

TRAVAIL en AUTONOMIE

Ce travail se déroule en deux temps :

Un travail de compréhension, associé à des exercices (page 2) dont certains sont corrigés (page 3).

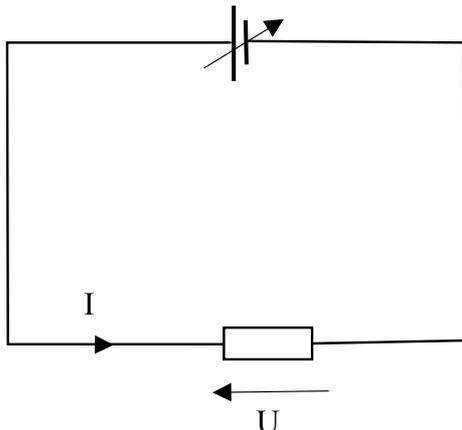
A la sonnerie, tous les documents doivent être rangés, et on vous fournira une feuille d' exercices (page 4) destinée à évaluer si le travail précédent a été fructueux.

1 RESISTOR

On a vu en classe qu'il existait des dipôles qui ne sont ni de bons conducteurs ni des isolants. Ces dipôles sont appelés «conducteurs ohmiques» ou «résistors» lorsqu'ils sont fabriqués de manière très précise.. On les

schématise ainsi : 

2 EXPERIMENTATION



On monte les circuit ci-dessous, et on mesure la tension **U** aux bornes du résistor et l'intensité **I** du courant qui parcourt le résistor.

On peut régler la tension du générateur. (*C'est ce qu'indique la flèche qui en barre le symbole*)

On obtient les résultats ci-dessous

U (V)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
I (A)	0,0015	0,003	0,0046	0,00606	0,0076	0,0091	0,01061	0,0121
R = U:I								

Compléter le tableau en calculant pour chaque situation, le rapport $R = U/I$ (ou $R = U : I$ si vous préférez)

Vous arrondirez le résultat à la dizaine près. (256,8 sera donc noté 260 et 512,9 sera noté 510)

Que constate-t-on ?

3 PROPRIETE A CONNAITRE

Le rapport **R** entre la tension **U** aux bornes d'un conducteur ohmique et l'intensité **I** qui traverse ce conducteur est constant. Ce rapport ne dépend que du conducteur ohmique choisi.

Donc, par définition,
ce qui peut aussi se noter
ou

$$\mathbf{R = U : I}, \text{ (R = U divisé par I)}$$

$$\mathbf{U = RI} \quad (\text{U = R multiplié par I}) \text{ Formule à connaître !}$$

$$\mathbf{I = U : R}$$

Le rapport **R** est appelé **Résistance du conducteur ohmique**.

Cette résistance s'exprime en **Ohm**, de symbole «Oméga majuscule» Ω .

Exemples de valeurs de résistances :

résistance d'une lampe de 230 V, 75 W : **R = 700 Ω**

résistance d'une lampe de 230 V 10 W : **R = 5300 Ω**

résistance d'une lampe de 12 V, 10W : **R = 14,4 Ω**

Résistance du fil d'un gros moteur électrique **R = 0,1 Ω à 10 Ω** suivant le moteur.

EXERCICES d'entraînement

A faire dans la première heure, avec l'aide de tout document qui vous semble pertinent

Pour faire ces exercices, il suffit d'avoir compris ce qui précède et de connaître les trois formules :

$$U = RI$$

$$R = U : I$$

$$I = U : R$$

1 Mesure d'une résistance

Je place une lampe aux bornes d'un générateur. Je mesure la tension U fournie par ce générateur et l'intensité I du courant qui traverse la lampe. Je trouve $U = 24V$ et $I = 5A$. Quelle est la valeur R de la résistance de cette lampe ?

2 Mesure de l'intensité d'un courant

Dans les ampèremètres, on place un conducteur ohmique de résistance si faible qu'elle ne modifie généralement pas l'intensité qui circule dans le circuit. Par exemple, sur mon ampèremètre, sur la sensibilité «10A», la valeur de cette résistance est $R = 0,003 \Omega$. L'intensité mesurée par l'ampèremètre traverse ce conducteur ohmique et on mesure la tension aux bornes de ce conducteur ohmique.

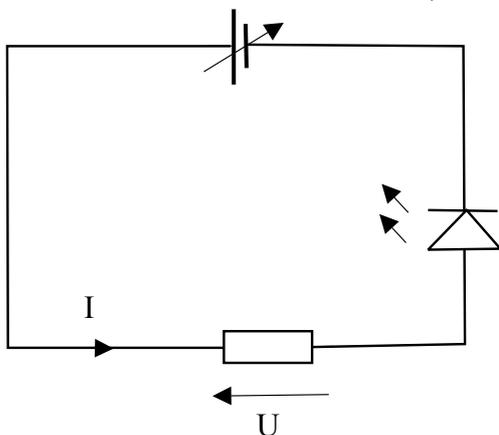
Quelle est la valeur U_1 de la tension aux bornes de ce conducteur ohmique, pour une intensité I égale à $0,2 A$?

Quelle est la valeur U_{\max} de la tension aux bornes de ce conducteur ohmique, pour l'intensité $I_{\max} = 10 A$?

Un voltmètre d'autrefois ne pouvait pas mesurer précisément une tension inférieure à $U_3 = 0,0001V$.

Pour le même conducteur ohmique que précédemment, quelle serait la valeur de l'intensité I_{\min} correspondante ?

3 Protéger une Diode électroluminescente (DEL).



La tension aux bornes d'une DEL est de $1,4V$. Si on la branche sur une batterie de $12V$, on la détruit.

Pour la protéger, on monte en série un résistor dont nous allons calculer la résistance R .

Le fonctionnement optimale de la DEL correspond à une intensité $I = 40 \text{ mA}$ (donc $I = 0,040 A$)

Cette intensité traverse aussi le résistor (loi de conservation).

La tension aux bornes du résistor doit être $U = 10,6 V$

Quelle doit être la valeur de la résistance R de notre résistor ?

Remarque commune aux trois exercices

Dans un exercice de physique, chaque fois qu'il y a un calcul à faire, on écrit d'abord la formule littérale (littéral signifie avec des lettres et non avec des chiffres)

par exemple $R = U : I$ est une formule littérale.

Ce n'est qu'après avoir écrit la formule littérale qu'on passe à l'application numérique. On remplace les «variables» (ici U et I) par leurs valeurs connues (ici : $U = 10,6 \text{ V}$ et $I = 0,040 \text{ A}$)

$$R = U : I \quad \text{devient :}$$
$$R = 10,6 : 0,04$$

puis $R = 265 \Omega$ (ne pas oublier l'unité, ici le Ω , dans le résultat numérique)

Observez : c'est bien ce que nous allons faire dans les trois corrigés ci-dessus.

Exercice 1

Je connais U et I, je cherche R. Dans les trois formules à connaître, une seule peut être utilisée ici :

J'utilise la formule $R = U : I$

Application numérique : $R = 24 : 5$ $R = 4,8 \Omega$

Attention : en physique, l'unité dans laquelle s'exprime le résultat est obligatoire.

Ici, le résultat $R = 4,8$ est FAUX.

Un résultat sans unité est un résultat faux.

Exercice 2

Je connais R, on me demande U_1 pour une valeur de I connue. J'utilise donc la formule $U_1 = RI$

Application numérique :

Pour $I = 0,2 \text{ A}$ on a $U_1 = 0,003 * 0,2$ $U_1 = 0,0006 \text{ V}$ (même calcul pour I_{max} , on trouve $U_{\text{max}} = 0,03 \text{ V}$)

Pour le voltmètre d'autrefois on connaît la tension la plus faible qu'il puisse mesurer $U_3 = 0,0001 \text{ V}$ et la résistance $R = 0,003 \Omega$ de notre conducteur ohmique.

On cherche l'intensité I_{min} , on choisit donc la formule $I_{\text{min}} = U_3 : R$

Application numérique

$I_{\text{min}} = 0,0001 / 0,003$ $I_{\text{min}} = 0,033 \text{ A}$

Avec ce conducteur ohmique et un vieux voltmètre, on n'aurait pas été capable de mesurer précisément une intensité inférieure à 33 mA

exercice 3

On cherche ici la valeur R d'une résistance connaissant la tension à ses bornes et l'intensité qui la parcourt.

Seule la formule $R = U : I$ est utilisable ici.

Application numérique : $R = 10,6 : 0,040$ $R = 265 \Omega$

CONTROLE

Exercices à faire sans document

Pour faire ces exercices, il suffit d'avoir compris ce qui précède et de connaître les trois formules :

$$U = RI$$

$$R = U : I$$

$$I = U : R$$

1 Thermistance

Pour mesurer précisément une température, on utilise une sonde électrique («thermistance») parcourue par un courant d'intensité et $I = 0,005\text{A}$. La résistance de la sonde est à $R_{20} = 107\ \Omega$ pour une température de 20°C .

1a) Quelle sera la tension U_{20} indiquée par un Voltmètre connecté aux bornes de la sonde, à la température de 20°C ?

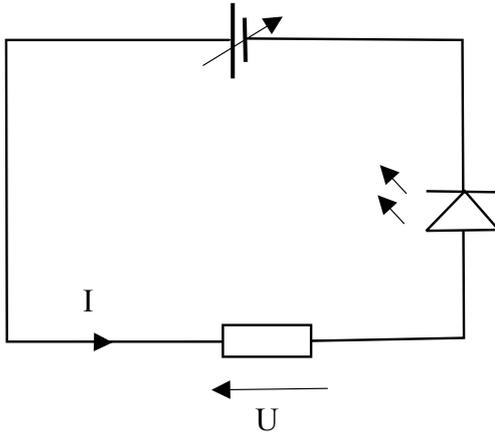
La résistance de la sonde est à $R_{70} = 126\ \Omega$ pour une température de 70°C .

1b) Quelle sera alors la tension U_{70} indiquée par un Voltmètre connecté aux bornes de la sonde, à la température de 70°C ?

2 Calcul de l'intensité d'un courant

On a mesuré sur la résistance de protection d'une diode $R = 470\ \Omega$

La tension aux bornes de cette résistance, en fonctionnement, est $U_1 = 10,6\ \text{V}$



2a) Calculer l'intensité I_1 du courant qui traverse le résistor.

2b) En déduire l'intensité I' du courant qui traverse la diode.

3 Calcul d'une tension

On reprend le même circuit que précédemment. On fait varier la tension du générateur pour obtenir une intensité $I_2 = 40\ \text{mA} = 0,04\ \text{A}$

La résistance du résistor ne varie pas.

Quelle est la tension U_2 aux bornes du résistor ?