

## TP5

## Utilisation de multimètres (1/2)

On dispose de plusieurs multimètres pour effectuer les mesures suivantes :

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

**DOC2 : Précision des multimètres****Précision du multimètre jaune  
« MONACOR DMT 2075 »**

MESURE D'UNE TENSION	
calibre	Précision p
200 mV	± (0,5 % lect + 1 dgt)
2 V	
20 V	

MESURE D'UNE INTENSITÉ	
calibre	Précision p
2 mA	± (1,0 % lect + 1 dgt)
20 mA	
200 mA	
20 A	± (2,0 % lect + 3 dgt)

MESURE D'UNE RÉSISTANCE	
calibre	Précision p
200 Ω	± (0,75 % lect + 4 dgt)
2 k Ω	± (0,75 % lect + 1 dgt)
20 k Ω	

**Précision du multimètre noir  
« METRIX MX 20 »**

MESURE D'UNE TENSION	
calibre	Précision p
200 mV	± (0,5 % lect + 4 dgt)
2 V	± (0,8 % lect + 4 dgt)
20 V	

MESURE D'UNE INTENSITÉ	
calibre	Précision p
20 mA	± (1,2 % lect + 1 dgt)
200 mA	
10 A	± (1,5 % lect + 1 dgt)

MESURE D'UNE RÉSISTANCE	
calibre	Précision p
200 Ω	± (0,8 % lect + 4 dgt)
2 k Ω	
20 k Ω	

**Précision du multimètre rouge  
« COMRAD VC 820 »**

MESURE D'UNE TENSION	
calibre	Précision p
400 mV	± (0,8 % lect + 3 dgt)
4 V	± (0,8 % lect + 1 dgt)
40 V	

MESURE D'UNE INTENSITÉ	
calibre	Précision p
40 mA	± (1,2 % lect + 3 dgt)
400 mA	
4 A	± (1,5 % lect + 5 dgt)

MESURE D'UNE RÉSISTANCE	
calibre	Précision p
200 Ω	± (1,2 % lect + 2 dgt)
2 k Ω	
20 k Ω	

**Précision du multimètre bleu  
« METRIX MTX 203 »**

MESURE D'UNE TENSION	
calibre	Précision p
6,000 V	± (0,2 % lect + 2 dgt)
60,00 V	

MESURE D'UNE INTENSITÉ	
calibre	Précision p
60,00 mA	± (0,5 % lect + 3 dgt)
600,0 mA	
6,000 A	± (1 % lect + 5 dgt)
10,00 A	± (0,5 % lect + 3 dgt)

MESURE D'UNE RÉSISTANCE	
calibre	Précision p
600,0 Ω	± (0,5 % lect + 5 dgt)
6,000 k Ω	
60,00 k Ω	

## Le multimètre et ses calibres

→ Quelles sont les différentes fonctions que possède un multimètre ?

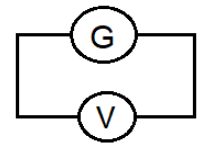
→ Comment branche-t-on le multimètre dans un circuit électrique lorsqu'on l'utilise en tant que voltmètre ? Quel est alors son symbole ? Quelles sont alors les bornes à utiliser

→ Comment branche-t-on le multimètre dans un circuit électrique lorsqu'on l'utilise en tant qu'ampèremètre ? Quel est alors son symbole ? Quelles sont alors les bornes à utiliser

### ►► Influence des calibres sur la mesure à effectuer

#### • Calibres du voltmètre

- Brancher un voltmètre MONACOR jaune aux bornes d'un générateur.
- Utiliser le calibre « 200 V »
- Régler le générateur afin qu'il délivre une tension proche de 6 V



→ Noter la valeur  $U$  indiquée par le voltmètre ; exprimer le résultat avec son incertitude

- Changer le calibre du voltmètre et choisir « 20 V » et relever de nouveau la tension

→ Noter la valeur indiquée par le voltmètre ; exprimer le résultat avec son incertitude

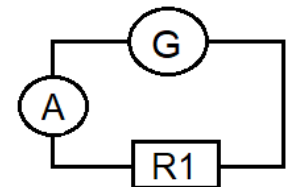
→ Comparer les résultats obtenus en calculant leur incertitude relative

→ Quel est le calibre le plus adapté à la mesure ?

#### • Calibres de l'ampèremètre

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

- le générateur délivrant une tension proche de 6 V
- une résistance  $R_1$  de  $180 \Omega$
- un ampèremètre (utiliser le plus grand calibre 20 A ou 10 A selon le multimètre choisi)



→ Noter la valeur indiquée par l'ampèremètre ; exprimer le résultat avec son incertitude

- Baisser le calibre de l'ampèremètre (calibre mA) et relever de nouveau l'intensité du courant

→ Noter la valeur indiquée par l'ampèremètre ; exprimer le résultat avec son incertitude

→ Comparer les résultats obtenus en calculant leur incertitude relative

→ Quel est le calibre le plus adapté à la mesure ?

#### • Conclusion

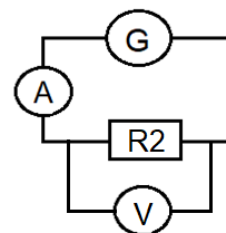
→ Comment doit-on choisir le calibre quand on réalise une mesure de tension ou d'intensité ? que doit-on faire ensuite ?

## La loi d'ohm

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

- le générateur
- 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  $U=f(I)$  ;

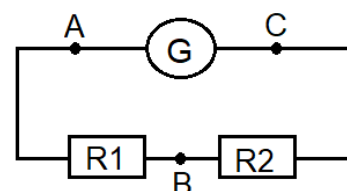
→ Donner l'équation de la droite ; retrouve-t-on la loi d'Ohm ?

## Le circuit série

### ►► Loi d'unicité de l'intensité du courant

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

- le générateur délivrant une tension proche de 10 V
- une résistance  $R_1$  de  $180 \Omega$  et une résistance  $R_2$  de  $330 \Omega$
- Placer l'ampèremètre (calibre mA) successivement aux points A, B et C



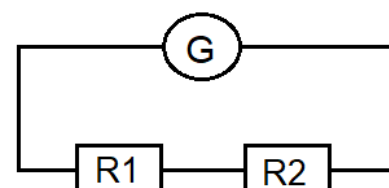
→ Noter les valeurs  $I_A$ ,  $I_B$  et  $I_C$  indiquées par l'ampèremètre aux points A, B et C ; exprimer les résultats avec leur incertitude.

→ En tenant compte des incertitudes des mesures, retrouve-t-on la loi d'unicité de l'intensité du courant dans un circuit série ?

### ►► Loi d'additivité des tensions

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

- le générateur délivrant une tension proche de 10 V
- une résistance  $R_1$  de  $180 \Omega$  et une résistance  $R_2$  de  $330 \Omega$
- Placer le voltmètre successivement aux bornes du générateur, aux bornes de  $R_1$  et aux bornes de  $R_2$



→ Noter les valeurs  $U$  (tension aux bornes du générateur),  $U_1$  (tension aux bornes de  $R_1$ ) et  $U_2$  (tension aux bornes de  $R_2$ ) indiquées par le voltmètre ; exprimer les résultats avec leur incertitude.

→ En tenant compte des incertitudes des mesures, retrouve-t-on la loi d'additivité des tensions ?

## ►► Le pont diviseur de tensions

- Reprendre les valeurs obtenues avec le montage précédent

→ Exprimer  $U_1$  en fonction de  $R_1$ , et de  $I$ .

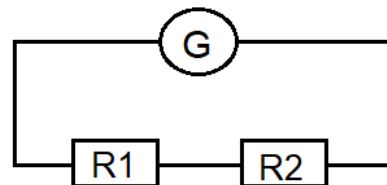
→ Exprimer  $U_2$  en fonction de  $R_2$ , et de  $I$ .

→ Exprimer  $U$  en fonction de  $U_1$ , et de  $U_2$

→ Exprimer  $U$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $I$ .

→ En déduire  $I$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $U_G$ .

→ Montrer que l'on a les relations  $U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times U$  ou  $U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times U$

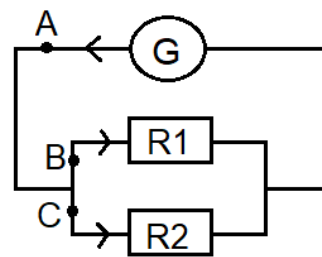


## Le circuit en dérivation

### ►► La loi des nœuds

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

- le générateur délivrant une tension proche de 10 V
- une résistance  $R_1$  de  $180 \Omega$  et une résistance  $R_2$  de  $330 \Omega$
- Placer l'ampèremètre (calibre mA) successivement aux points A, B et C afin de déterminer  $I_A$  l'intensité du courant qui sort du générateur,  $I_B$  l'intensité du courant qui traverse  $R_1$  et  $I_C$  l'intensité du courant qui traverse  $R_2$



→ Noter les valeurs  $I_A$ ,  $I_B$  et  $I_C$ , indiquées par l'ampèremètre ; exprimer les résultats avec leur incertitude.

→ En tenant compte des incertitudes des mesures, retrouve-t-on la loi des nœuds ?