

TP6

Utilisation de multimètres (2/2)

↳ 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)

Les mesures seront à effectuer avec les multimètres suivants, ce qui permettra de la comparer :

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

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-élargie à l'aide de la formule suivante (pour un niveau de confiance de 95%) :

$$\Delta m = \frac{2}{\sqrt{3}} \times p$$

La précision correspond généralement à un pourcentage de la mesure lue sur l'écran et à un certain nombre de dgt

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

DOC2 : incertitude-élargie d'une mesure indirecte

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

DOC3 : Précision des multimètres

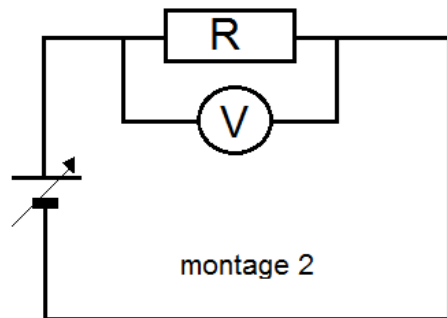
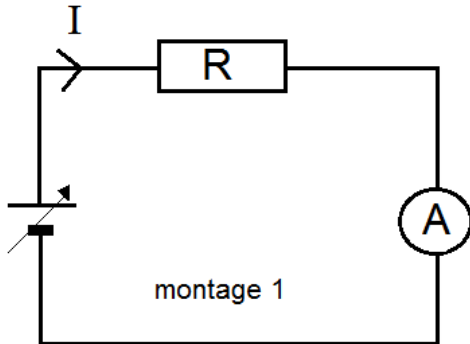
Précision du multimètre jaune « MONACOR DMT 2075 »		Précision du multimètre rouge « COMRAD VC 820 »		Précision du multimètre noir « METRIX MX 20 »		Précision du multimètre bleu « METRIX MTX 203 »	
MESURE D'UNE TENSION							
calibre	Précision p	calibre	Précision p	calibre	Précision p	calibre	Précision p
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			
MESURE D'UNE INTENSITÉ							
calibre	Précision p	calibre	Précision p	calibre	Précision p	calibre	Précision p
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		6,000 A	
200 mA		4 A		10 A		10,00 A	
20 A		± (2,0 % lect + 3 dgt)	± (1,5 % lect + 5 dgt)	± (1,5 % lect + 1 dgt)	± (0,5 % lect + 3 dgt)		
MESURE D'UNE RÉSISTANCE							
calibre	Précision p	calibre	Précision p	calibre	Précision p	calibre	Précision p
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	
± (0,75 % lect + 1 dgt)							

Mesure directe de la résistance du conducteur ohmique

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

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

Mesure indirecte de la résistance du 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 :

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

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 ?