

## TP 6 : Le conducteur ohmique

On désire déterminer la résistance d'un conducteur ohmique en réalisant :

- **une mesure directe** (en utilisant un ohmmètre)
- **une mesure indirecte** (en utilisant un ampèremètre et un voltmètre, et en appliquant la loi d'ohm)

On dispose de plusieurs multimètres

- multimètre jaune « MONACOR DMT 2075 »
- multimètre rouge « COMRAD VC 820 »
- multimètre noir « METRIX MX 20 »
- multimètre bleu « METRIX MTX 203 »

### DOC1 : incertitude-élargie de la mesure effectuée avec un multimètre

Pour un appareil numérique donnant une **précision p** de la mesure, on calcule l'incertitude à l'aide de la formule suivante :

$$u(x) = \frac{p}{\sqrt{3}} \quad \text{La précision « p » correspond généralement à un pourcentage de la mesure lue sur l'écran et à un certain nombre de digit}$$

### DOC2 : Précision des multimètres

Précision du multimètre jaune « MONACOR DMT 2075 »		Précision du multimètre rouge « COMRAD VC 820 »		Précision du multimètre noir « METRIX MX 20 »		Précision du multimètre bleu « METRIX MTX 203 »	
<b>MESURE D'UNE TENSION</b>							
<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>
200 mV	± (0,5 % lect + 1 dgt)	400 mV	± (0,8 % lect + 3 dgt)	200 mV	± (0,5 % lect + 4 dgt)	6,000 V	± (0,2 % lect + 2 dgt)
2 V		4 V		2 V		60,00 V	
20 V		40 V		20 V			
<b>MESURE D'UNE INTENSITÉ</b>							
<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>
2 mA	± (1,0 % lect + 1 dgt)	40 mA	± (1,2 % lect + 3 dgt)	20 mA	± (1,2 % lect + 1 dgt)	60,00 mA	± (0,5 % lect + 3 dgt)
20 mA		400 mA		200 mA		600,0 mA	
200 mA		4 A		10 A		6,000 A	
20 A	± (2,0 % lect + 3 dgt)	± (1,5 % lect + 5 dgt)	± (1,5 % lect + 1 dgt)	± (0,5 % lect + 3 dgt)			
<b>MESURE D'UNE RÉSISTANCE</b>							
<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>	<b>calibre</b>	<b>Précision p</b>
200 Ω	± (0,75 % lect + 4 dgt)	200 Ω	± (1,2 % lect + 2 dgt)	200 Ω	± (0,8 % lect + 4 dgt)	600,0 Ω	± (0,5 % lect + 5 dgt)
2 k Ω		2 k Ω		2 k Ω		6,000 k Ω	
20 k Ω		20 k Ω		20 k Ω		60,00 k Ω	

expression	incertitude
$y = x_1 + x_2$	$u(y)^2 = u(x_1)^2 + u(x_2)^2$
$y = x_1 - x_2$	
$y = x_1 \times x_2$	$\left(\frac{u(y)}{y}\right)^2 = \left(\frac{u(x_1)}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{u(x_2)}{x_2}\right)^2$
$y = \frac{x_1}{x_2}$	
$y = a \times x + b$	$u(y) = a \times u(x)$

### DOC3 : Incertitude d'une mesure indirecte

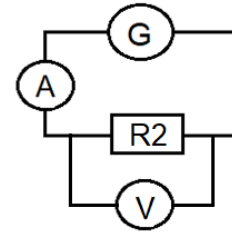
- Pour une grandeur obtenue par calcul, l'incertitude se calcule à partir des incertitudes des grandeurs utilisées pour le calcul.

## ►► Rappel : La loi d'ohm

Réaliser le circuit ci-contre en branchant, en série :

- le générateur de tension variable
- une résistance  $R_2$  de  $330 \Omega$
- un ampèremètre (calibre mA)

Rajouter un voltmètre aux bornes de la résistance



→ Faire varier la tension délivrée par le générateur jusqu'aux alentours de 10 V et pour chaque valeur de tension, noter la valeur de l'intensité du courant

→ Tracer sur Regressi la courbe  $U=f(I)$  ;

→ Donner l'équation de la droite

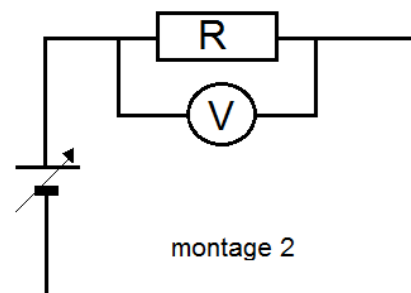
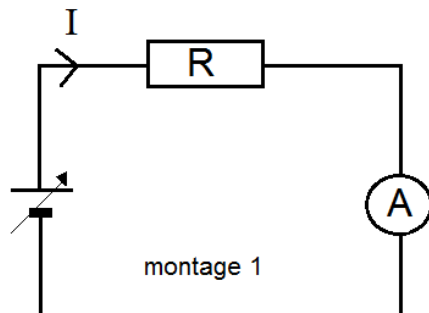
→ Enoncer la loi d'ohm

## ►► Mesure directe de la résistance d'un conducteur ohmique

- A l'aide des multimètres choisis (utilisés sur la fonction ohm-mètre), mesurer la résistance  $R$  inconnue d'un conducteur ohmique.

→ Compléter le fichier Excel et exprimer le résultat sous la forme :  $R = (\dots \pm \dots) \Omega$

## ►► Mesure indirecte de la résistance d'un conducteur ohmique



- Réaliser le montage 1, puis mesurer l'intensité  $I$  du courant à l'aide des multimètres choisis (utilisés sur la fonction ampèremètre)

- Réaliser le montage 2, puis mesurer la tension  $U$  aux bornes du conducteur ohmique à l'aide des multimètres choisis (utilisés sur la fonction voltmètre)

→ Rappeler la loi d'Ohm ; en déduire l'expression de la résistance  $R$  en fonction de  $U$  et de  $I$

→ Compléter le fichier Excel et exprimer les résultats sous la forme :

$$U = (\dots \pm \dots) \text{ V} \quad ; \quad I = (\dots \pm \dots) \text{ mA} \quad ; \quad R = (\dots \pm \dots) \Omega ;$$

## ►► Conclusion

→ Récapituler les résultats et les comparer en calculant l'incertitude relative.

→ Quel méthode semble la plus précise ? Quel multimètre donne le résultat avec la plus petite incertitude relative ?