

TP n°1 :**Conducteur ohmique et incertitudes**Noms : **NOM ?????**Evaluation : **Note : 6,5 /10****Assez Bien****Attention aux calculs****Le but de ce TP :**

- Se familiariser avec les différents appareils de mesures.
- Aborder la notion d'incertitude liée à la mesure
- Utiliser Python dans le cas d'une simulation numérique

INTRODUCTION

La mesure d'une grandeur électrique à l'aide d'un multimètre donne une valeur unique, une indication. Mais si on prend d'autres multimètres de la même marque, on obtient d'autres indications. La variabilité de la mesure existe, mais elle est ici masquée si l'on n'envisage qu'un instrument unique.



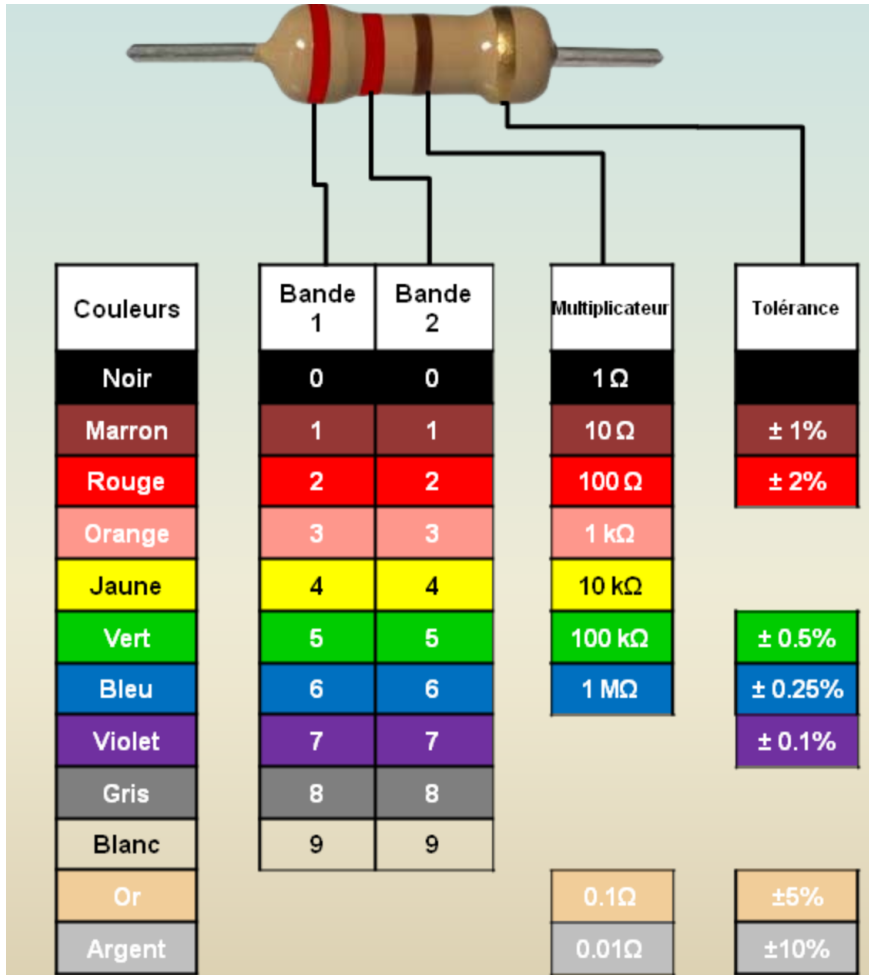
Source : équipe technique de l'UFR de Physique de l'Université de Paris.

1. LECTURE DE LA VALEUR DE LA RESISTANCE GRACE AU CODE COULEUR

La valeur de la résistance R est écrite sur le composant, de manière codée et est indiquée en ohm (Ω).

$$33 \times 10 = 330 \text{ OHM}$$

$$330 \times 5 / 100 = 16,5 \text{ OHM} \quad R = 16,5 \Omega = p$$



Couleurs	Bande 1	Bande 2	Multiplicateur	Tolérance
Noir	0	0	1 Ω	
Marron	1	1	10 Ω	$\pm 1\%$
Rouge	2	2	100 Ω	$\pm 2\%$
Orange	3	3	1 k Ω	
Jaune	4	4	10 k Ω	
Vert	5	5	100 k Ω	$\pm 0.5\%$
Bleu	6	6	1 M Ω	$\pm 0.25\%$
Violet	7	7		$\pm 0.1\%$
Gris	8	8		
Blanc	9	9		
Or			0.1 Ω	$\pm 5\%$
Argent			0.01 Ω	$\pm 10\%$

Exemple : Les quatre anneaux de couleur caractérisant la résistance sont : Marron, Rouge, Marron, Or.

La résistance lue est donc $12 \times 10 \Omega + /- 5\% = 120 \Omega + /- 5\%$.

La précision $p = \frac{5}{100} \times 120 = 6 \Omega$

L'incertitude type associée est égale à : $u(R) = \frac{2p}{\sqrt{3}} = \frac{2 \times 6}{\sqrt{3}} \approx 7 \Omega$

On écrit alors pour la mesure de : $R = 120 \Omega + /- 7 \Omega$

À noter que le résultat doit être donné avec une précision cohérente avec l'incertitude

Faire de même pour le conducteur ohmique mis à disposition ????

2. MULTIMETRE NUMERIQUE EN OHMMETRE

Le multimètre numérique permet de mesurer **une tension**, **une intensité** (en continue ou en alternatif), ou **une résistance**.

- Tous les appareils de mesure possèdent deux bornes, généralement, une rouge ● pour l'entrée du courant et une noire pour la sortie du courant (COM)●

- **Choisir le calibre approprié** : Lorsqu'on ne connaît pas la grandeur à mesurer il faut se placer **sur le plus grand calibre** de la gamme à mesurer et de redescendre progressivement.
- Brancher l'appareil comme dans le schéma ci-contre
- Si besoin visionner la vidéo <https://urlr.me/W3mKA8>



- a. Mesurer avec l'ohmmètre, la résistance $R_{lue} = \dots\dots 324 \text{ OHM} \dots\dots$
- b. Utiliser la notice du constructeur du multimètre pour déterminer la précision : p
Précision p = ... $0,8 \times 100 \times 324 + 1 = 3,6 \text{ OHM} \dots\dots$

- c. En déduire l'incertitude $u(R)$ grâce à la formule : $u = \frac{2p}{\sqrt{3}}$

$$u(R) = \dots \frac{2 \times 3,6}{\sqrt{3}} = \dots 4,15 \Omega \dots$$

- d. Ecrire le résultat de la mesure sous la forme $R_{mesure} = R_{lue} + /- u(R)$

Exemple :

On lit $R_{lue} = 100 \Omega$ avec une incertitude $u(R) = 1,8 \Omega \approx 2 \Omega$ (on arrondi par valeur supérieure)

On écrit alors le résultat sous la forme $R_{mesure} = 100 \Omega + /- 2 \Omega$

À noter que le résultat doit être donné avec une précision cohérente avec l'incertitude

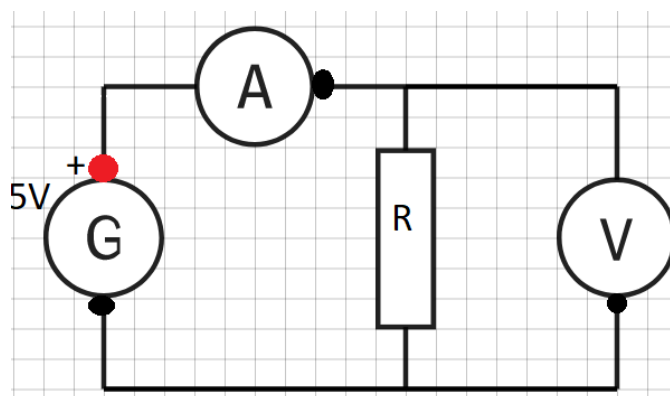
Faire de même pour le conducteur ohmique mis à disposition

$$R_{mesure} = \dots\dots 324 \text{ OHM} + /- 4 \Omega \text{ Oui}$$

3. LOI D'OHM

Doc 2 : Loi d'Ohm $U = R.I$ avec U tension aux bornes du conducteur Ohmique en V , I intensité du courant qui traverse le conducteur Ohmique en A et R résistance du conducteur Ohmique en Ω

- a) **Réaliser** le montage schématisé ci-dessous sans brancher le générateur à la prise de courant



Appeler le professeur pour valider le montage

- b) **Mesures et calculs**

$$I = \dots 14,57 \text{mA} \dots\dots\dots + /- \dots 1 \text{mA}$$

BTS

- a) Compléter le programme en insérant les valeurs lues pour U et I et leurs incertitudes-types associées.
- b) Générer $N = 100000$ valeurs pour U et I en utilisant le module random de numpy :

```
np.random.normal(valeur, incertitude-type, N)
```

- c) Afficher les histogrammes des valeurs pour U et I :

```
plt.hist(valeurs, bins='rice')
```

- d) Afficher l'histogramme des valeurs pour R

- e) Calculer les valeurs de R. Afficher la moyenne avec `np.mean(R)` et l'incertitude-type avec `np.std(R, ddof=1)`

- f) En déduire l'écriture de sous la forme $R = \dots\dots\dots +/ - \dots\dots\dots$ (arrondir à l'entier)

Conclusion : Comparer et commenter les différentes mesures obtenues pour la résistance R du conducteur ohmique étudié dans ce TP

