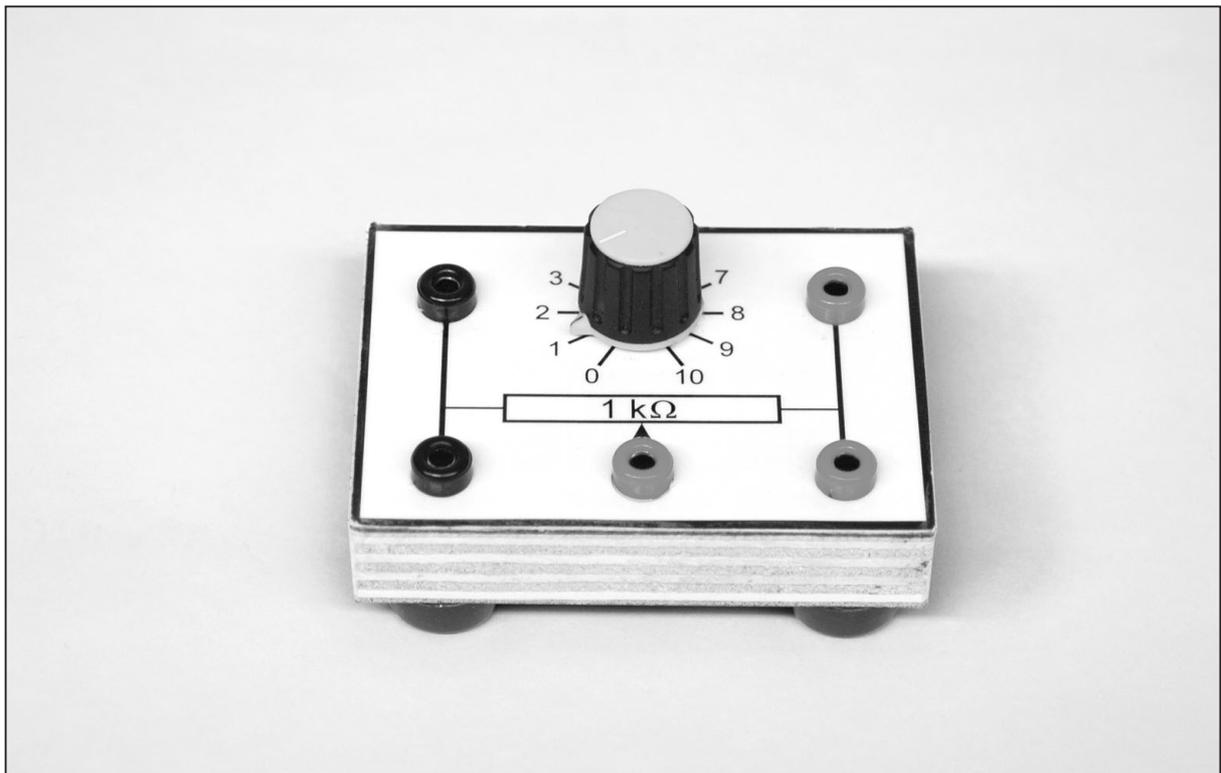


Diviseur de tension et rhéostat (Potentiomètre pour l'étude des...)

EE 2000 32152



Mode d'emploi



Centre technique et pédagogique
de l'Enseignement de la Communauté française

Version 01

1. Description

Le potentiomètre est monté sur un support en bois. Il est équipé de cinq douilles pour les connexions afin d'être utilisé comme diviseur de tension ou comme rhéostat selon son raccordement dans un circuit électrique.

Ce matériel est destiné à l'enseignement de l'électrocinétique en 5^e année de l'enseignement général et technique. Il peut être utilisé par le professeur comme appareil de démonstration ou dans le cadre de travaux pratiques.

2. Diviseur de tension – Générateur de tension variable

But

- Utiliser un potentiomètre comme diviseur de tension.
- Montrer son utilisation comme générateur de tension variable.

Matériel

- 1 générateur de courant continu (pile 4,5 V par exemple)
- 1 potentiomètre 1000 Ω ; 3 W sur support en bois (EE 2000 32152)
- 1 ampoule 2,5 V; 60 mA (ET 0700 23107)
- 1 douille pour ampoule, culot E10, sur support en bois (EE 2110 13452)
- 1 multimètre
- Fils de connexion

Schémas

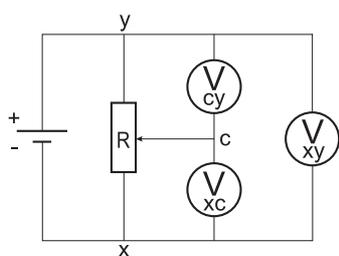


Figure 1.1

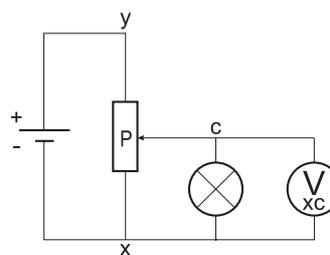


Figure 1.2

Manipulation 1: diviseur de tension

1. Régler le multimètre en voltmètre (calibre 20 V).
2. Réaliser le montage indiqué à la figure 1.1. Le générateur est dit «en circuit ouvert» car la différence de potentiel qui est délivrée n'alimente pas de circuit.
3. Appliquer, entre x et y, une tension de 4,5 V environ.
4. Mesurer la valeur exacte de U_{xy} . Noter le résultat.
5. Faire tourner le curseur du potentiomètre et mesurer les tensions partielles U_{xc} et U_{cy} pour chacune des positions caractérisées par les graduations tracées sur le support. Noter les résultats dans un tableau tel que celui ci-après.

Position du curseur	U_{xc} (V)	U_{cy} (V)

Exploitation 1

- Déduire des mesures de U_{xy} , U_{xc} et U_{cy} la relation entre les tensions partielles et la tension d'alimentation totale.
- Expliquer pourquoi le potentiomètre, tel qu'il est utilisé ici, est appelé «diviseur de tension».

Exemple de résultats 1

$$U_{xy} = (4,61 \pm 0,02) \text{ V}$$

Position du curseur	U_{xc} (V)	U_{cy} (V)
0	$0,01 \pm 0,01$	$4,58 \pm 0,02$
1	$0,42 \pm 0,01$	$4,17 \pm 0,02$
2	$0,96 \pm 0,01$	$3,63 \pm 0,02$
3	$1,32 \pm 0,01$	$3,28 \pm 0,02$
4	$1,80 \pm 0,01$	$2,79 \pm 0,01$
5	$2,30 \pm 0,01$	$2,30 \pm 0,01$
6	$2,63 \pm 0,01$	$1,97 \pm 0,01$
7	$3,10 \pm 0,02$	$1,49 \pm 0,01$
8	$3,33 \pm 0,02$	$1,28 \pm 0,01$
9	$4,18 \pm 0,02$	$0,44 \pm 0,01$
10	$4,61 \pm 0,02$	$0,00 \pm 0,01$

- Nous constatons que $U_{xy} = U_{xc} + U_{cy}$
- Le potentiomètre, tel qu'il est utilisé ici, est appelé diviseur de tension car il répartit (il «divise») la tension U_{xy} en tensions partielles U_{xc} et U_{cy} .

Manipulation 2: générateur de tension variable

- Régler un multimètre en voltmètre (calibre 20 V).
- Réaliser le montage indiqué à la figure 1.2. Le générateur est dit «en circuit fermé» car la différence de potentiel U_{xc} alimente un circuit.
- Appliquer, entre x et y, une tension de 4,5 V environ.
- Faire tourner le curseur du potentiomètre et mesurer la tension U_{xc} pour chacune des positions caractérisées par les graduations tracées sur le support. Observer l'éclairement de l'ampoule. Noter les résultats dans un tableau tel que celui ci-après.

Position du curseur	U_{xc} (V)	Ampoule

Exploitation 2

1. Indiquer entre quelles limites varie la tension.
2. Décrire comment l'éclairement de l'ampoule varie avec la tension appliquée entre ses bornes.
3. Expliquer pourquoi l'ensemble pile-potentiomètre ainsi monté est appelé «générateur de tension variable».
4. Proposer un autre branchement pour obtenir une tension variable. Décrire comment varierait alors la tension appliquée à l'ampoule.

Exemple de résultats 2

Position du curseur	U_{xc} (V)	Ampoule
0	$0,01 \pm 0,01$	éteinte
1	$0,04 \pm 0,01$	éteinte
2	$0,04 \pm 0,01$	éteinte
3	$0,05 \pm 0,01$	éteinte
4	$0,05 \pm 0,01$	éteinte
5	$0,06 \pm 0,01$	éteinte
6	$0,08 \pm 0,01$	éteinte
7	$0,11 \pm 0,01$	éteinte
8	$0,23 \pm 0,01$	éteinte
9	$0,95 \pm 0,01$	rougeoie
10	$4,29 \pm 0,02$	brille

1. La tension appliquée aux bornes de l'ampoule varie de 0 V à 4,29 V.
2. L'éclairement de l'ampoule augmente au fur et à mesure que la tension appliquée à ses bornes augmente.
3. Dans ce montage, l'ensemble pile-potentiomètre est assemblé en générateur de tension variable car le potentiomètre (diviseur de tension) permet de contrôler la tension U_{xc} qui est appliquée au circuit électrique.
4. L'expérience aurait pu être réalisée à l'aide de la tension U_{cy} qui varie simultanément avec la tension U_{xc} . Dans ce cas, la tension aux bornes de l'ampoule serait décroissante au lieu d'être croissante.

3. Rhéostat – Générateur de courant variable

But

- Utiliser un potentiomètre comme rhéostat.
- Montrer son utilisation comme générateur de courant variable.

Matériel

- 1 générateur de courant continu (pile 4,5 V par exemple)
- 1 potentiomètre 1000 Ω ; 3 W sur support en bois (EE 2000 32152)
- 1 ampoule 2,5 V; 60 mA (ET 0700 23107)
- 1 douille pour ampoule, culot E10, sur support en bois (EE 2110 13452)
- 1 multimètre
- Fils de connexion

Schéma

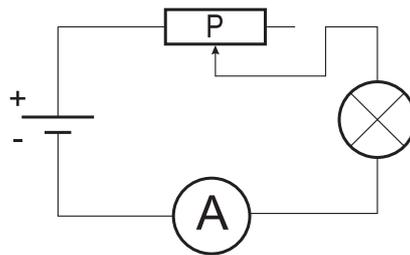


Figure 2.1

Manipulation

1. Régler un multimètre en ampèremètre (calibre 200 mA).
2. Réaliser le montage indiqué à la figure 2.1.
3. Faire tourner le curseur du potentiomètre et mesurer l'intensité du courant électrique pour chacune des positions caractérisées par les graduations tracées sur le support. Observer l'éclairement de l'ampoule. Noter les résultats dans un tableau tel que celui ci-après.

Position du curseur	I (A)	Ampoule

Exploitation

1. Indiquer entre quelles limites varie l'intensité du courant électrique.
2. Expliquer le rôle du potentiomètre ainsi placé dans le circuit électrique.
3. Décrire comment l'éclairement de l'ampoule varie avec l'intensité du courant électrique qui la traverse.
4. Expliquer pourquoi l'ensemble pile-potentiomètre ainsi monté est appelé «générateur de courant variable».

Exemple de résultats

Position du curseur	I (A)	Ampoule
0	0,0727 ± 0,0009	brille
1	0,0413 ± 0,0005	rougeie
2	0,0210 ± 0,0003	éteinte
3	0,0150 ± 0,0002	éteinte
4	0,0111 ± 0,0001	éteinte
5	0,0088 ± 0,0001	éteinte
6	0,0074 ± 0,0001	éteinte
7	0,0066 ± 0,0001	éteinte
8	0,0057 ± 0,0001	éteinte
9	0,0050 ± 0,0001	éteinte
10	0,0044 ± 0,0001	éteinte

1. L'intensité du courant électrique varie de 0,0727 A à 0,0044 A.
2. Le potentiomètre monté ainsi dans le circuit limite l'intensité du courant électrique: il est utilisé comme rhéostat.
3. L'éclairement de l'ampoule diminue au fur et à mesure que l'intensité diminue.
4. Dans ce montage, l'ensemble pile-potentiomètre est assemblé en générateur de courant variable car le potentiomètre (rhéostat) permet de contrôler l'intensité du courant électrique qui circule dans le circuit.