

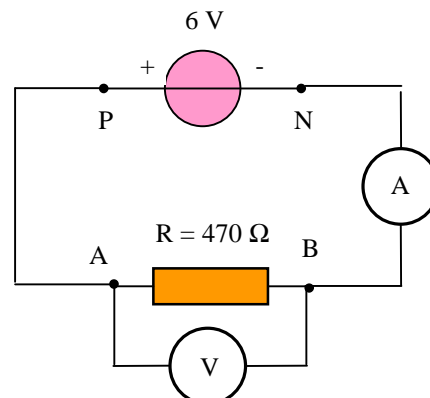
LOI D'OHM EN REGIME CONTINU

- Objectifs:**
- Établir expérimentalement la **loi d'Ohm** et prévoir ses conditions de fonctionnement.
 - Utiliser un **conducteur ohmique** comme **capteur d'intensité**.

I CARACTERISTIQUE D'UN CONDUCTEUR OHMIQUE

1) Montage

- a) Reproduire le schéma du montage et ajouter le sens de circulation du courant **I**. Représenter la tension **U_{AB}** par une flèche.
 b) Indiquer les bornes du voltmètre et de l'ampèremètre pour qu'ils mesurent une tension **U_{AB}** positive et une intensité **I** positive.



- Réaliser le montage et le faire vérifier.

- c) Relever les valeurs de la tension **U_{AB}** et de l'intensité **I** (en ampère).

- Existe-t-il une relation entre la tension **U_{AB}** et de l'intensité **I** ? Pour répondre à cette question nous allons tracer la caractéristique **$U_{AB} = f(I_{AB})$** du conducteur ohmique.

2) Caractéristique **$U_{AB} = f(I_{AB})$** du conducteur ohmique

- La **caractéristique** d'un dipôle est un graphe qui permet de connaître la valeur de l'intensité qui traverse le dipôle pour une tension donnée à ses bornes, et réciproquement.

- a) Faire varier la tension **U_{PN}** aux bornes du générateur de **0 V** à **10 V** en tournant le bouton du générateur de tension. Noter dans le tableau ci-dessous les valeurs de la tension **U_{AB}** (en V) et de l'intensité **I_{AB}** (en A). Pour avoir des tensions négatives on inversera le branchement des fils du générateur de tension.

U_{AB}(V)							0,0						
I_{AB}(A)													

- b) Tracer le graphe **$U_{AB} = f(I_{AB})$** sur une demi feuille de papier millimétré verticale avec les échelles suivantes:
 Sur **U_{AB}** : 1 cm \Leftrightarrow 2 V Sur **I_{AB}** : 1 cm \Leftrightarrow 5 mA
- c) Quelle est l'allure du graphe ? Quelle relation peut-on alors écrire entre **U_{AB}** et **I_{AB}** ?
 d) Calculer le coefficient directeur de la droite, noté **a**.
 e) Retirer le conducteur ohmique du circuit et mesurer sa résistance **R** à l'ohmmètre. Comparer avec la valeur du coefficient directeur **a**. Conclure.
 f) Écrire puis encadrer la relation obtenue, appelée "**loi d'Ohm**". Faire un schéma à côté de la relation en indiquant les sens de la tension **U_{AB}** et du courant **I_{AB}** et les unités de chaque grandeur.

3) Utilisation d'un tableur - grapheur

- Le logiciel d'acquisition contient une fonction tableur-grapheur qui permet de tracer des graphes à partir d'une série de mesure.
- Ouvrir le tableur en cliquant sur l'onglet **Tableur**.
- Choisir l'option "**Choix utilisateur**".
- Cliquer sur la **croix verte** (Ajouter une variable) et définir la variable **U_{AB}** en V: appuyer sur le bouton **Créer**.
- Définir de même la variable **I_{AB}** en A: appuyer sur le bouton **Créer**. Cliquer sur **Fermer**.
- Choisir la notation "**Ingénieur**" et "**Nb chiffre**" égal à **4**.

- Entrer les valeurs des mesures de U_{AB} et I_{AB} du tableau (par exemple pour $I_{AB} = 26 \text{ mA}$, taper 26e-3).
- Enregistrer le fichier sous le nom "loi Ohm".
- Cliquer sur la fenêtre n°1.

Menu Paramètre → Courbe: choisir la tension U_{AB} et cocher la fenêtre n°1, abscisse spéciale I_{AB} .

- Fenêtres:
- choisir abscisse I_{AB}
 - choisir I_{AB} comme échelle en abscisse
 - choisir **TOTALITE** en échelle en ordonnée

- Le graphe $U_{AB} = f(I_{AB})$ est tracé. Vérifier qu'il a l'allure du **document n°1**.
- Cliquer sur l'icône **Modélisation**. Choisir la variable U_{AB} pour modélisation et la fonction linéaire $Y = a.X$. (Y correspond à U_{AB} et X correspond à I_{AB}).
- Appuyer sur "**Calculer**" et le logiciel détermine automatiquement la valeur du coefficient directeur " a ".

- Relever la valeur de a et vérifier que $a \approx R$.
- A partir du code des couleurs déterminer l'intervalle d'incertitude pour la valeur de R .
- La valeur trouvée pour R est-elle comprise dans cet intervalle ?

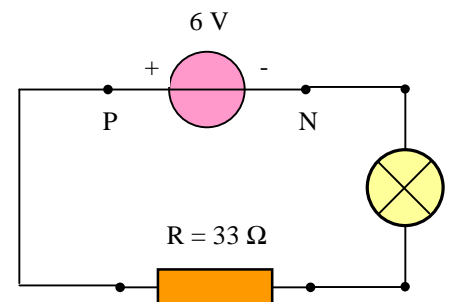
4) Utilisation de la caractéristique

- A l'aide de la caractéristique tracée avec le tableur et l'icône Réticule, prévoir l'intensité du courant I qui traverse le conducteur lorsque la tension entre ses bornes est: $U_{AB} = 5,5 \text{ V}$.
- Vérifier expérimentalement votre résultat en mesurant directement l'intensité I .

II LE CONDUCTEUR OHMIQUE: UN CAPTEUR D'INTENSITE

- La **loi d'OHm** fait le lien entre la **tension U** aux bornes d'un conducteur ohmique et l'**intensité I** qui le traverse : $U = R \times I$.
Connaissant la valeur de R , on peut accéder à la valeur de I par une simple mesure de tension ... **le conducteur ohmique est alors un capteur d'intensité.**

- Réaliser le circuit suivant.



- Exprimer I en fonction de U et R .
- Faire la mesure de la tension U aux bornes de R et en déduire la valeur de l'intensité I en **A** puis **mA**.
- Vérifier votre mesure en insérant un ampèremètre dans le circuit.

III LIMITE D'UTILISATION D'UN CONDUCTEUR OHMIQUE

- Les conducteurs ohmiques sont commercialisés en fonction de la **puissance électrique qu'ils peuvent recevoir**. Cette puissance P , exprimée en **watt (W)**, dépend de la taille du conducteur ohmique: 1/4 W, 1/2 W, 1 W ...

- La **puissance électrique reçue** par un conducteur ohmique, parcouru par un courant électrique I_{AB} entre ses bornes A et B est:
$$P = U_{AB} \times I_{AB}$$
 avec U_{AB} en V et I_{AB} en A.

- En utilisant la loi d'Ohm, montrer que: $P = R \times I_{AB}^2$ et $P = U_{AB}^2 / R$.
- Le conducteur ohmique $R = 470 \Omega$ ne peut supporter une puissance supérieure à $P_{\max} = 0,50 \text{ W}$. Calculer la valeur maximale de l'intensité $I_{AB, \max}$ qu'il puisse supporter.
Calculer la valeur maximale de la tension $U_{AB, \max}$.
- Quelle était, dans l'expérience précédente, la plus grande puissance reçue par le conducteur ohmique, notée P' ? Avait-on $P' < P_{\max}$?