

CORRECTION

DES

EXERCICES

Correction :

Test 1 p 144

c – L'effet Joule est un échauffement du dipôle ohmique.

Test 2 p 144

a – Un fusible fond lorsque l'intensité qui le traverse est trop forte.

Exercice 1 p 144

1 – Si Luanna remplace le dipôle ohmique par un autre moins conducteur, l'intensité du courant sera plus petite puisque le nouveau dipôle ohmique sera plus résistant au passage du courant.

2 – L'intensité du courant reste la même si Luanna ne fait qu'échanger les positions du dipôle ohmique et de la lampe.

Exercice 12 p 146

1 – L'indication « 8A » (resp « 16 A ») sur le premier (resp. deuxième) fusible indique qu'il ne laissera passer au plus qu'un courant d'intensité 8 (resp. 16) ampères. Si l'intensité dépasse cette valeur, le fil très fin à l'intérieur du fusible va fondre et le circuit va s'ouvrir.

2 – Le fusible le plus résistant au passage du courant est celui sur lequel est indiqué « 8 A » puisqu'il ne laissera passer qu'un courant d'intensité 8 ampères contre 16 ampères pour l'autre.

3 – Si Priscilla doit protéger un appareil qui risque d'être endommagé si un courant de plus de 10 A le traverse, il lui faut utiliser le fusible noté « 8 A ». L'autre laissera passer des courants jusqu'à 16 ampères et l'appareil à protéger ne le sera donc pas.

Exercice 18 p 146

1 – L'effet Joule, production de chaleur due à la circulation d'un courant électrique est utile pour les radiateurs électriques, les grille-pains, les sèche-cheveux, les fers à friser, les fers à souder, les pistolets à colle ...

2 – L'effet Joule est par contre un inconvénient dans les ordinateurs, les télévisions, les lecteurs MP3, les chaînes Hi-Fi ...

Exercice 23 p 147

1 – Dans un grille-pain, les « résistances » sont les fils métalliques qui, une fois parcourus par le courant, deviennent rouge par incandescence. Elles sont situées de part et d'autre du grille-pain.

2 – Une fois branché le grille-pain, un courant électrique circule dans ses « résistances » et les chauffe par effet Joule. C'est cette chaleur qui va ensuite être transmise aux tartines de pain pour les griller.

Exercice 25 p 147

1 – La buée est le dépôt sur une surface vitrée de minuscules gouttelettes d'eau qui s'y dépose par liquéfaction de la vapeur d'eau contenue dans l'air.

2 – Pour faire évaporer la buée, c'est-à-dire faire passer l'eau de l'état liquide à l'état gazeux, il faut lui apporter de l'énergie sous forme de chaleur.

3 – Lorsqu'on appuie sur le bouton « désembuage », un courant électrique traverse les fines résistances électriques disposées sur la vitre arrière. Par effet Joule, ces fils s'échauffent et apportent aux gouttelettes d'eau la chaleur nécessaire à leur évaporation.

Test 3 p 144

b – La résistance d'un dipôle s'exprime en ohms..

Test 4 p 144

a – Pour mesurer la résistance d'un dipôle avec un multimètre, on utilise la borne Ω et la borne COM.

Test 5 p 144

c – L'ohmmètre doit être relié au dipôle ohmique en dehors du circuit.

Exercice 3 p 144

a – Si on remplace un dipôle ohmique par un autre ayant une plus grande résistance, cela abaisse l'intensité du courant.

b – Augmenter la résistance dans un circuit, c'est comme ajouter des obstacles sur le chemin du courant.

c – Un dipôle ayant une grande résistance est comme une piste de ski étroite.

d – Une résistance s'exprime en ohms.

Exercice 4 p 144

C'est la deuxième photographie qui montre la façon correcte de mesurer la résistance d'un dipôle ohmique. En effet, sur la première photographie, le dipôle ohmique est intégrée dans un circuit et sur la deuxième photographie, les bornes du multimètre utilisées ne sont pas les bornes COM et Ω .

Exercice 5 p 144

1 – Quand on place le curseur sur le calibre 200k, on pourra au plus mesurer une résistance de 200 k Ω soit 200 000 Ω . Sur un multimètre, un calibre indique en effet, la valeur maximale que l'on peut mesurer.

2 – Comme lors de l'utilisation en voltmètre ou en ampèremètre, pour obtenir la meilleure précision, il faut choisir le plus petit calibre supérieur à la valeur mesurée.

a – 1000 Ω : calibre 2k ;

b – 3300 Ω : calibre 20k ;

c – 47 Ω : calibre 2k ;

d – 1,6 k Ω : calibre 2k ;

e – 150 000 Ω : calibre 200k ;

f – 1 M Ω : calibre 2M ;

Test 6 p 144

c – La loi d'Ohm peut s'écrire $I = \frac{U}{R}$.

Exercice 6 p 145

Seul le premier montage permet de tracer expérimentalement la caractéristique du dipôle ohmique. En effet, on y trouve bien un ampèremètre branchée en série avec le dipôle ohmique qui permettra de mesurer l'intensité du courant qui le traverse et un voltmètre branché aux bornes du dipôle ohmique pour déterminer la tension à laquelle il est soumis.

Dans le schéma b, le voltmètre est branché en série au lieu d'être en dérivation, de même que dans le schéma c dans lequel, en plus, l'ampèremètre est branché en dérivation.

Exercice 7 p 145

Seul le dipôle d'Hélène est un dipôle ohmique puisque sa caractéristique est une droite passant par l'origine ce qui montre bien que les grandeurs U et I sont proportionnelles.

La caractéristique du dipôle d'Adrien est bien une droite mais elle ne passe pas par l'origine.

Exercice 8 p 145

1 – Pour un dipôle ohmique de résistance R, la relation qui existe entre la tension U à ses bornes et l'intensité I du courant qui le traverse est $U = R \times I$.

2 – Cette loi est appelée loi d'Ohm.

3 – Dans cette relation, la tension doit être exprimée en volt (V), l'intensité en ampère (A) et la résistance en ohm (Ω).

Exercice 9 p 145

C'est la fille de droite qui a raison. En effet, plus la résistance d'un dipôle ohmique est forte plus il empêche le passage du courant. Comme de plus, la loi d'Ohm permet d'affirmer que tension et intensité sont proportionnelles, si on remplace dans un circuit un dipôle ohmique par un autre ayant une résistance deux fois plus grande, l'intensité du courant dans le circuit deviendra donc deux fois plus faible.

Exercice 13 p 146

1 – Le dipôle doit être déconnecté du circuit pour que le calcul qu'effectue le multimètre ne soit pas faussé. En effet, ce calcul est très simple dans le cas d'un circuit série ne contenant qu'un dipôle récepteur puisqu'il suffit d'effectuer l'opération

$R = \frac{U}{I}$ mais il se complique dans le cas d'un circuit avec dérivation ou d'un circuit série contenant plusieurs dipôles.

2 – Comme indiqué ci-dessus, il suffit de diviser la tension aux bornes du dipôle (exprimée en volt) par l'intensité du courant qui traverse le dipôle (exprimée en ampère).

3 – Si, pour un dipôle de 100 Ω , l'ohmmètre mesure une tension de 0,5 V, c'est que l'intensité du courant qui le traverse est

de $I = \frac{U}{R} = \frac{0,5}{100} = 0,005 \text{ A} = 5 \text{ mA}$.

Exercice 15 p 146

1 – Pour tracer U en fonction de I, il faut que l'axe des abscisses (axe horizontal) soit utilisé pour les valeurs de l'intensité et que l'axe des ordonnées (axe vertical) le soit pour les valeurs de la tension. Bien sûr, il faut également choisir et respecter une échelle qui permettra de faire apparaître l'ensemble des couples de mesures sur le graphique. Ne pas oublier de faire apparaître cette échelle et de donner un titre à ce graphique.

2 – Puisque le dipôle étudié est un dipôle ohmique, la courbe que l'on obtiendra doit être une droite passant par l'origine.

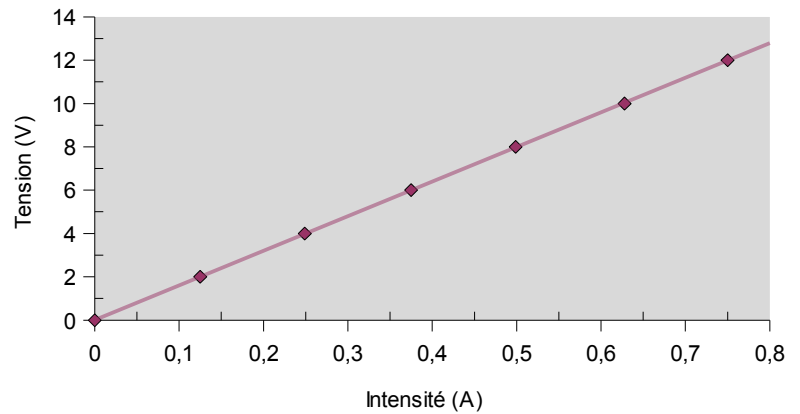
3 – Voir graphique ci-contre (les valeurs de l'intensité ont d'abord été convertie en ampère).

4 – Pour déterminer la valeur de la résistance de ce

dipôle ohmique à l'aide du graphique, il suffit de prendre un des points de la droite, de déterminer ses coordonnées I et U et de calculer le rapport de U sur I.

A l'aide du tableau, il faut effectuer le même calcul à partir d'un couple de valeurs. Ainsi, en choisissant le couple (I = 628 mA = 0,628 A ; U = 10,0 V), on obtient $R = \frac{U}{I} = \frac{10,0}{0,628} = 15,92 \approx 16 \Omega$.

Caractéristique du dipôle ohmique



Exercice 16 p 146

1 – Si la même intensité passe dans les deux dipôles, c'est le dipôle A qui a la plus grande tension à ses bornes. Ceci se voit sur le graphique. En effet, l'intensité correspond ici à l'abscisse de chaque point, et la tension à l'ordonnée. Si on compare deux points (un de chaque caractéristique) ayant la même abscisse, le point de la caractéristique du dipôle A a une ordonnée plus grande et donc une tension plus grande à ses bornes.

2 – Si on applique la même tension aux deux dipôles, c'est le dipôle B qui sera parcouru par le courant de plus forte intensité. En effet, la tension correspondant à l'ordonnée, il suffit de choisir une valeur de U et on constate que sur la caractéristique du dipôle A, l'intensité correspondante sera plus faible que celle obtenue sur la caractéristique du dipôle B.

3 – Si, pour une même tension, le dipôle B est parcouru par un courant de plus forte intensité, c'est qu'il résiste moins au passage du courant. C'est donc le dipôle A qui a la résistance la plus grande.

4 – La méthode la plus rapide pour déterminer le dipôle qui a la plus grande résistance est de comparer les pentes des deux droites : plus la pente de la caractéristique est grande, plus grande est la résistance du dipôle.

Exercice 17 p 146

Le calcul de Julien est faux car il n'a pas tenu compte des unités dans lesquelles les valeurs doivent être exprimées. La grandeur « tension électrique » notée U doit être exprimée en volt (V) ce qui est bien le cas ici, la grandeur intensité notée I doit être exprimée en ampère (A) alors qu'elle l'est en mA dans le calcul de Julien et pour finir la résistance notée R doit être exprimée en Ω et pas en k Ω . Si l'on refait le calcul de Julien on obtient $R = \frac{U}{I} = \frac{5,5}{2 \cdot 10^{-4}} = 27500 \Omega = 27,5 \text{ k}\Omega$.

Exercice 19 p 147

1 – Puisque le dipôle étudié est un dipôle ohmique, les grandeurs U et I sont proportionnelles et le tableau se complète donc ainsi :

Intensité en mA	0	100	200	400	500	800	1000
Tension en V	0	2,5	5,0	10,0	12,5	20,0	25,0

/ 40

2 – Pour connaître la valeur de la résistance, il suffit d'utiliser la loi d'Ohm écrite sous la forme $R = \frac{U}{I}$ en faisant

attention d'exprimer la tension en volt et l'intensité en ampère. On obtient donc $R = \frac{U}{I} = \frac{25,0}{1} = 25 \Omega$.

Exercice 21 p 147

1 – Pour mesurer la tension électrique aux bornes de la lampe, il faut utiliser le multimètre en mode voltmètre aux bornes de la lampe. C'est donc le multimètre de droite qui mesure la tension et elle vaut U = 1,41 V. Au contraire, pour mesurer l'intensité du courant qui traverse la lampe, il faut que le multimètre soit en mode ampèremètre et donc en série avec la lampe. C'est donc le multimètre de gauche qui permet cette mesure et I = 203 mA.

2 – Si on considère que la lampe est un dipôle ohmique, la loi d'Ohm peut s'appliquer et la valeur de sa résistance vaut donc

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1,41}{0,203} = 6,94 \approx 7 \Omega.$$

3 – Puisqu'on peut considérer une lampe comme un dipôle ohmique, elle est donc soumise à l'effet Joule qui la fait chauffer. Il est d'autant plus fort dans le filament qu'il rend incandescent. C'est ce qui permet de produire de la lumière.

Exercice 22 p 147

1 – Puisque le circuit est un circuit avec dérivation et qu'il n'y a qu'un dipôle récepteur par branches dérivées, on applique la loi d'unicité des tensions dans un circuit avec dérivation et on peut écrire $U_G = U_{D_1} = U_{D_2}$. La tension aux bornes de D_1 et de D_2 est donc $U = 24 \text{ V}$.

2 – Puisqu'on connaît la tension U aux bornes du dipôle D_1 ainsi que la valeur de sa résistance, on peut, grâce à la loi d'Ohm, calculer l'intensité du courant qui traverse ce dipôle : $I = \frac{U}{R} = \frac{24}{100} = 0,24 \text{ A} = 240 \text{ mA}$.

3 – Dans la deuxième branche dérivée, on connaît U et I et il est donc aisé de calculer la valeur de la résistance de ce dipôle ohmique : $R = \frac{U}{I} = \frac{24}{0,080} = 300 \Omega$.

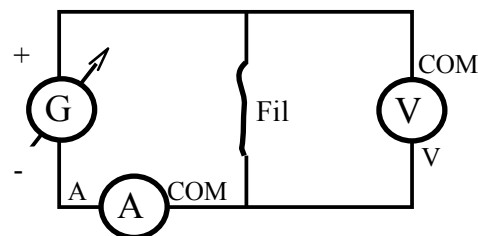
4 – Dans un circuit avec dérivation, c'est la loi d'additivité des intensités qui s'applique et l'intensité du courant qui circule dans la branche principale est donc égale à la somme des intensités des courants circulant dans les branches dérivées. Ici, on a donc $I_{B.P.} = I_{B.D.1} + I_{B.D.2} = 240 + 80 = 320 \text{ mA}$.

Exercice 24 p 147

1 – Le schéma permettant de tracer la caractéristique du petit fil métallique est le suivant :

2 – Après la mesure de 20 V, l'intensité étant trop grande, le fil métallique a fondu à cause de l'effet Joule. Le circuit est donc ouvert et aucun courant ne pouvant circuler, l'ampèremètre indique 0.

3 – Si Maud refait la mesure pour $U = 5 \text{ V}$, elle trouvera maintenant $I = 0 \text{ A}$ car le fil fondu joue maintenant le rôle d'un interrupteur ouvert.



Correction :

Test 1 p 144

c – L'effet Joule est un échauffement du dipôle ohmique.

Test 2 p 144

a – Un fusible fond lorsque l'intensité qui le traverse est trop forte.

Exercice 1 p 144

1 – Si Luanna remplace le dipôle ohmique par un autre moins conducteur, l'intensité du courant sera plus petite puisque le nouveau dipôle ohmique sera plus résistant au passage du courant.

2 – L'intensité du courant reste la même si Luanna ne fait qu'échanger les positions du dipôle ohmique et de la lampe.

Exercice 12 p 146

1 – L'indication « 8A » (resp « 16 A) sur le premier (resp. deuxième) fusible indique qu'il ne laissera passer au plus qu'un courant d'intensité 8 (resp. 16) ampères. Si l'intensité dépasse cette valeur, le fil très fin à l'intérieur du fusible va fondre et le circuit va s'ouvrir.

2 – Le fusible le plus résistant au passage du courant est celui sur lequel est indiqué « 8 A » puisqu'il ne laissera passer qu'un courant d'intensité 8 ampères contre 16 ampères pour l'autre.

3 – Si Priscilla doit protéger un appareil qui risque d'être endommagé si un courant de plus de 10 A le traverse, il lui faut utiliser le fusible noté « 8 A ». L'autre laissera passer des courants jusqu'à 16 ampères et l'appareil à protéger ne le sera donc pas.

Exercice 18 p 146

1 – L'effet Joule, production de chaleur due à la circulation d'un courant électrique est utile pour les radiateurs électriques, les grille-pains, les sèche-cheveux, les fers à friser, les fers à souder, les pistolets à colle ...

2 – L'effet Joule est par contre un inconvénient dans les ordinateurs, les télévisions, les lecteurs MP3, les chaînes Hi-Fi ...

Exercice 23 p 147

1 – Dans un grille-pain, les « résistances » sont les fils métalliques qui, une fois parcourus par le courant, deviennent rouge par incandescence. Elles sont situées de par et d'autre du grille-pain.

2 – Une fois branché le grille-pain, un courant électrique circule dans ses « résistances » et les chauffe par effet Joule. C'est cette chaleur qui va ensuite être transmise aux tartines de pain pour les griller.

Exercice 25 p 147

1 – La buée est le dépôt sur une surface vitrée de minuscules gouttelettes d'eau qui s'y dépose par liquéfaction de la vapeur d'eau contenue dans l'air.

2 – Pour faire évaporer la buée, c'est-à-dire faire passer l'eau de l'état liquide à l'état gazeux, il faut lui apporter de l'énergie sous forme de chaleur.

3 – Lorsqu'on appuie sur le bouton « désembuage », un courant électrique traverse les fines résistances électriques disposées sur la vitre arrière. Par effet Joule, ces fils s'échauffent et apportent aux gouttelettes d'eau la chaleur nécessaire à leur évaporation.

Test 3 p 144

b – La résistance d'un dipôle s'exprime en ohms..

Test 4 p 144

a – Pour mesurer la résistance d'un dipôle avec un multimètre, on utilise la borne Ω et la borne COM.

Test 5 p 144

c – L'ohmmètre doit être relié au dipôle ohmique en dehors du circuit.

Exercice 3 p 144

a – Si on remplace un dipôle ohmique par un autre ayant une plus grande résistance, cela abaisse l'intensité du courant.

b – Augmenter la résistance dans un circuit, c'est comme ajouter des obstacles sur le chemin du courant.

c – Un dipôle ayant une grande résistance est comme une piste de ski étroite.

d – Une résistance s'exprime en ohms.

Exercice 4 p 144

C'est la deuxième photographie qui montre la façon correcte de mesurer la résistance d'un dipôle ohmique. En effet, sur la première photographie, le dipôle ohmique est intégrée dans un circuit et sur la deuxième photographie, les bornes du multimètre utilisées ne sont pas les bornes COM et Ω .

Exercice 5 p 144

1 – Quand on place le curseur sur le calibre 200k, on pourra au plus mesurer une résistance de 200 k Ω soit 200 000 Ω . Sur un multimètre, un calibre indique en effet, la valeur maximale que l'on peut mesurer.

2 – Comme lors de l'utilisation en voltmètre ou en ampèremètre, pour obtenir la meilleure précision, il faut choisir le plus petit calibre supérieur à la valeur mesurée.

a – 1000 Ω : calibre 2k ;

b – 3300 Ω : calibre 20k ;

c – 47 Ω : calibre 2k ;

d – 1,6 k Ω : calibre 2k ;

e – 150 000 Ω : calibre 200k ;

f – 1 M Ω : calibre 2M ;

Test 6 p 144

c – La loi d'Ohm peut s'écrire $I = \frac{U}{R}$.

Exercice 6 p 145

Seul le premier montage permet de tracer expérimentalement la caractéristique du dipôle ohmique. En effet, on y trouve bien un ampèremètre branchée en série avec le dipôle ohmique qui permettra de mesurer l'intensité du courant qui le traverse et un voltmètre branché aux bornes du dipôle ohmique pour déterminer la tension à laquelle il est soumis.

Dans le schéma b, le voltmètre est branché en série au lieu d'être en dérivation, de même que dans le schéma c dans lequel, en plus, l'ampèremètre est branché en dérivation.

Exercice 7 p 145

Seul le dipôle d'Hélène est un dipôle ohmique puisque sa caractéristique est une droite passant par l'origine ce qui montre bien que les grandeurs U et I sont proportionnelles.

La caractéristique du dipôle d'Adrien est bien une droite mais elle ne passe pas par l'origine.

Exercice 8 p 145

1 – Pour un dipôle ohmique de résistance R, la relation qui existe entre la tension U à ses bornes et l'intensité I du courant qui le traverse est

$$U = R \times I.$$

2 – Cette loi est appelée loi d'Ohm.

3 – Dans cette relation, la tension doit être exprimée en volt (V), l'intensité en ampère (A) et la résistance en ohm (Ω).

Exercice 9 p 145

C'est la fille de droite qui a raison. En effet, plus la résistance d'un dipôle ohmique est forte plus il empêche le passage du courant. Comme de plus, la loi d'Ohm permet d'affirmer que tension et intensité sont proportionnelles, si on remplace dans un circuit un dipôle ohmique par un autre ayant une résistance deux fois plus grande, l'intensité du courant dans le circuit deviendra donc deux fois plus faible.

Exercice 13 p 146

1 – Le dipôle doit être déconnecté du circuit pour que le calcul qu'effectue le multimètre ne soit pas faussé. En effet, ce calcul est très simple dans le cas d'un circuit série ne contenant qu'un dipôle récepteur puisqu'il suffit

d'effectuer l'opération $R = \frac{U}{I}$ mais il se complique dans le cas d'un circuit avec dérivations ou d'un circuit série contenant plusieurs dipôles.

2 – Comme indiqué ci-dessus, il suffit de diviser la tension aux bornes du dipôle (exprimée en volt) par l'intensité du courant qui traverse le dipôle (exprimée en ampère).

3 – Si, pour un dipôle de 100Ω , l'ohmmètre mesure une tension de $0,5 \text{ V}$, c'est que l'intensité du courant qui le traverse est de

$$I = \frac{U}{R} = \frac{0,5}{100} = 0,005 \text{ A} = 5 \text{ mA}.$$

Exercice 15 p 146

1 – Pour tracer U en fonction de I , il faut que l'axe des abscisses (axe horizontal) soit utilisé pour les valeurs de l'intensité et que l'axe des ordonnées (axe vertical) le soit pour les valeurs de la tension. Bien sûr, il faut également choisir et respecter une échelle qui permettra de faire apparaître l'ensemble des couples de mesures sur le graphique. Ne pas oublier de faire apparaître cette échelle et de donner un titre à ce graphique.

2 – Puisque le dipôle étudié est un dipôle ohmique, la courbe que l'on obtiendra doit être une droite passant par l'origine.

3 – Voir graphique

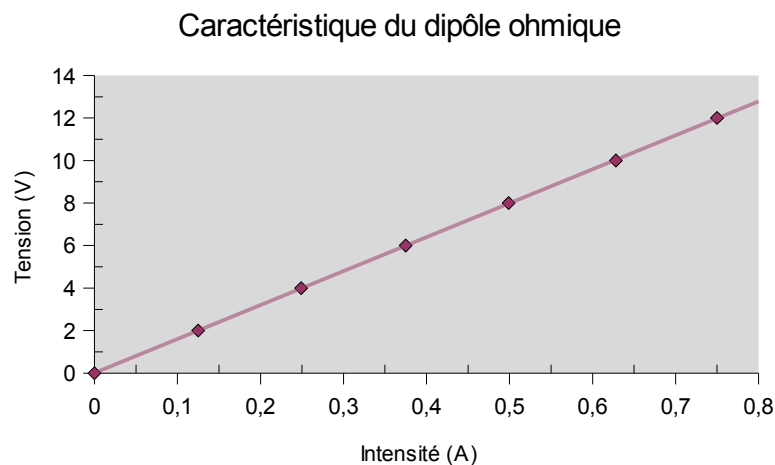
ci-contre (les valeurs de l'intensité ont d'abord été converties en ampère).

4 – Pour déterminer la valeur de la résistance de ce dipôle ohmique à l'aide du

graphique, il suffit de prendre un des points de la droite, de déterminer ses coordonnées I et U et de calculer le rapport de U sur I .

A l'aide du tableau, il faut effectuer le même calcul à partir d'un couple de valeurs. Ainsi, en choisissant le couple ($I = 628 \text{ mA} = 0,628 \text{ A}$; $U = 10,0$

V), on obtient $R = \frac{U}{I} = \frac{10,0}{0,628} = 15,92 \simeq 16 \Omega$.



Exercice 16 p 146

- 1 – Si la même intensité passe dans les deux dipôles, c'est le dipôle A qui a la plus grande tension à ses bornes. Ceci se voit sur le graphique. En effet, l'intensité correspond ici à l'abscisse de chaque point, et la tension à l'ordonnée. Si on compare deux points (un de chaque caractéristique) ayant la même abscisse, le point de la caractéristique du dipôle A a une ordonnée plus grande et donc une tension plus grande à ses bornes.
- 2 – Si on applique la même tension aux deux dipôles, c'est le dipôle B qui sera parcouru par le courant de plus forte intensité. En effet, la tension correspondant à l'ordonnée, il suffit de choisir une valeur de U et on constate que sur la caractéristique du dipôle A, l'intensité correspondante sera plus faible que celle obtenue sur la caractéristique du dipôle B.
- 3 – Si, pour une même tension, le dipôle B est parcouru par un courant de plus forte intensité, c'est qu'il résiste moins au passage du courant. C'est donc le dipôle A qui a la résistance la plus grande.
- 4 – La méthode la plus rapide pour déterminer le dipôle qui a la plus grande résistance est de comparer les pentes des deux droites : plus la pente de la caractéristique est grande, plus grande est la résistance du dipôle.

Exercice 17 p 146

Le calcul de Julien est faux car il n'a pas tenu compte des unités dans lesquelles les valeurs doivent être exprimées. La grandeur « tension électrique » notée U doit être exprimée en volt (V) ce qui est bien le cas ici, la grandeur intensité notée I doit être exprimée en ampère (A) alors qu'elle l'est en mA dans le calcul de Julien et pour finir la résistance notée R doit être exprimée en Ω et pas en $k\Omega$. Si l'on refait le calcul de Julien on obtient

$$R = \frac{U}{I} = \frac{5,5}{2 \cdot 10^{-4}} = 27500 \Omega = 27,5 k \Omega.$$

Exercice 19 p 147

1 – Puisque le dipôle étudié est un dipôle ohmique, les grandeurs U et I sont proportionnelles et le tableau se complète donc ainsi :

Intensité en mA	0	100	200	400	500	800	1000
Tension en V	0	2,5	5,0	10,0	12,5	20,0	25,0

2 – Pour connaître la valeur de la résistance, il suffit d'utiliser la loi d'Ohm écrite sous la forme $R = \frac{U}{I}$ en faisant attention d'exprimer la tension en volt et l'intensité en ampère. On obtient donc $R = \frac{U}{I} = \frac{25,0}{1} = 25 \Omega$.

Exercice 21 p 147

1 – Pour mesurer la tension électrique aux bornes de la lampe, il faut utiliser le multimètre en mode voltmètre aux bornes de la lampe. C'est donc le multimètre de droite qui mesure la tension et elle vaut $U = 1,41 \text{ V}$. Au contraire, pour mesurer l'intensité du courant qui traverse la lampe, il faut que le multimètre soit en mode ampèremètre et donc en série avec la lampe. C'est donc le multimètre de gauche qui permet cette mesure et $I = 203 \text{ mA}$.

2 – Si on considère que la lampe est un dipôle ohmique, la loi d'Ohm peut s'appliquer et la valeur de sa résistance vaut donc

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1,41}{0,203} = 6,94 \simeq 7 \Omega.$$

3 – Puisqu'on peut considérer une lampe comme un dipôle ohmique, elle est donc soumise à l'effet Joule qui la fait chauffer. Il est d'autant plus fort dans le filament qu'il rend incandescent. C'est ce qui permet de produire de la lumière.

Exercice 22 p 147

1 – Puisque le circuit est un circuit avec dérivation et qu'il n'y a qu'un dipôle récepteur par branches dérivées, on applique la loi d'unicité des tensions dans un circuit avec dérivation et on peut écrire

$$U_G = U_{D_1} = U_{D_2}. \text{ La tension aux bornes de } D_1 \text{ et de } D_2 \text{ est donc } U = 24 \text{ V.}$$

2 – Puisqu'on connaît la tension U aux bornes du dipôle D_1 ainsi que la valeur de sa résistance, on peut, grâce à la loi d'Ohm, calculer l'intensité du courant qui traverse ce dipôle : $I = \frac{U}{R} = \frac{24}{100} = 0,24 \text{ A} = 240 \text{ mA}$.

3 – Dans la deuxième branche dérivée, on connaît U et I et il est donc aisé de calculer la valeur de la résistance de ce dipôle ohmique :

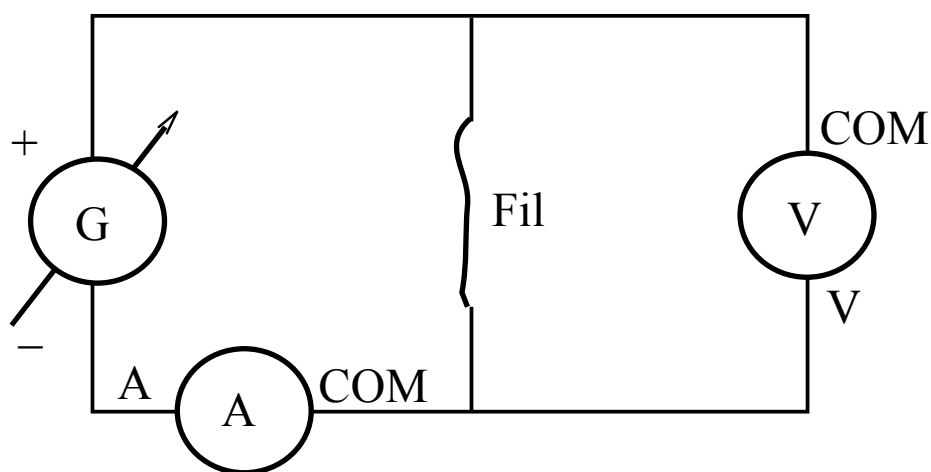
$$R = \frac{U}{I} = \frac{24}{0,080} = 300 \Omega.$$

4 – Dans un circuit avec dérivations, c'est la loi d'additivité des intensités qui s'applique et l'intensité du courant qui circule dans la branche principale est donc égale à la somme des intensités des courants circulant dans les branches dérivées. Ici, on a donc $I_{B.P.} = I_{B.D.1} + I_{B.D.2} = 240 + 80 = 320 \text{ mA}$.

Exercice 24 p 147

1 – Le schéma permettant de tracer la caractéristique du petit fil métallique est le suivant :

2 – Après la mesure de 20 V, l'intensité étant trop grande, le fil métallique a fondu à cause de l'effet Joule. Le circuit est donc ouvert et aucun courant ne pouvant circuler, l'ampèremètre indique 0.



3 – Si Maud refait la mesure pour $U = 5 \text{ V}$, elle trouvera maintenant $I = 0 \text{ A}$ car le fil fondu joue maintenant le rôle d'un interrupteur ouvert.