

Noms : _____

Groupe : _____

Introduction aux circuits Rapport

N'oubliez pas d'indiquer les unités de toutes vos mesures et des réponses finales de vos calculs. N'arrondissez pas les mesures données par les appareils de mesure.

Plaquette no. _____

Première partie : Mesure des résistances individuelles

$R_1 =$ _____

$R_2 =$ _____

$R_3 =$ _____

Deuxième partie : Résistance équivalente de deux résistances

Calcul de la résistance équivalente R_{eq} du circuit en série à partir des valeurs de R_1 et R_2 (montrez vos calculs) :

R_{12} (série, calculé) = _____

Mesure du circuit R_{12} (série)

R_{12} (série, mesuré) = _____

Calcul de la résistance équivalente R_{eq} du circuit en parallèle à partir des valeurs de R_1 et R_2 (montrez vos calculs) :

R_{12} (parallèle, calculé) = _____

Mesure du circuit R_{12} (parallèle)

R_{12} (parallèle, mesuré) = _____

Troisième partie : La source (pile)

Rien à noter dans cette section ...

Quatrième partie : La source branchée à un résistor

$\Delta V_1 =$ _____

$I_{\text{schema (i)}} =$ _____ $I_{\text{schema (ii)}} =$ _____

$R_1 I =$ _____

$$\begin{aligned} \% \text{ d'écart} &= \frac{[\text{valeur}] - [\text{valeur de référence}]}{[\text{valeur de référence}]} \times 100\% \\ &= \frac{R_1 I - \Delta V_1}{\Delta V_1} \times 100\% \end{aligned}$$

Cinquième partie : La source branchée à deux résistances en série

$\Delta V_S =$ _____

$\Delta V_1 =$ _____

$\Delta V_2 =$ _____

relation entre ΔV_S , ΔV_1 et ΔV_2 :

$I =$ _____

Calcul du courant théorique à l'aide de la loi d'Ohm et R_{12} (série, calculé) (montrez vos calculs) :

$I_{\text{« théorique, série »}} =$ _____

(vous devriez obtenir $I_{\text{« théorique, série »}} \approx I$)

Sixième partie :
La source branchée à deux résisteurs en parallèle

Calcul du courant théorique à l'aide de la loi d'Ohm
et R_{12} (parallèle, calculé) (*montrez vos calculs*) :

I « théorique, parallèle » = _____

(vous devriez obtenir I « théorique, parallèle » $\approx I_S$)

Septième partie :
La résistance équivalente de trois résisteurs

Calcul de la résistance équivalente du circuit à partir des valeurs de R_1 , R_2 et R_3 (*montrez vos calculs*).

$$R_{123} \text{ (calculé)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{123} \text{ (mesuré)} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Signature du professeur (partie 7) : _____

Huitième partie :
La mesure des courants dans un circuit à trois résisteurs

$$\Delta V_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

QUESTIONS POST-MANIPULATIONS

Question 1. Tenir comptes des incertitudes sur les mesures

RÈGLE INCERTITUDE OHMMÈTRE

δR : incertitude sur la mesure de R pour le multimètre branché en mode **ohmmètre**

1 unité sur le dernier chiffre affiché à droite à laquelle on ajoute 0,9% de la valeur affichée

En utilisant la règle ci-dessus, calculez la valeur de l'incertitude absolue δR_1 associée à votre mesure du résistor R_1 . Montrez vos calculs. (Pour l'instant, écrivez la valeur « au long » avec tous les chiffres affichés sur votre calculatrice).

$$\delta R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

En respectant les règles de la nomenclature (nombre correct de chiffres significatifs et de décimales), écrivez la valeur expérimentale de votre résistance sous la forme $R = (\tilde{R} \pm \delta R)$ et écrivez les unités.

$$R_1 = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

Faites de même pour vos résistors R_2 et R_3 .

$$\delta R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_2 = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\delta R_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_3 = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

En procédant de la même manière, calculez l'incertitude absolue δR_{12} (série, mesuré) qui correspond à la mesure de la résistance équivalente des deux résistors branchés en série que vous avez effectué à la **deuxième partie** du laboratoire.

$$\delta R_{12} \text{ (série, mesuré)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{12} \text{ (série, mesuré)} = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

En procédant de la même manière, calculez l'incertitude absolue δR_{12} (parallèle, mesuré) qui correspond à la mesure de la résistance équivalente des deux résistors branchés en parallèle que vous avez effectué à la **deuxième partie** du laboratoire.

$$\delta R_{12} \text{ (parallèle, mesuré)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{12} \text{ (parallèle, mesuré)} = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

En procédant de la même manière, calculez l'incertitude absolue δR_{123} qui correspond à la mesure de la résistance équivalente des trois résistors branchés en série et parallèle que vous avez effectué à la **septième partie** du laboratoire.

$$\delta R_{123} \text{ (mesuré)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{123} \text{ (mesuré)} = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

Question 2. Tenir comptes des incertitudes sur les calculs (série)

Pour déterminer l'incertitude δR_{12} (série, calculé) des deux résisteurs branchés en série à partir des valeurs mesurées de R_1 et R_2 , vous devrez utiliser la *règle de propagation de l'erreur*

$$\delta R_{12} = \left| \frac{\partial R_{12}}{\partial R_1} \right| \delta R_1 + \left| \frac{\partial R_{12}}{\partial R_2} \right| \delta R_2$$

avec l'équation $R_{12} = R_1 + R_2$.

Développez votre équation algébrique de δR_{12} (série, calculé) :

$$\delta R_{12} \text{ (série, calculé)} = \text{_____}$$

(expression algébrique)

En utilisant votre équation précédente, calculez l'incertitude δR_{12} (série, calculé) à partir $R_1 = (\tilde{R}_1 \pm \delta R_1)$ et $R_2 = (\tilde{R}_2 \pm \delta R_2)$ calculé précédemment.

$$\delta R_{12} \text{ (série, calculé)} = \text{_____}$$

$$R_{12} \text{ (série, calculé)} = (\text{_____} \pm \text{_____}) \text{_____}$$

Tracez un diagramme de concordance et dites si votre valeur R_{12} (série, mesuré) concorde avec votre valeur R_{12} (série, calculé).

A. concordent **B.** ne concordent pas

Question 3. Tenir comptes des incertitudes sur les calculs (parallèle)

Pour déterminer l'incertitude δR_{12} (parallèle, calculé) des deux résisteurs branchés en parallèle à partir des valeurs mesurées de R_1 et R_2 , vous devrez utiliser la *règle de propagation de l'erreur*

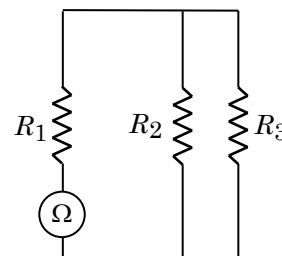
$$\delta R_{12} = \left| \frac{\partial R_{12}}{\partial R_1} \right| \delta R_1 + \left| \frac{\partial R_{12}}{\partial R_2} \right| \delta R_2$$

$$\text{avec l'équation } R_{12} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \text{ .}$$

Développez votre équation algébrique de δR_{12} (parallèle, calculé) :

Question 4. Tenir comptes des incertitudes sur les calculs (série et parallèle)

En vous servant de vos calculs réalisés à la **septième partie** du laboratoire pour la résistance équivalente d'un circuit où R_1 est branché en série avec les résisteurs R_2 et R_3 , qui sont branchés entre eux en parallèle, déterminez une expression algébrique pour déterminer R_{123} .



$$\delta R_{12} \text{ (série, calculé)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(expression algébrique)

En utilisant votre équation précédente, calculez l'incertitude δR_{12} (série, calculé) à partir $R_1 = (\tilde{R}_1 \pm \delta R_1)$ et $R_2 = (\tilde{R}_2 \pm \delta R_2)$.

$$\delta R_{12} \text{ (série, calculé)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{12} \text{ (série, calculé)} = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

Utilisez l'inégalité de concordance

$$\delta R_{12(\text{parallèle, mesuré})} + \delta R_{12(\text{parallèle, calculé})}$$

>

$$\left| \tilde{R}_{12(\text{parallèle, mesuré})} - \tilde{R}_{12(\text{parallèle, calculé})} \right|$$

et dites si votre valeur R_{12} (parallèle, mesuré) concorde avec votre valeur R_{12} (parallèle, calculé).

A. concordent

B. ne concordent pas

$$R_{123} \text{ (calculé)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(expression algébrique)

Pour déterminer l'incertitude δR_{123} (calculé) des trois branchés en série et parallèle à partir des valeurs mesurées de R_1 , R_2 et R_3 , vous devrez utiliser la *règle de propagation de l'erreur*

$$\delta R_{123} = \left| \frac{\partial R_{123}}{\partial R_1} \right| \delta R_1 + \left| \frac{\partial R_{123}}{\partial R_2} \right| \delta R_2 + \left| \frac{\partial R_{123}}{\partial R_3} \right| \delta R_3$$

avec l'équation R_{123} que vous venez tout juste de déterminer.

Développez votre équation algébrique de δR_{123} (calculé) :

Indice : Utilisez ce que vous avez déjà réalisé comme calcul différentiel, car la réponse attendue n'est qu'une simple adaptation de vos résultats précédents !

$$\delta R_{123} \text{ (calculé)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(expression algébrique)

En utilisant votre équation précédente, calculez l'incertitude $\delta R_{123} \text{ (calculé)}$ à partir $R_1 = (\tilde{R}_1 \pm \delta R_1)$, $R_2 = (\tilde{R}_2 \pm \delta R_2)$ et $R_3 = (\tilde{R}_3 \pm \delta R_3)$.

$$\delta R_{12} \text{ (série, calculé)} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_{123} \text{ (calculé)} = (\underline{\hspace{1cm}} \pm \underline{\hspace{1cm}}) \underline{\hspace{1cm}}$$

Utilisez l'inégalité de concordance

$$\delta R_{123(\text{mesuré})} + \delta R_{123(\text{calculé})} > \left| \tilde{R}_{123(\text{mesuré})} - \tilde{R}_{123(\text{calculé})} \right|$$

et dites si votre valeur $R_{123} \text{ (mesuré)}$ concorde avec votre valeur $R_{123} \text{ (calculé)}$.

A. concordent

B. ne concordent pas

Question 5. Valider des relations simplement (sans calcul d'incertitude)

À partir des mesures de la **Huitième partie**, quelle relation algébrique simple existe-t-il entre les différences de potentiel ΔV_S , ΔV_1 et ΔV_2 ?

$\underline{\hspace{2cm}}$
(expression algébrique)

À partir des mesures de la **Huitième partie**, quelle relation algébrique simple existe-t-il entre les différences de potentiel ΔV_S , ΔV_1 et ΔV_3 ?

$\underline{\hspace{2cm}}$
(expression algébrique)

À partir des mesures de la **Septième partie** et la **Huitième partie**, vérifiez numériquement la loi d'Ohm $\Delta V_S = R_{eq} I_S$ à l'aide de vos trois mesures ΔV_S , R_{eq} et I_S :

À partir des mesures de la **Huitième partie**, vérifiez numériquement la loi d'Ohm $\Delta V = RI$ pour les résisteurs R_1 , R_2 et R_3 :

Pour R_1 : ($\Delta V_1 = R_1 I_1$)

Pour R_2 : ($\Delta V_2 = R_2 I_2$)

Pour R_3 : ($\Delta V_3 = R_3 I_3$)

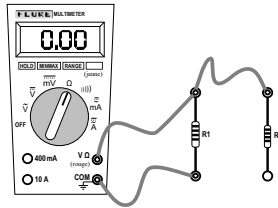
Question 6. Identification de mesure sur un ohmmètre

Dans chacun des branchements suivants (schémas **A** à **F** ci-dessous), déterminez ce qu'indique l'ohmmètre, sachant que $R_1 = 500 \Omega$ (gauche) et $R_2 = 2000 \Omega$ (droite). *Remarque* : même si un appareil de mesure est branché d'une façon « incorrecte », il indique quand même quelque chose ! **Justifiez vos réponses, par un calcul s'il y en a un sinon par une explication.**

Remarque : Si la résistance mesurée tend vers l'infini, l'ohmmètre indique « OL » (de l'anglais Over Load).

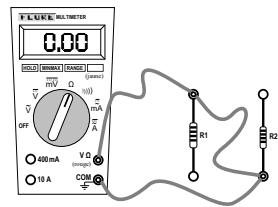
(a) $R =$ _____

calcul/explication :



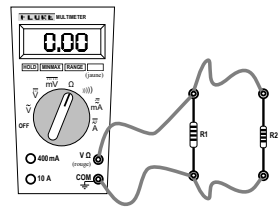
(b) $R =$ _____

calcul/explication :



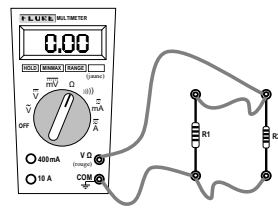
(c) $R =$ _____

calcul/explication :



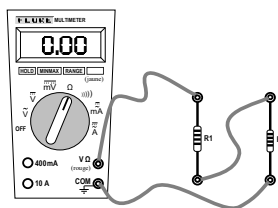
(d) $R =$ _____

calcul/explication :



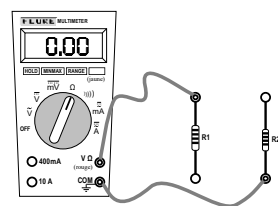
(e) $R =$ _____

calcul/explication :



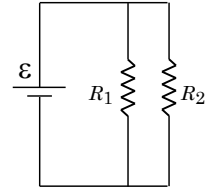
(f) $R =$ _____

calcul/explication :

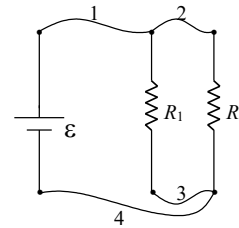


Question 7. Branchement pour usage d'un ampèremètre

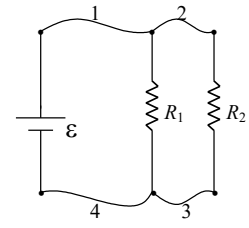
Dans un laboratoire, on vous demande de réaliser le circuit ci-contre. Les deux montages ci-dessous illustrent deux manières différentes de réaliser le circuit avec quatre fils numérotés 1, 2, 3 et 4. (Prenez le temps de vous assurer que c'est bien le cas.)



Branchement no. 1 :



Branchement no. 2 :



Afin de mesurer le courant dans différentes composantes du circuit, vous pouvez enlever un des quatre fils et le remplacer par un ampèremètre (et ses deux fils de connexion).

Quel(s) fil(s) pouvez-vous remplacer par un ampèremètre pour mesurer le courant I_{pile} débité par la pile, ainsi que les courants I_1 (dans le résistor R_1) et I_2 (dans le résistor R_2) ?

Répondez à la question pour chacun des branchements. Si c'est impossible, répondre « aucun ».

Branchement no. 1 :

Branchement no. 2 :

I_{pile} : _____ I_{pile} : _____

I_1 : _____ I_1 : _____

I_2 : _____ I_2 : _____

Lequel des deux branchements est-il préférable d'effectuer au laboratoire pour pouvoir mesurer les trois courants ? (Encerclez la bonne réponse.)

Branchement no. 1

Branchement no. 2