

CHAPITRE E5 : LA LOI D'OHM

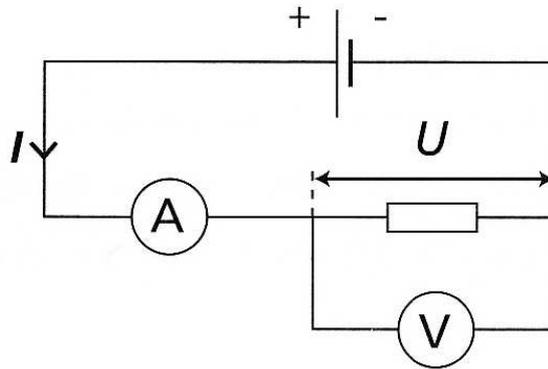
CORRIGES DES EXERCICES

Exercice n° 1 page 143

La représentation graphique B est celle d'un dipôle ohmique car c'est la seule réponse où **la courbe est une droite passant par l'origine** (traduisant ainsi une relation de proportionnalité entre U et I).

Exercice n° 2 page 143

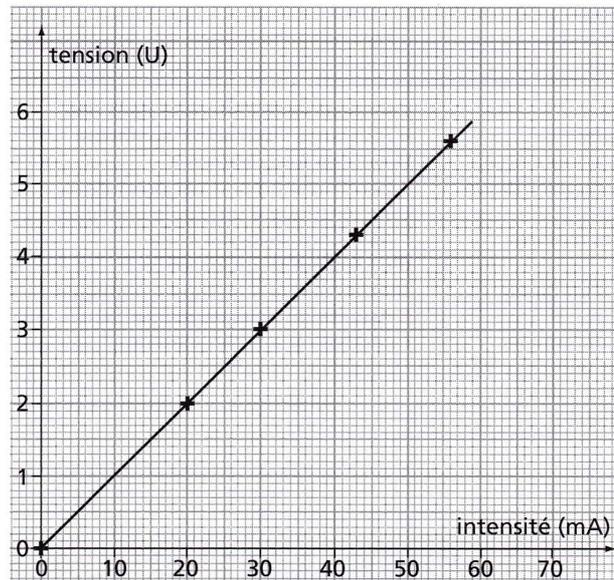
1-



2- La flèche sur le générateur montre qu'il s'agit d'**un générateur de tension variable**.

Exercice n° 3 page 143

1 -



2- Ce dipôle est un dipôle ohmique car **la courbe est une droite passant par l'origine** (traduisant ainsi une relation de proportionnalité entre U et I).

Exercice n° 4 page 143

1- La tension U aux bornes d'un dipôle ohmique est proportionnelle à l'intensité I du courant qui le traverse.

2- La loi d'Ohm est illustrée par la formule : $U = R \cdot I$ (U en V, I en A et R en Ω).

Exercice n° 5 page 143

1- D'après la loi d'Ohm, pour un dipôle ohmique, $U = R \cdot I$ d'où $I = \frac{U}{R}$

Comme $R = 20 \Omega$ et $U = 6 \text{ V}$ on a $I = \frac{6}{20} = 0,3 \text{ A} = 300 \text{ mA}$.

2- D'après la loi d'Ohm, $U = R \cdot I$. Comme $R = 20 \Omega$ et $I = 0,2 \text{ A}$ on en déduit que $U = 20 \times 0,2 = 4 \text{ V}$.

Exercice n° 6 page 143

D'après la loi d'Ohm, pour un dipôle ohmique $U = R \cdot I$. Comme $R = 2200 \Omega$ et $I = 0,03 \text{ A}$ on a $U = 2200 \times 0,03 = 66 \text{ V}$.

La tension ne doit donc pas dépasser **66 V**.

Exercice n° 7 page 143

D'après la loi d'Ohm, pour un dipôle ohmique, $U = R \cdot I$ d'où $R = \frac{U}{I}$

D'après le tableau, si $U = 1 \text{ V}$ alors $I = 4,5 \text{ mA}$ soit $0,0045 \text{ A}$ on a $R = \frac{1}{0,0045}$
donc $R = 222 \Omega$.

On peut ainsi compléter le tableau :

Tension U (en V)	1,0	2,0	2,2	3,3	4,5	6,0
Intensité I (en mA)	4,5	9,0	9,9	15	20,3	27

Exercice n° 8 page 143

D'après la loi d'Ohm, pour un dipôle ohmique, $U = R \cdot I$ d'où $R = \frac{U}{I}$

$U = 3,6 \text{ V}$ et $I = 120 \text{ mA}$ soit $0,12 \text{ A}$

$$\text{donc } R = \frac{3,6}{0,12} = 30 \Omega$$

Exercice n° 9 page 143

Tous les conducteurs traversés par un courant subissent un **échauffement** plus ou moins important. Lorsque l'intensité du courant traversant un dipôle est trop **grande**, et l'échauffement trop **important**, le dipôle peut être détruit. Un fusible est un dipôle qui **fond** lorsque l'intensité du courant qui le traverse est plus **grande** que la valeur inscrite sur celui-ci. Un fusible se branche en **série** dans un circuit comprenant un dipôle qui doit être protégé contre un courant trop **important**.

Exercice n° 10 page 144

1- D'après la loi d'additivité des tensions dans un circuit en série, $U_R = 6 - 3,5 = 2,5 \text{ V}$.

2- On applique la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique : $R = \frac{U}{I}$

$U = 2,5 \text{ V}$ et $I = 250 \text{ mA}$ soit $0,25 \text{ A}$, on a donc

$$R = \frac{2,5}{0,25} = 10 \Omega$$

Exercice n° 11 page 144

Puisqu'il s'agit de dipôles ohmiques, en appliquant la loi d'Ohm, $U = R \cdot I$, on obtient

$$R = \frac{U}{I} \text{ ou bien } I = \frac{U}{R}$$

Tension U (en V)	4	5	1,2	0,32
Intensité I (en mA)	500	278	30	40
Résistance R (en Ω)	8	18	40	8

Exercice n° 12 page 144

1- D'après la loi d'additivité des tensions dans un circuit en série : $U_{R1} + U_{R2} = U_G$ d'où $U_{R2} = U_G - U_{R1}$ soit $U_{R2} = 6 - 2,2 = 3,8 \text{ V}$.

2- L'intensité qui circule dans chacune des résistances est $I = 80 \text{ mA}$ soit $I = 0,08 \text{ A}$.

$$R_1 = \frac{2,2}{0,08} = 27,5 \text{ } \Omega \quad \text{et} \quad R_2 = \frac{3,8}{0,08} = 47,5 \text{ } \Omega$$

Exercice n° 13 page 144

1- La valeur avec le code des couleurs sera :

rouge	violet	noir	
2	7	aucun zéro	soit $R = 27 \text{ } \Omega$.

2- D'après la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique $I = \frac{U}{R}$

$$I = \frac{6}{27} = 0,222 \text{ A} \quad \text{soit} \quad I = 222 \text{ mA}$$

Exercice n° 14 page 144

1- La valeur de l'intensité du courant se détermine graphiquement en faisant une lecture de la courbe. On trouve pour une ordonnée $U = 3 \text{ V}$ une valeur de l'intensité I correspondante de $0,15 \text{ A}$.

2- La valeur de la tension se détermine graphiquement en faisant une lecture de la courbe. On trouve pour une abscisse $I = 200 \text{ mA}$ une valeur de la tension U correspondante de 4 V .

3- A l'aide de ces valeurs, en appliquant la loi d'Ohm, on peut donc calculer la valeur de R .
 $R = 4 : 0,2$ ou bien $R = 3 : 0,15$. On trouve $R = 20 \text{ } \Omega$.

Exercice n° 15 page 145

La valeur avec le code des couleurs sera :

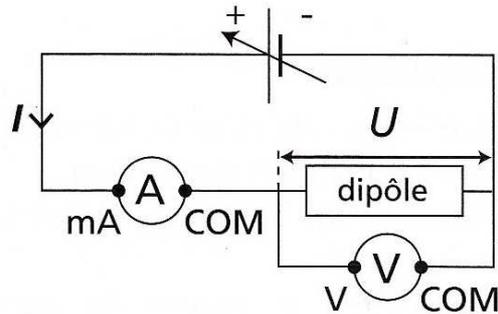
rouge rouge noir
2 2 aucun zéro donc **R = 22 Ω**.

En appliquant la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique, $U = R \cdot I$, on a

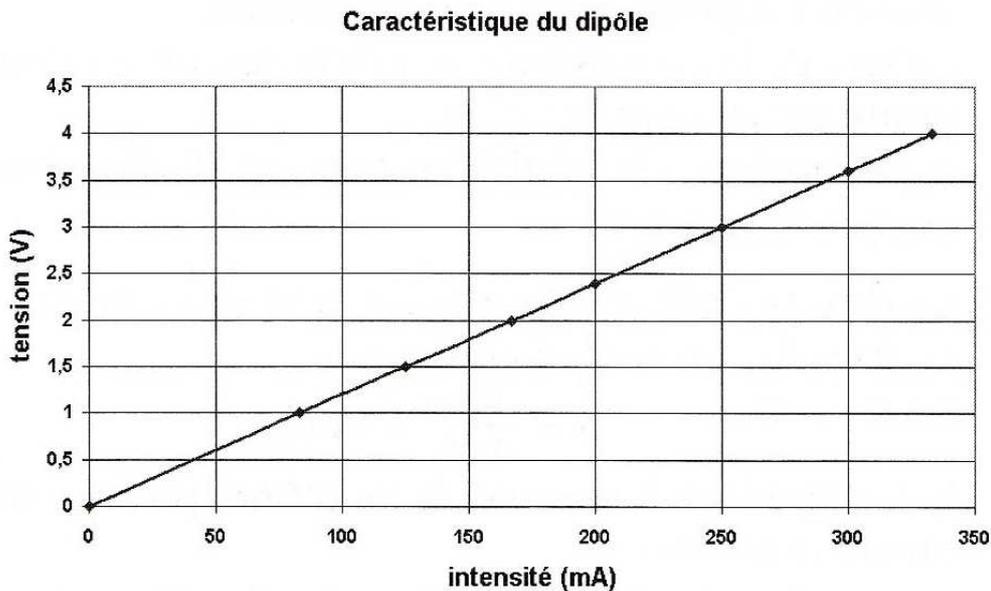
$$U = 22 \times 0,04 = \mathbf{0,88 \text{ V}}$$

Exercice n° 16 page 145

1- Le schéma correspondant est :



2- Le graphique correspondant au tableau de valeurs est :



3- **Ce dipôle est un dipôle ohmique car la courbe obtenue est une droite passant par l'origine.**

4- On applique la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique. On prend un couple de valeurs du tableau, par exemple $U = 4 \text{ V}$ et $I = 333 \text{ mA}$. On en déduit que $R = 4 : 0,333 = 12 \text{ Ω}$. Si on prend un autre couple de valeurs, par exemple $U = 1,5 \text{ V}$ et $I = 125 \text{ mA} = 0,125 \text{ A}$ on en déduit que $R = 1,5 : 0,125 = 12 \text{ Ω}$. Donc **R = 12 Ω**.

Exercice n° 17 page 145

1- La tension U aux bornes du dipôle est proportionnelle à l'intensité I du courant qui traverse ce dipôle puisqu'il obéit à la formule $U = 47 \times I$. Ce dipôle est donc bien **un dipôle ohmique**.

2- "47" représente **le coefficient de proportionnalité** entre U (en V) et I (en A). Ce facteur correspond à la résistance du dipôle (en Ω).

3- En appliquant la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique, $U = 47 \times I$, et sachant que $I = 100 \text{ mA}$ soit $0,1 \text{ A}$, on en déduit que $U = 47 \times 0,1 = \mathbf{4,7 \text{ V}}$.

Exercice n° 18 page 145

Calcul du coefficient U/I pour les couples de valeurs du tableau :

$4 : 5 = 0,8$ et $6/10 = 0,6$. Le rapport n'est pas le même, Nadiya peut donc conclure que le dipôle VDR **n'est pas un dipôle ohmique**.

Exercice n° 19 page 145

1- Je suis une **résistance**.

2- Je suis un **fusible**.

Exercice n° 20 page 145

A- **1c** et **2b**

B- **1b** et **2c**

C- **1c** et **2a**

Exercice n° 21 page 145

1- a- Le conducteur ohmique qui a la plus grande résistance est celui dont le coefficient est le plus élevé (c'est à dire dont la pente est la plus importante). D'après le graphique, il s'agit de **R1**.

b- Le conducteur ohmique qui a la plus faible résistance est celui dont le coefficient est le plus petit (c'est à dire dont la pente est la plus faible). D'après le graphique, il s'agit de **R3**.

2- En appliquant la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique, $U = R \cdot I$, on en déduit que $R = U/I$. On prend un couple de valeurs pour chaque droite :

Pour $U = 5 \text{ V}$, on lit $I = 20 \text{ mA}$ soit $I = 0,02 \text{ A}$; on en déduit que $R_1 = 5 : 0,02 = 250 \ \Omega$.

Pour $U = 3 \text{ V}$, on lit $I = 30 \text{ mA}$ soit $I = 0,03 \text{ A}$; on en déduit que $R_2 = 3 : 0,03 = 100 \ \Omega$.

Pour $U = 3 \text{ V}$, on lit $I = 60 \text{ mA}$ soit $I = 0,06 \text{ A}$; on en déduit que $R_3 = 3 : 0,06 = 50 \ \Omega$.

3 - On applique la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique,

$$U_{1\text{Max}} = 250 \times 0,1 = \mathbf{25 \text{ V}}$$

$$U_{2\text{Max}} = 100 \times 0,1 = \mathbf{10 \text{ V}}$$

$$U_{3\text{Max}} = 50 \times 0,1 = \mathbf{5 \text{ V}}$$

Exercice n° 22 page 146

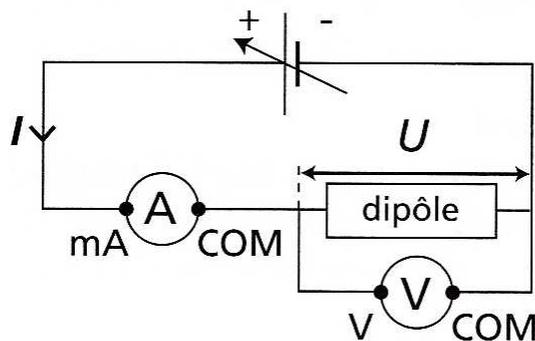
1- Donne la relation illustrant la loi d'Ohm en précisant les unités utilisées.

2- Quelle sera la tension aux bornes du dipôle ohmique de $33 \ \Omega$ si l'intensité du courant qui le traverse est de 110 mA ?

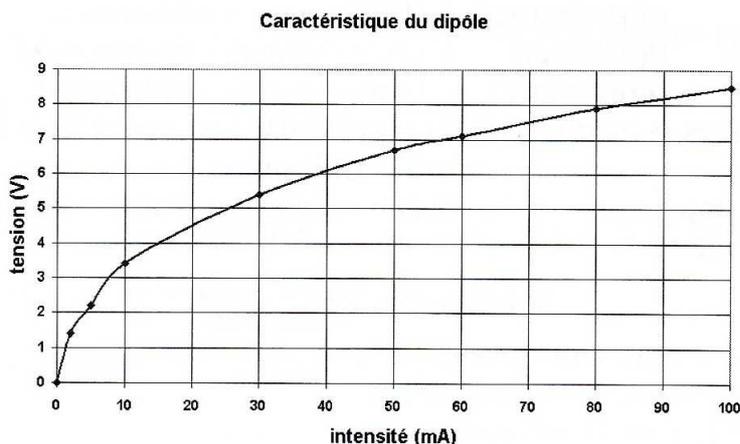
3- Si la tension aux bornes de ce conducteur ohmique est 5 V , quelle sera l'intensité du courant le traversant ?

Exercice n° 23 page 146

1- Le schéma correspondant est :



2- La caractéristique obtenue est :



3- Ce dipôle **n'est pas un conducteur ohmique** car la courbe obtenue n'est pas une droite passant par l'origine.

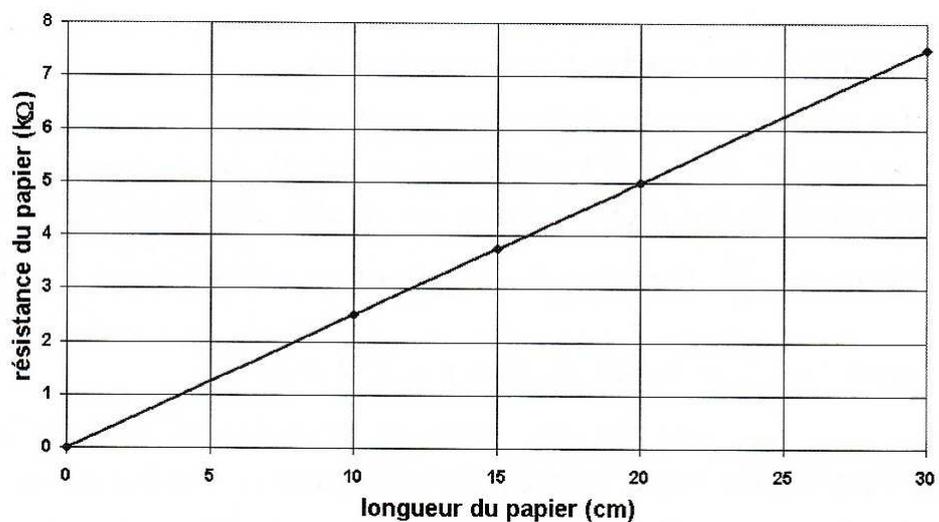
4- L'intensité du courant se détermine par une lecture graphique qui donne pour $U = 6 \text{ V}$ une valeur d'intensité $I = 38 \text{ mA}$ soit **$I = 0,038 \text{ A}$** .

Exercice n° 24 page 146

3-

Longueur	0	$\frac{L}{3}$	$\frac{L}{2}$	$\frac{2L}{3}$	L
Résistance R (kΩ)	0	2,5	3,75	5	7,5

4-



5 - La résistance du papier Canson est **proportionnelle** à sa longueur puisque le courbe obtenue est une droite passant par l'origine.

Exercice n° 25 page 146

Fusible vient du mot latin **fusilis**, qui peut fondre.

Exercice n° 26 page 146

A- PROPORTIONNELLES

B- FUSIBLE

1- LOI

2- OHM

3- PROTECTION

Exercice n° 27 page 146

1- $P = U \cdot I$ d'où $I = P/U$. On sait que $P = 2 \text{ kW}$ soit 2000 W et que $U = 230 \text{ V}$, on en déduit que l'intensité du courant qui circule dans l'appareil est : $I = 2000 : 230$ soit **$I = 8,7 \text{ A}$** .

2- En appliquant la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique $U = R \cdot I$, on en déduit que $R = U/I$ d'où $R = 230 : 8,7$ soit **$R = 26 \Omega$** .

Exercice n° 28 page 147

1- L'**ampèremètre** est toujours branché **en série** et le **voltmètre** toujours branché en **dérivation**.

2- Si I augmente, alors **U augmente** dans les mêmes proportions, puisque, pour un dipôle ohmique, la tension est proportionnelle à l'intensité.

3- L'allure de la caractéristique qu'elle doit obtenir est **une droite passant par l'origine**.

4- a- On applique la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique $U = R \cdot I$ d'où $R = U / I$.

Comme $U = 900 \text{ mV} = 0,9 \text{ V}$ et $I = 50 \text{ mA} = 0,05 \text{ A}$ on en déduit que

$R = 0,9 : 0,05$ soit **$R = 18 \Omega$** .

b- On applique à nouveau la loi d'Ohm pour un dipôle ohmique $U = R \cdot I$

$U = 18 \times 0,025 = 0,45 \text{ V}$ soit **$U = 450 \text{ mV}$** .

Exercice n° 29 page 147

1- Cette pince possède un **fusible** intégré qui fondra si l'intensité du courant qui circule devient trop importante.

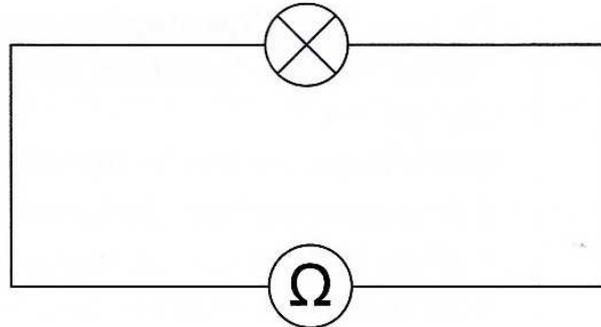
2- "0,5 A" est **l'intensité maximale** tolérée par le fusible. Au-delà de cette valeur d'intensité du courant circulant, le fil dans la cartouche du fusible fond et ouvre le circuit.

DÉMARCHE D'INVESTIGATION

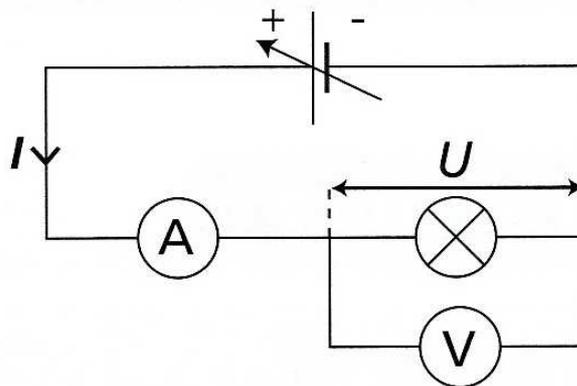
Hypothèse :

Laura pense que la mesure de la résistance du filament est la même en utilisant l'ohmmètre ou la loi d'Ohm.

1. Montage que Mehdi doit réaliser :



2. Montage que Vincent doit réaliser :



Il doit appliquer la loi d'Ohm.

4. Les résultats ne sont pas conformes à l'hypothèse de Laura.

5. La résistance a été mesurée avec l'ohmmètre lorsque le filament est froid. Elle a été mesurée par la loi d'Ohm lorsque le filament est incandescent.

6. La résistance du filament dépend de sa température : elle est plus grande à température élevée.