficients de corrélation des droites de régression. Trouver une relation entre la résistance R et la pente de la droite.
3. Avec quelle formule on peut prédire I si on donne U ?
4. Qu'arrive-t-il si on prend U négative? Est-ce que la caractéristique est symétrique ?

Dipôle 2 : Lampe à incandescence

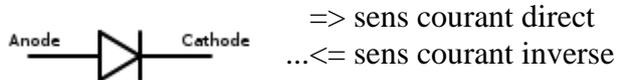
1. Réaliser un circuit permettant de mesurer à la fois la tension U aux bornes de la lampe et l'intensité I du courant qui la traverse. **Faire un schéma du montage.**
2. Mesures et exploitation
 - a. Mesurer U, I et présenter les résultats sous forme d'un tableau. (U = 0 ; 0,2 ; 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 ; 3 ; 5 ; 7 ; 9 ; 12 V). Ne pas dépasser la valeur maximale !
 - b. Calculer le rapport $R = \frac{U}{I}$.

U en V	I en A	R en Ω

 - c. Est-ce que R est constant ?
 - d. Est-ce que U et I sont donc proportionnels ?
 - e. Lorsque U = tension prévue par le constructeur : calculer la puissance de la lampe. Comparer avec l'indication du constructeur.
 - f. Sortez la lampe du circuit et branchez-la sur un multimètre lorsque celui-ci fonctionne comme **ohm-mètre**. Comparer avec les valeurs sous c.
 - g. Faire un graphique $U=f(I)$ pour la lampe
 - i. Décrire la courbe obtenue et justifier s'il y a proportionnalité entre U et I.
 - ii. Est-ce qu'on peut trouver une droite de régression
3. Est-ce qu'on peut prédire facilement le courant si on fixe une tension au choix U ?
4. Qu'arrive-t-il si on prend U négative? Est-ce que la caractéristique est symétrique ?

Dipôle 3 : Diode (ne jamais dépasser $I = 1 \text{ A}$!!)

Symbole :



1. Brancher en série une diode et un rhéostat réglé à 20Ω .
2. Mesurer l'intensité I traversant **la diode** et la tension U entre ses bornes.

Remarque : La borne – de la diode est marquée par un trait.

3. Prendre les mesures nécessaires en **polarisation directe** : + du générateur \rightarrow + de la diode, - du générateur \rightarrow - de la diode.
Au moins $U=0 \text{ V}$ et 10 autres mesures. Concentrez-vous particulièrement sur la région entre $0,5 \text{ V}$ et $0,8 \text{ V}$.
4. Inverser la polarisation : + du générateur \rightarrow - de la diode, - du générateur \rightarrow + de la diode
Qu'observez-vous (ne pas dépasser $U = 3\text{V}$) ?
5. Quelle est donc l'utilité d'une diode ?
6. Dessiner $U=f(I)$ et estimer le seuil de conduction de la diode, donc la valeur de la tension à partir de laquelle le courant est significativement non nul.