

Compte rendu du TP1 d'électricité

Mesure en courant continue

I-But de la manipulation :

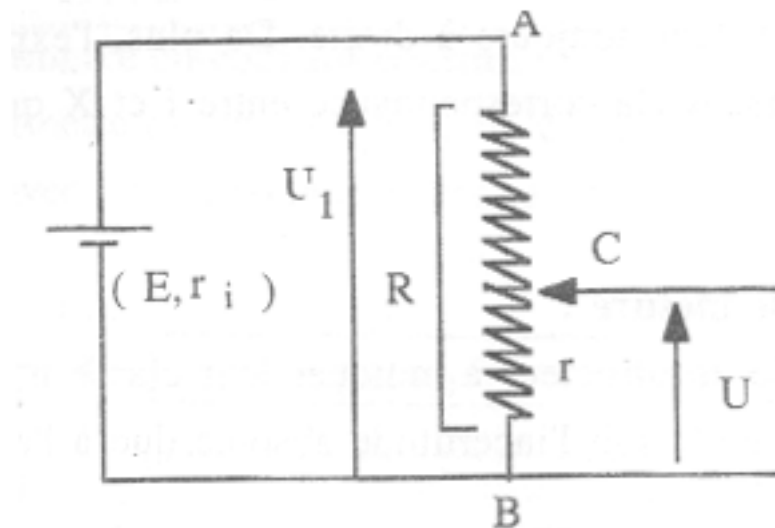
Cette manipulation consiste à l'initiation au mesure en courant continu des intensités, des différences de potentiel et des résistances en étudiant quelques montages proposés.

II- Montage Potentiométrique :

1^{er} Montage :

❖ Appareillage :

- Générateur de tension / courant continue de tension E et de résistance interne r .
- Un potentiomètre (résistance variable) R = boîte à décade $\blacktriangleleft$ $100\ \Omega$.
- Un Voltmètre.
- Quelques fils de connexion.



❖ Schéma du montage :

❖ Mesures :

On fixe $E = U_1 = 6V$ et on a $R = 1K\Omega$.

$r\ (\Omega)$	1000	900	800	700	600	500
$U\ (V)$	6	5.44	4.84	4.2	3.6	3
$a = r/R$	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
U/U_1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5

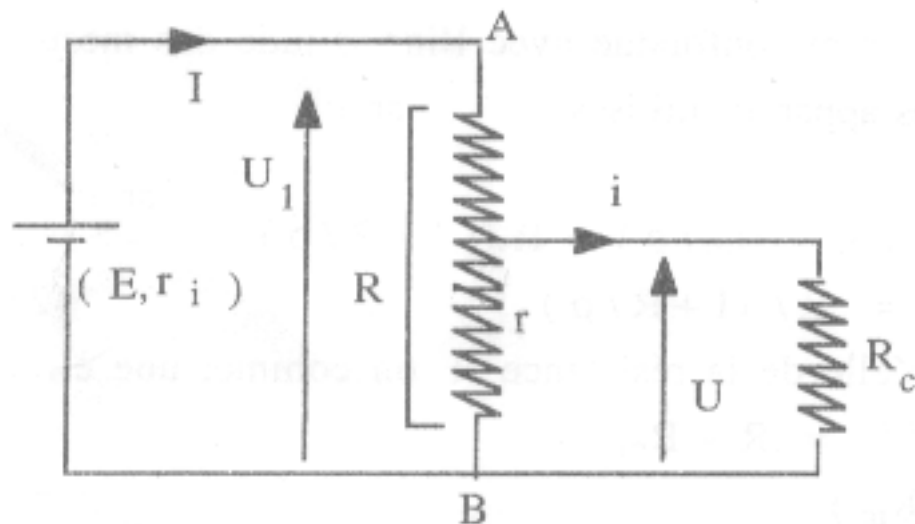
$r\ (\Omega)$	400	300	200	100	0
$U\ (V)$	2.4	1.74	1.14	0.61	0
$a = r/R$	0.4	0.3	0.2	0.1	0
U/U_1	0.4	0.29	0.19	0.1	0

❖ Traçage de la courbe : Voir courbe page 1

2^{ème} Montage :

❖ Appareillage :

- Générateur de tension / courant continue de tension E et de résistance interne r.
- Deux potentiomètres (boîte à décade ◀ 100 Ω et boîte à décade ◀ 10 Ω) .
- Un Voltmètre.
- Quelques fils de connexion.



❖ Schéma du montage :

Dans cette manipulation on va faire deux expériences suivant la valeur de K avec :
 Suivant les valeurs de **R**, **r** et de **K** on détermine **Rc** d'après la relation :

$$R_c = \frac{R - r}{K}$$

❖ Pour $K = 0.1$, $R = 100 \Omega$ et $E = U_1 = 6V$.

R_c (W)	100	200	300	400	500
r (W)	90	80	70	60	50
$a = r/R$	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
U (V)	5	4.4	3.9	3.4	2.8

$$K = \frac{R - r}{R_c}$$

R_c (W)	600	700	800	900	1000
r (W)	40	30	20	10	0

$a = r/R$	0.4	0.3	0.2	0.1	0
U (V)	2.3	1.68	1.14	0.6	0

❖ Tracage de la courbe : Voir courbe page 2

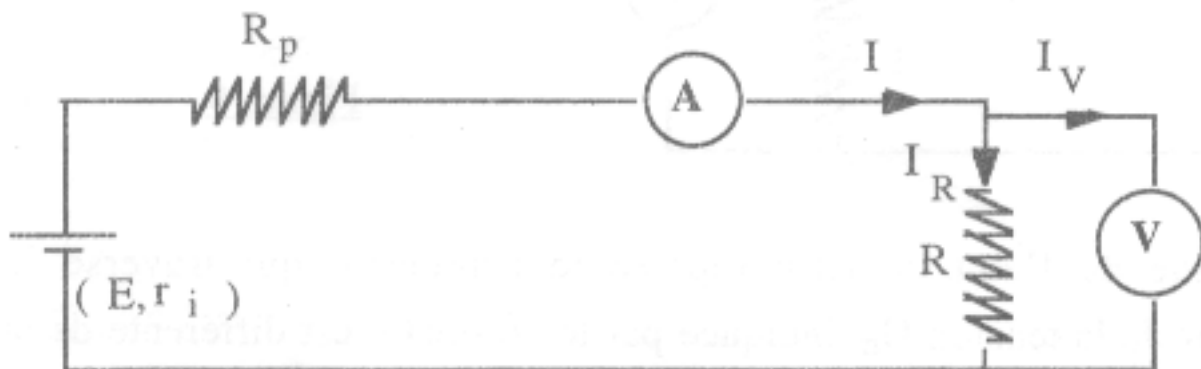
❖ Pour $K = 10$, $R = 1000 \Omega$ et $E = U_1 = 6V$.

R_c (W)	10	20	30	40	50
r (W)	900	800	700	600	500
$a = r/R$	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
U (V)	0.543	0.541	0.53	0.52	0.5

R_c (W)	60	70	80	90	100
r (W)	400	300	200	100	0
$a = r/R$	0.4	0.3	0.2	0.1	0
U (V)	0.48	0.45	0.4	0.3	0

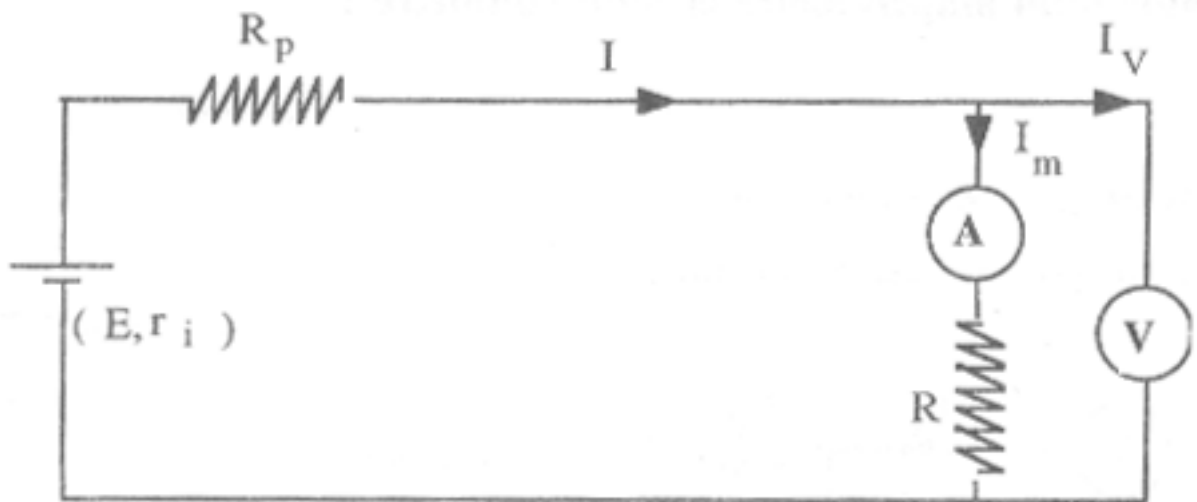
❖ Tracage de la courbe : Voir courbe page 3

III – Mesure de résistances :



On se propose de mesurer deux résistances R_1 , R_2 de valeurs différentes et d'identifier le type de montage (amont ou aval) qui convient le mieux pour se rapprocher de la valeur réelle.

- ❖ Schéma du montage **Courte dérivation** (aval) :
- ❖ Schéma du montage **Longue dérivation** (amont) :



❖ Mesure de R_1 :

Montage courte dérivation : La résistance interne $\rho = 20 \text{ K}\Omega$.

R_1	V_m	I_m	R_m	R	$ \delta R/R $
Courte dérivation	0.29	$23.4 \cdot 10^{-3}$	12.39	12.397	$5.6 \cdot 10^{-4}$
Classe	1.5	2			
Calibre	1 V	30 mA			

$$R_m = \frac{V_m}{I_m}$$

$$R = \frac{\rho \times R_m}{\rho - R_m}$$

R_m est déterminé d'après la formule :

R est déterminé d'après la formule :

δR est déterminé d'après la formule $\delta R = R - R_m$

❖ Calcul de l'incertitude :

Calculons ΔI_m :

$$\Delta I_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{2 \times 30 \cdot 10^{-3}}{100} = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$\boxed{\Delta I_m = 6 \cdot 10^{-4}}$$

Calculons ΔV_m :

$$\Delta V_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{1.5 \times 1}{100} = 0.015$$

$$\boxed{\Delta V_m = 15 \cdot 10^{-3}}$$

$$R_m = \frac{V_m}{I_m} \Rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{\Delta V_m}{V_m} + \frac{\Delta I_m}{I_m} \quad AN \rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{15 \cdot 10^{-3}}{0.29} + \frac{6 \cdot 10^{-4}}{23.4 \cdot 10^{-3}} = 0.077$$

Calculons $\Delta R_m / R_m$:

Calculons $\Delta R / R$:

$$\frac{\Delta R_m}{R_m} = 0.077$$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

Montage courte dérivation : La résistance interne :

$$r = \frac{\text{Chute de tension}}{\text{Calibre}} = \frac{1}{30 \times 10^{-3}} = 33.33 \Omega$$

R ₁	V _m	I _m	R _m	R	δR/R
Longue dérivation	0.28	23 · 10 ⁻³	12.44	-20.89*	1.59
Classe	1.5	2			
Calibre	1 V	30 mA			

R_m est déterminé d'après la formule :

* : Puisque R_m < r on trouve donc R < 0 en appliquant la formule : R = R_m - r

δr est déterminé d'après la formule δr = R - R_m = -r

❖ Calcul de l'incertitude :

Calculons ΔI_m :

$$\Delta I_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{2 \times 30 \cdot 10^{-3}}{100} = 6 \cdot 10^{-4} \quad \Delta I_m = 6 \cdot 10^{-4}$$

Calculons ΔV_m :

$$\Delta V_m = 15 \cdot 10^{-3}$$

$$R_m = \frac{V_m}{I_m} \Rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{\Delta V_m}{V_m} + \frac{\Delta I_m}{I_m} \quad AN \rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{15 \cdot 10^{-3}}{0.28} + \frac{6 \cdot 10^{-4}}{23 \cdot 10^{-3}} = 0.079$$

Calculons $\Delta R_m / R_m$:

Calculons $\Delta R/R$:

$$\Delta V_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{1.5 \times 1}{100} = 0.015$$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

$$\frac{\Delta R_m}{R_m} = 0.079$$

❖ Mesure de R_2 :

Montage courte dérivation : La résistance interne $\rho = 200 \text{ K}\Omega$.

R_2	V_m	I_m	R_m	R	$ \delta R/R $
Courte dérivation	5.6	$4.1 \cdot 10^{-4}$	13658.5	13658	$3.6 \cdot 10^{-5}$
Classe	1.5	2			
Calibre	10 V	1 mA			

R_m est déterminé d'après la formule :

R est déterminé d'après la formule :

δR est déterminé d'après la formule $\delta R = R - R_m$

❖ Calcul de l'incertitude :

Calculons ΔI_m :

$$\Delta I_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{2 \times 10^{-3}}{100} = 2 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta I_m = 2 \cdot 10^{-5}$$

Calculons ΔV_m :

$$\Delta V_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{1.5 \times 10}{100} = 0.15$$

$$\Delta V_m = 15 \cdot 10^{-2}$$

$$R_m = \frac{V_m}{I_m} \Rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{\Delta V_m}{V_m} + \frac{\Delta I_m}{I_m} \quad AN \rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{15 \cdot 10^{-2}}{5.6} + \frac{2 \cdot 10^{-5}}{4.1 \cdot 10^{-4}} = 0.076$$

Calculons $\Delta R_m/R_m$:

Calculons $\Delta R/R$:

$$\frac{\Delta R_m}{R_m} = 0.076$$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

Montage courte dérivation : La résistance interne :

R2	V _m	I _m	R _m	R	δR/R
Longue dérivation	5.6	4 10 ⁻⁴	14000	13100	0.068
Classe	1.5	2			
Calibre	10 V	1 mA			

R_m est déterminé d'après la formule :

δr est déterminé d'après la formule δP = R – R_m = -r

❖ Calcul de l'incertitude :

Calculons ΔI_m :

$$\Delta I_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{2 \times 10^{-3}}{100} = 2 \cdot 10^{-5} \quad \boxed{\Delta I_m = 2 \cdot 10^{-5}}$$

Calculons ΔV_m :

$$\Delta V_m = \frac{\text{classe} \times \text{calibre}}{100} = \frac{1.5 \times 10}{100} = 0.15 \quad \boxed{\Delta V_m = 15 \cdot 10^{-2}}$$

$$R_m = \frac{V_m}{I_m} \Rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{\Delta V_m}{V_m} + \frac{\Delta I_m}{I_m} \quad \text{AN} \rightarrow \frac{\Delta R_m}{R_m} = \frac{15 \cdot 10^{-2}}{5.6} + \frac{2 \cdot 10^{-5}}{4 \cdot 10^{-4}} = 0.077$$

Calculons ΔR_m/R_m :

Calculons ΔR/R :

$$\boxed{\frac{\Delta R_m}{R_m} = 0.077}$$

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I}$$

Conclusion générale :

Dans cette manipulation on a étudié le montage potentiomètre et on a mesuré les résistances par deux méthodes différentes (en utilisant le montage avant ou arrière)