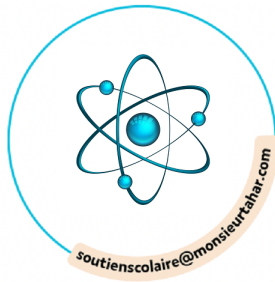


# Physique chimie



## CHAPITRE 9

### La loi d'Ohm

#### EXERCICES

OBJECTIF

1

Comprendre la notion de résistance électrique

1 1. b.

2. c.

3. a.

2

Grandeur		Unité	
Symbole	Nom	Symbole	Nom
$U$	tension	V	volt
$I$	intensité	A	ampère
$R$	résistance	$\Omega$	ohm

3 1. a. Le matériau brille moins s'il est plus épais.

b. Il brille moins s'il est plus long.

c. Il brille plus s'il est moins résistant.

2. A :  $R_1 = 50 \Omega$ .

B :  $R_2 = 100 \Omega$ .

C :  $R_3 = 150 \Omega$ .

4 1. La résistance a pour unité l'ohm de symbole  $\Omega$ .

2. L'ohmmètre permet de mesurer la résistance.

3. Le montage B permet de mesurer la résistance.

4. a. Il faut toujours utiliser le calibre le plus grand en début de mesure, donc  $20 M\Omega$ .

b. Le calibre  $2 k\Omega$  est le mieux adapté.

c. L'appareil affichera « 1. », ce qui signifie que le calibre est trop petit pour la mesure.



**5 1. a.**  $R_1 < R_2$

**b.** La place de la résistance dans le circuit n'influence pas le fonctionnement de la lampe.

**2.** La résistance limite le courant dans le circuit, plus  $R$  est élevée, plus  $I$  diminue.

**6 2. a.** L'échauffement est lié à l'effet Joule.

**b.** L'effet Joule est un avantage pour les appareils électriques qui ont pour but de chauffer, comme le grille-pain, les vitres arrière d'une voiture et le barbecue. C'est un inconvénient pour les autres appareils : télévision et lignes à haute tension.

OBJECTIF  
**2**

**Appliquer la relation entre tension et courant (loi d'Ohm)**

**7 1. a et c.**

**2. a.**

**3. a et c.**

**8 1. a.** Pour un conducteur ohmique, la tension à ses bornes est proportionnelle à l'intensité qui le traverse.

**b.**  $U = R \times I$

**2.** Circuit **A** :  $U = R \times I = 180 \times 0,05 = 9 \text{ V}$

Circuit **B** :  $I = U/R = 1,5/50 = 0,03 \text{ A}$

Circuit **C** :  $R = U/I = 9/0,02 = 450 \Omega$

**9 1.**  $R = 6/0,25 = 24 \Omega$

**2.**

<b>U (V)</b>	1,8	4	6	12
<b>I (mA)</b>	75	167	250	500

**10 1.**  $I = U/R = 6,5/325 = 0,02 \text{ A} = 20 \text{ mA}$

Il peut utiliser cette résistance car l'intensité traversant la DEL est égale à 20 mA.

**2. a.** Sans la résistance, l'intensité traversant la DEL serait supérieure à 20 mA et la DEL grillerait.

**b.** La résistance a pour rôle de protéger la DEL et d'adapter l'intensité au circuit.

**11 1. a.** La caractéristique est un segment de droite passant par l'origine, donc il s'agit de la caractéristique d'un conducteur ohmique.

**b.** Il obéit à la loi d'Ohm :  $U = R \times I$ .

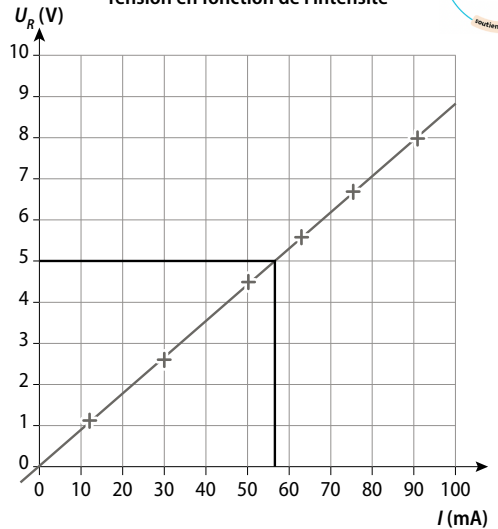
**2. a.** Si  $I = 10 \text{ mA}$ , alors  $U = 4,6 \text{ V}$ .

**b.** Si  $U = 8 \text{ V}$ , alors  $I = 17,5 \text{ mA}$ .

**c.**  $R = U/I = 8/0,0175 = 457 \Omega$ , soit environ  $460 \Omega$ , ou :  $R = U/I = 4,6/0,01 = 460 \Omega$ .

**12 1.** Le montage **C** a permis de réaliser les mesures.

**2.** Tension en fonction de l'intensité



**3. a.** Le dipôle peut être qualifié d'ohmique car sa caractéristique est un segment de droite passant par l'origine.

**b.**  $R = U/I = 5/0,056 = 89 \Omega$

**c.**  $U_{\max} = R \times I_{\max} = 89 \times 0,15 = 13 \text{ V}$

OBJECTIF  
**3**

**Identifier les risques et appliquer des règles de sécurité en électricité**

**13 1. c.**

**2. a, b et c.**

**3. b.**

**14 1.** Dans les trois situations, les personnages sont en danger d'électrocution.

**2.** L'électrisation est le passage de courant dans le corps humain ; l'électrocution est la mort provoquée par le passage du courant dans le corps humain.

**3. A** : il faut mettre des obturateurs dans les prises pour empêcher les jeunes enfants de jouer avec.

**B** : il faut débrancher les appareils électriques avant de tenter de les réparer.

**C** : il ne faut pas utiliser d'appareils électriques dans le bain ou lorsqu'on a les mains mouillées.

**15 1.** Situation **A** : **3** ; situation **B** : **2** ; situation **C** : **1**.

**2.** Lors de ces contacts, le courant traverse le cœur, donc la personne est électrocutée.

**3. a.** Les situations **A** et **B** ne peuvent plus se produire avec ces obturateurs.



**b.** La prise de terre permet de nous protéger d'une électrocution par contact indirect.

**16 1.** La rallonge n'a pas de prise de terre, alors que le câble du spot lumineux en possède une.

**2.** Réponse **d.** En utilisant cette rallonge, on augmente les risques d'électrocution.

**17 1.** Les oiseaux ne peuvent pas s'électrocuter car ils ne touchent qu'un seul fil et ne sont pas en contact avec la terre.

**2.** Les cigognes peuvent être victimes d'électrocution car ce sont des oiseaux de grande envergure lorsque leurs ailes sont déployées, et ils peuvent toucher en même temps les deux fils des lignes à haute tension (deux fils de phase ou un fil de phase et un fil de neutre).

**18 1.** Pour une tension donnée, la résistance est la plus grande quand la peau est sèche, et la plus petite lorsque la peau est immergée.

**2. a.** Plus le corps humain est humide, plus la résistance est faible.

**b.** Plus la tension est élevée, plus la résistance du corps humain est faible.

**3.** Le risque d'électrocution est accru lorsque le corps est humide et pour des tensions élevées.

### Construire et développer ses compétences

**19 1.** Le fusible est branché en série.

**2.** L'effet Joule est exploité dans l'utilisation du fusible.

**3.** Plus la section du fil est importante, plus l'intensité maximale pouvant traverser le fusible est grande, car il chauffe moins.

**4.** Un fusible ne protège pas le corps humain d'une électrocution.

**20 1.** L'effet Joule est utilisé dans ces nouveaux vêtements.

**2.** L'énergie thermique provient de l'énergie électrique fournie aux appareils.

**3. a.** La résistance d'un matériau dépend du type de matériau, de son diamètre et de sa longueur.

**b.** Câbles des lignes électriques : cuivre ;  
fusible de protection : étain ;  
résistance four : nichrome.

**21 1. a.** On ne doit pas utiliser le sèche-cheveux lorsqu'on est au contact de l'eau.

**b.** La prise de terre n'est pas nécessaire car la carcasse du sèche-cheveux est en plastique, donc isolante.

**2. a.** Il chauffe grâce à des résistances.

**b.** Il ventile de l'air grâce à un moteur.

**3.** Les résistances différentes permettent de ralentir le moteur en limitant le passage de courant.

**22 1.** Pour obtenir une telle résistance il faut agir sur la longueur et la largeur du papier noir.

**2. –** Brancher l'ohmmètre aux extrémités du papier à l'aide des pinces crocodile (entrée  $\Omega$  et sortie COM) ;  
– placer le sélecteur de l'ohmmètre sur un calibre supérieur à 9 k $\Omega$  ;

– rapprocher une des pinces crocodile petit à petit pour faire diminuer la résistance, jusqu'à obtenir la valeur souhaitée : 3,0 k $\Omega$  ;

– couper le papier au niveau de la pince crocodile.

Pour faire varier la résistance de 0,0 k $\Omega$  à 3,0 k $\Omega$ , il suffira de déplacer une des pinces sur le papier.

### 23

#### Traduction de l'énoncé

*La loi d'Ohm*

*Le nom de la loi d'Ohm provient du physicien allemand Georg Simon Ohm (1789-1854) qui, en 1827, publie un traité expliquant que l'intensité du courant (I) en ampère traversant un conducteur est proportionnelle à la tension (U) en volt divisée par la résistance (R) en ohm.*

*D'autres grandeurs physiques portent les noms de physiciens célèbres. Par exemple, l'unité de l'intensité vient du nom du physicien français André-Marie Ampère (1775-1836) pour sa découverte, en 1820, du sens du courant électrique. L'unité de la tension est due à Alessandro Volta, physicien italien (1745-1827) qui a inventé la pile électrique.*

**1.** Où et quand est né Georg Simon Ohm ?

**2. a.** Quelle loi a-t-il publiée ?

**b.** En quelle année l'a-t-il publié ?

**3.** Écrire la loi d'Ohm sous sa forme mathématique.

**4. a.** Quelle est la grandeur dont l'unité est le ohm ?

**b.** Faire correspondre les différents physiciens aux grandeurs physiques et aux unités correspondantes.

#### Réponses

**1.** Il est né en 1789 en Allemagne.

**2. a. et b.** Il a publié la loi d'Ohm en 1827.

**3.**  $U = R \times I$

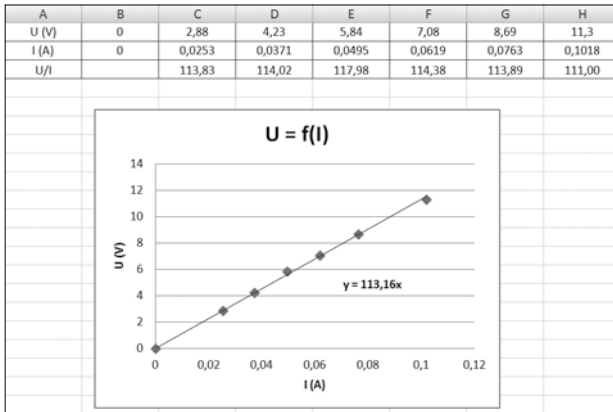
**4. a.** Le ohm est l'unité de la résistance.

**b.** G. S. Ohm : résistance en ohm ;

A.-M. Ampère : intensité en ampère ;

A. Volta : tension en volt.

**24 1. a. et b.**



2. Ce dipôle est un conducteur ohmique car sa caractéristique est un segment de droite passant pas l'origine.
3.  $R = U/I = 113 \Omega$  en moyenne.
4. Si la résistance avait été plus élevée, alors le segment de droite aurait été plus pentu.

**25** La caractéristique de couleur bleu est celle de la résistance, car c'est un conducteur ohmique, donc sa caractéristique est un segment de droite passant par l'origine.

La caractéristique en rouge est celle du générateur, car toutes les valeurs sont supérieures à celles des autres caractéristiques ; or dans un circuit en série :

$$U_G = U_L + U_R.$$

La caractéristique verte correspond à celle de la lampe. Si  $U = 6 \text{ V}$ , alors  $I = 0,06 \text{ A}$ , donc  $R = U/I = 6/0,06 = 100 \Omega$ .

**Le quiz final**

Le moteur chauffe à cause de l'effet Joule et pourrait surchauffer le plastique, le circuit ou le fusible. Attendre permet de le faire refroidir.