

# Mesure de résistance de précision

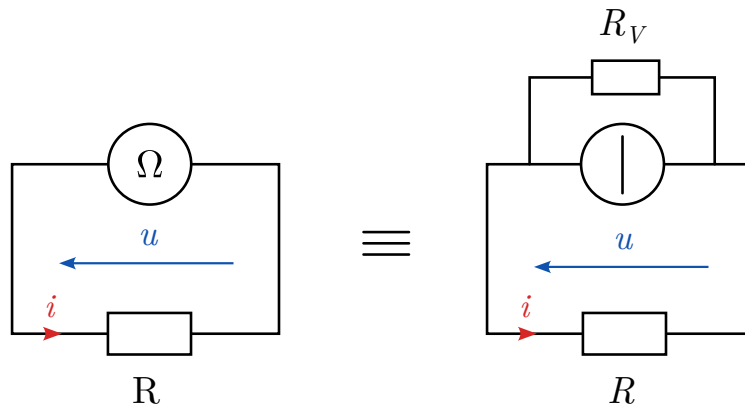
## Capacités exigibles

- Mesure directe d'une tension au voltmètre numérique ou à l'oscilloscope numérique.
- Mesure directe d'une intensité à l'ampèremètre numérique.
- Mesure directe d'une résistance à l'ohmmètre
- Préciser la perturbation induite par l'appareil de mesure sur le montage et ses limites

## I Documents

### Document 1 : Ohmmètre

Certains multimètres sont capables de mesurer directement des résistances. Il faut pour cela se placer en **branchement voltmètre** et choisir le **mode  $\Omega$** . Le fonctionnement est alors le suivant :



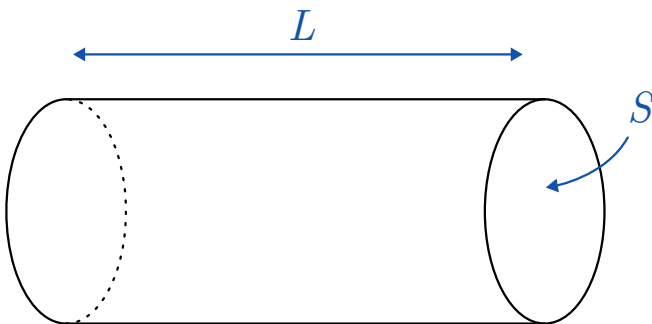
L'ohmmètre envoie un courant  $i$  dans le dipôle et mesure la tension à ses bornes. Puis il calcule le rapport  $u/i$ . On rappelle que la résistance du branchement voltmètre est très grande :

$$R_V \sim 10 \text{ M}\Omega$$

### Document 2 : Résistivité d'un métal

Tout matériau conducteur possède une résistance interne  $R$  (souvent très faible). On peut calculer la résistance d'un matériau de longueur  $L$  et de section  $S$  par la formule :

$$R = \rho \frac{L}{S}$$



Où le paramètre  $\rho$  est appelé **résistivité** du matériau. On donne ci-dessous quelques valeurs à 300K :

Matériau	Résistivité ( $\Omega \cdot \text{m}$ )
Cuivre	$17 \cdot 10^{-9}$
Zinc	$61 \cdot 10^{-9}$
Fer	$100 \cdot 10^{-9}$

**Document 3 : Matériel**

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ➤ 2 plaques de métal (fer + cuivre) | ➤ 1 résistance de $0.3\ \Omega$ |
| ➤ 2 multimètres                     | ➤ 1 interrupteur                |
| ➤ 1 alimentation stabilisée         | ➤ 1 ordinateur                  |
| ➤ 2 pinces "crocodile"              |                                 |

**Précautions :**

- Vous commencerez par régler la tension de l'alimentation au minimum (réglages fin "*fine*" ET grossier "*coarse*").
- Vous veillerez à brancher l'interrupteur ouvert AVANT de fixer les pinces. Des arcs électriques pourraient se former entre la plaque et le circuit.

**II Énoncé**

- ① Mesurer dans un premier temps la résistance de la plaque avec une mesure directe au ohmmètre. Noter sa valeur et son incertitude :
  
- ② Faire un schéma de la situation et expliquer pourquoi en réalité vous venez de mesurer une autre résistance (relisez bien le document 2, si besoin).

- ③ Imaginer un nouveau montage incluant l'alimentation stabilisée (que l'on réglera en intensité), un ampèremètre et un voltmètre. Votre circuit devra permettre d'obtenir précisément l'intensité à travers la plaque ainsi que la tension à ses bornes.
- ④ Présenter un protocole permettant d'accéder à la résistance de la plaque, à l'aide de régressions linéaires sur PYTHON (➦ **Annexe : Régression linéaires en Python**).
- ⑤ ✂ Mettre en œuvre ce protocole et vérifier que l'ordre de grandeur est cohérent avec les valeurs données en document 2.

**Pour aller plus loin :**

- ⑥ ✂ Imaginer et réaliser une expérience permettant de mesurer la conductivité d'un mètre de fil de cuivre.