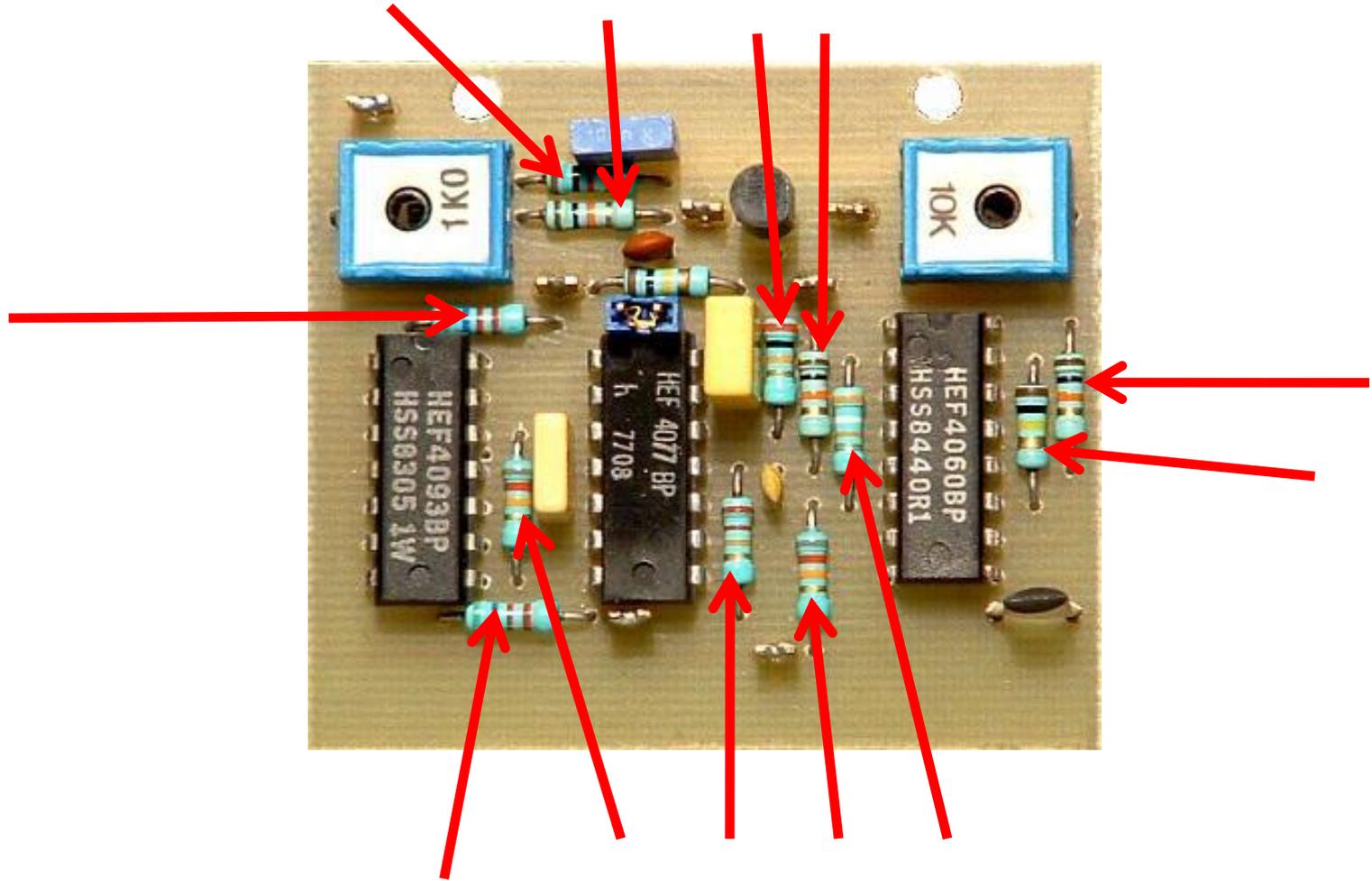


La résistance électrique



Qu'est-ce qu'une résistance ?



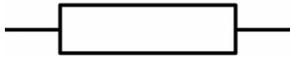
La résistance électrique

loi d'Ohm

I- Rappel sur la notion de résistance

électrique :

Une résistance est un dipôle non polarisé de forme cylindrique dont les deux bornes sont identiques.

Symbole normalisé d'une résistance 

➤ *Le mot « résistance » peut désigner deux choses différentes:*

Un dipôle: conducteur ohmique (résistor).

Une grandeur électrique qui caractérise ce dipôle.

➤ *Cette grandeur se note R se mesure à l'aide d'un Ohmmètre et son unité est l'ohm de symbole : Ω*

➤ *exemple : $R = 400 \Omega$*

$M\Omega$ mégaohm	$k\Omega$ kiloohm	Ω ohm	$m\Omega$ milliohm

CONVERSION :

$$1 \text{ M}\Omega = 1\,000\,000 \Omega = 10^6 \Omega$$

$$1 \text{ K}\Omega = 1\,000 \Omega = 10^3 \Omega$$

$$1 \text{ m}\Omega = 0,001 \Omega = 10^{-3} \Omega$$



Quelle est la relation entre **l'intensité**
du courant et **la tension** entre les
bornes d'une **résistance** électrique?

II-loi d'Ohm



Activité expérimentale

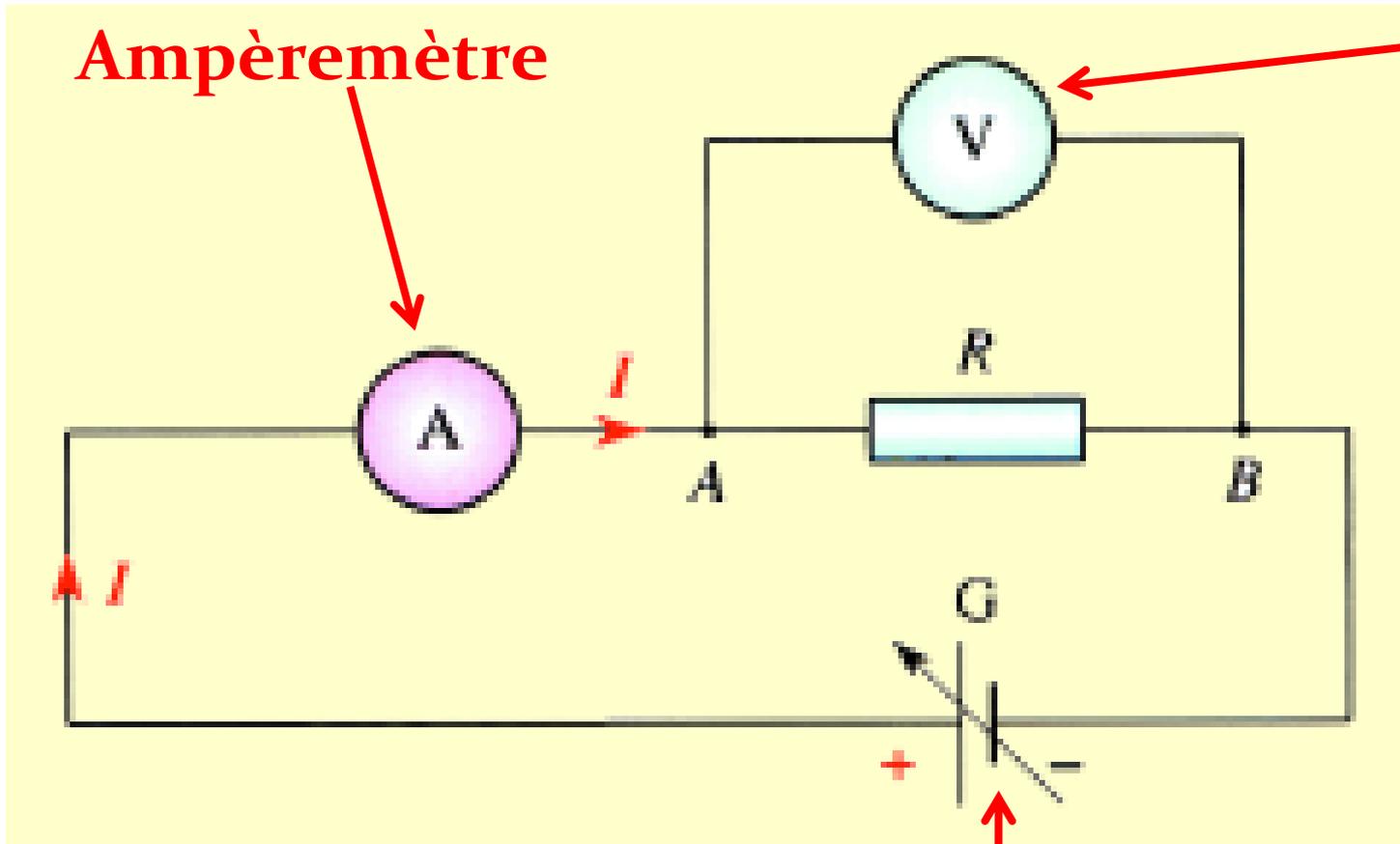
Nous ajustons la tension entre les bornes de la résistance $R = 47 \Omega$ et mesurons l'intensité du courant qui les traverse



1) Schéma de l'expérience

Voltmètre

Ampèremètre



un générateur de
tension U_G
variable

b) Tableau des mesures.

Voir
animation

OU Voir
Vidéo

Tension U(v)	1	3	4	6	8
Intensité I(mA)	21,3	63,8	85,1	127,7	170,2
I(A)	0,0213	0,0638	0,0851	1,277	1,702
Le rapport $\frac{U}{I}$	46,94	47,02	47,00	46,98	47,00

c) Interprétation des résultats.

Pour un même conducteur ohmique le rapport $\frac{U}{I}$ reste constant, la valeur du rapport **représente** la résistance **R** de ce conducteur ohmique, donc la relation entre R, U et I s'écrit :

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

$$U = R \times I$$

(V)

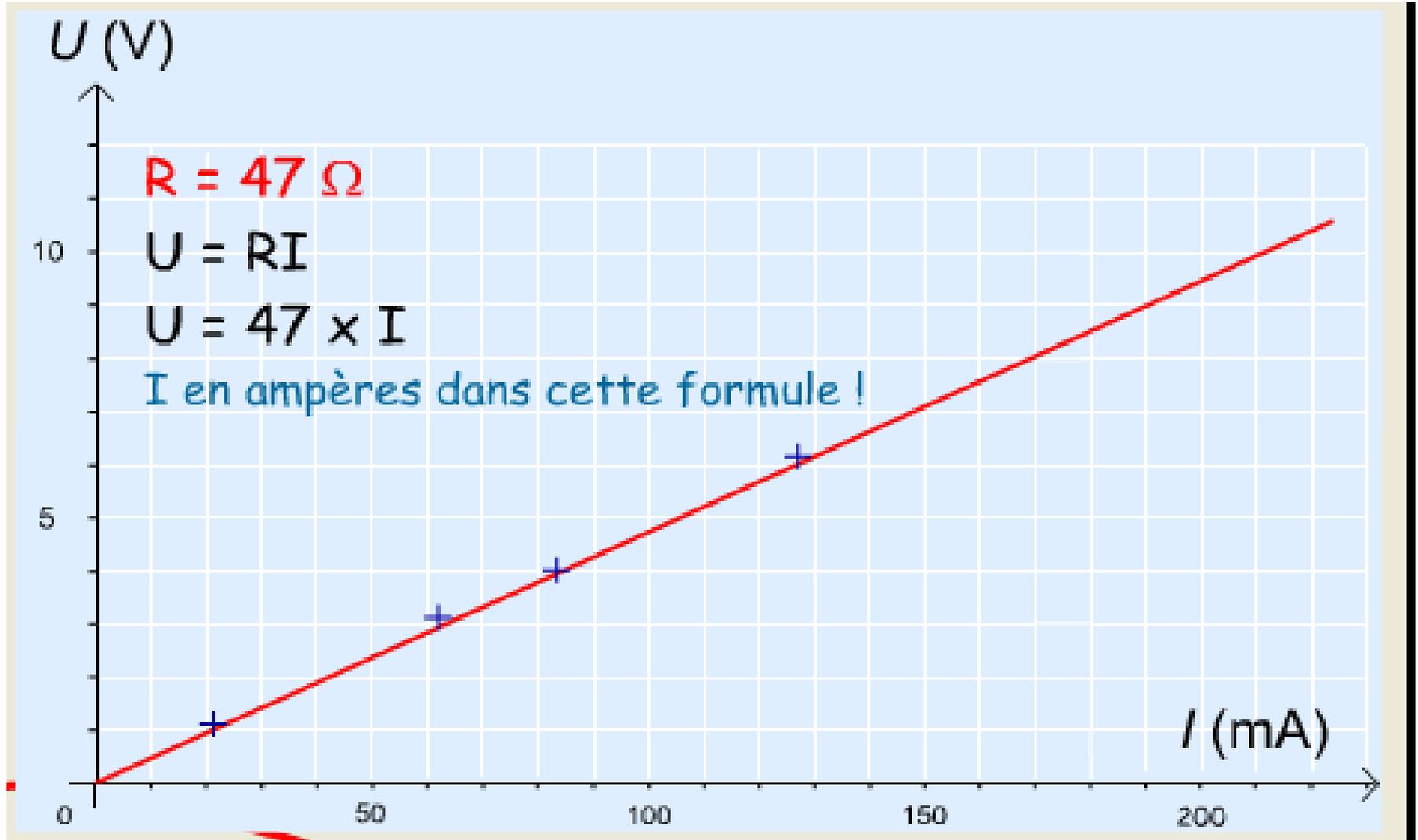
(Ω)

(A)

Cette relation traduit la loi d'Ohm

d) Tracé de la caractéristique.

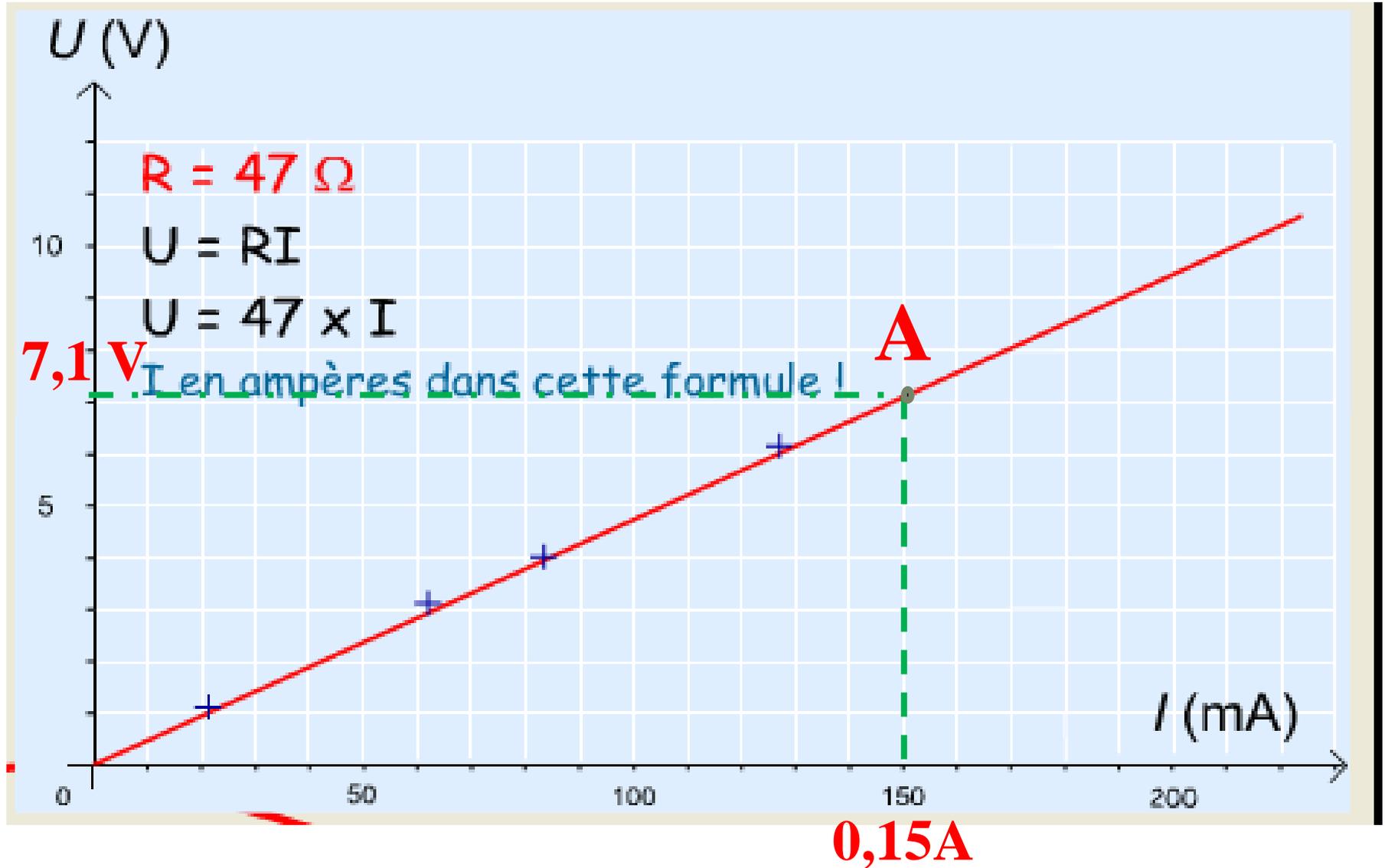
On trace la caractéristique $U=f(I)$



➤ La caractéristique $U = f(I)$ est une droite passant par l'origine, donc la tension et l'intensité sont proportionnelles.

➤ Le rapport $\frac{U}{I}$ est constant: c'est le coefficient directeur de la droite.

On peut déterminer sa valeur à partir d'un point quelconque de la droite, ex: **A**



D'après la courbe le point $A(7,1V;0,15A)$
valeur

$$\frac{U}{I} = \frac{7,1V}{0,15A} \approx 47,3\Omega \quad \text{Cette valeur} \approx 47\Omega$$

Conclusion

- le coefficient directeur correspond à la valeur de la résistance.
- $U=R \times I$ signifie que la tension U aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de sa résistance R par l'intensité du courant I qui le traverse.

Exercice : 1

Application loi d'Ohm

1 Calculez la résistance d'une ampoule (6V - 250 mA) qui fonctionne normal.

$$I = 250 \text{ mA} = 0,250 \text{ A} \quad \text{et} \quad U = 6\text{V}$$

$$U = R.I$$

$$R = \frac{U}{I}$$

6V

$$R = \frac{\quad}{0,250\text{A}}$$

$$R = 24 \Omega$$

Exercice : 2

applique la loi d'Ohm pour calculer l'intensité du courant traversant le conducteur ohmique de résistance 120Ω sous une tension de 9 V .

$$R = 120\ \Omega \text{ et } U = 9\text{ V}$$

$$U = R \cdot I \quad I = \frac{U}{R}$$

$$I = \frac{9\text{ V}}{120\ \Omega}$$

$$I = 0,075\text{ A}$$

$$I = 75\text{ mA}$$

Exercice : 3

3-Choisis, parmi les calibres proposés sur l'ohmmètre, le mieux adapté à la mesure de chacune des résistances proposées ci-dessous.

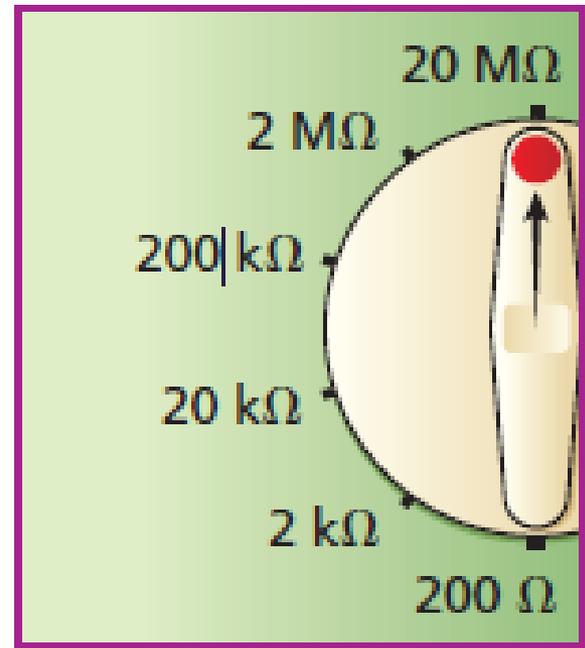
$R_1 = 56 \text{ W}$, calibre : **200 Ω**

.....

$R_2 = 330 \text{ W}$, calibre : **2 k Ω**

.....

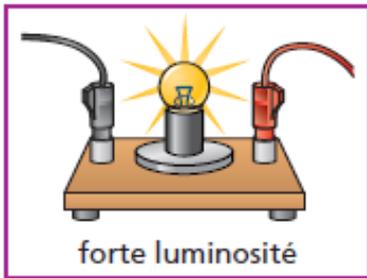
$R_3 = 100\,000 \text{ W}$, calibre : **200 k Ω**



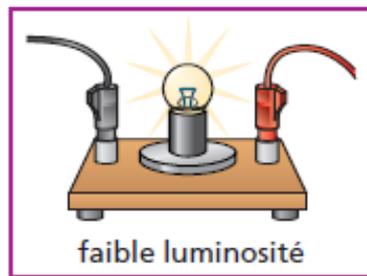
le calibre choisit doit être \geq à la valeur de R

Exercice : 4

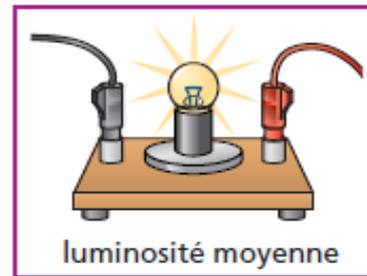
On a réalisé le montage ci-contre. Il a relié la lampe à une « résistance » de $100\ \Omega$, puis une « résistance » de $56\ \Omega$ et enfin une « résistance » de $33\ \Omega$.



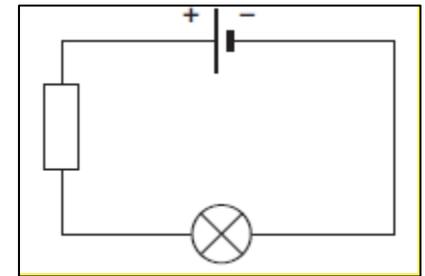
$R_1 = \dots\dots\dots$



$R_3 = \dots\dots\dots$

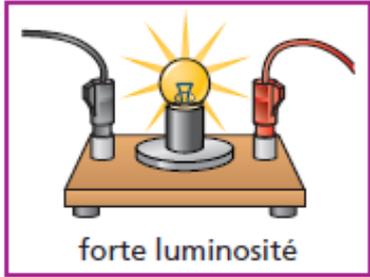


$R_2 = \dots\dots\dots$

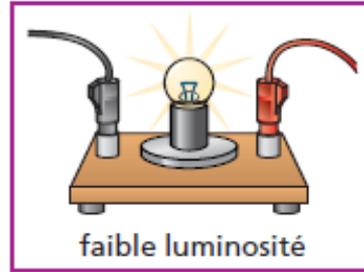


1. Indique la valeur de la « résistance » dans les trois cas suivants, puis justifie ta réponse.

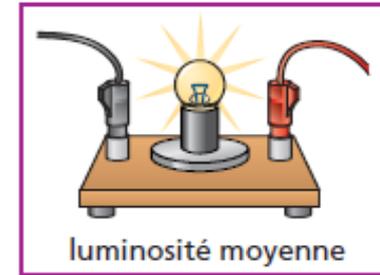
Réponse



$$R_1 = \dots\dots\dots$$
$$R_1 = 33 \Omega$$



$$R_3 = \dots\dots\dots$$
$$R_3 = 100 \Omega$$



$$R_2 = \dots\dots\dots$$
$$R_2 = 56 \Omega$$

La luminosité des lampes diminue lorsque l'intensité du courant diminue. Or l'intensité du courant diminue lorsque la valeur de la « résistance » introduite dans le circuit augmente.

Exercice : 5

Nadia veut tracer la caractéristique d'un dipôle ohmique, appelé aussi « résistance ».

a. Quelles mesures doit-elle effectuer ?

b. Rédige la liste du matériel nécessaire.

c. Schématise dans le cadre ci-contre le montage qu'elle doit réaliser.

d. Nadia a tracé la caractéristique d'un dipôle ohmique (ci-contre).

a. Existe-t-il une relation de proportionnalité entre U et I ? Justifie ta réponse.

b. Nadia veut déterminer la valeur R de la résistance du dipôle ohmique en utilisant la loi d'Ohm.

Écris la relation correspondante et précise les unités.

c. Pour calculer R , elle utilise le point P de la caractéristique. Calcule R .



Réponse

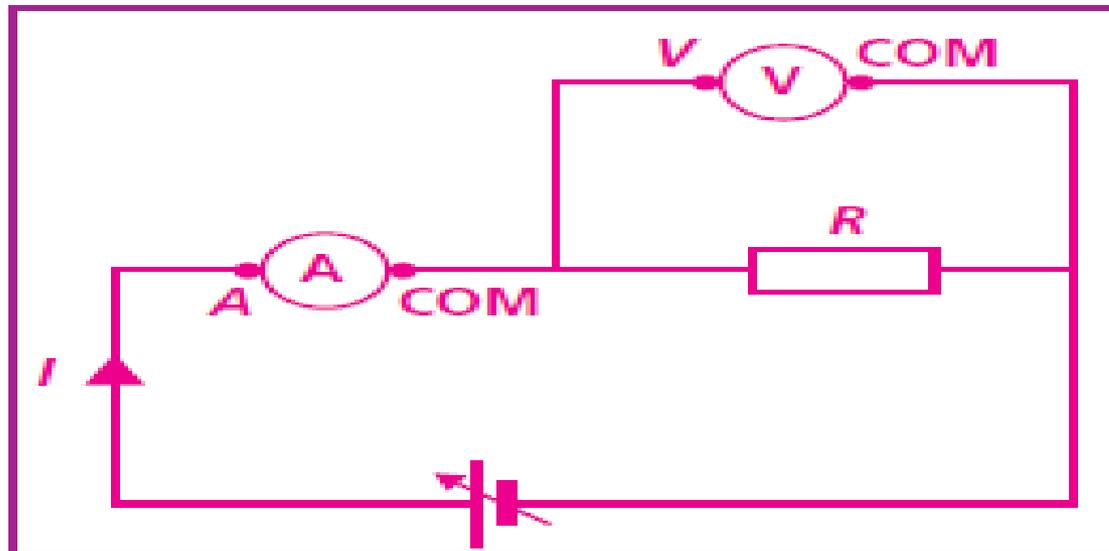
a. Quelles mesures doit-elle effectuer ?

Nadia doit mesurer la tension aux bornes du dipôle ohmique en fonction de l'intensité du courant qui le traverse.

b. Rédige la liste du matériel nécessaire.

Il faut : un dipôle ohmique, un ampèremètre, un voltmètre, un générateur de tension ajustable et des fils de connexion

c. Schéma du montage qu'elle doit réaliser



d.

a. Existe-t-il une relation de proportionnalité entre U et I ? Justifie ta réponse.

La caractéristique étant une droite passant par l'origine, la tension et l'intensité sont proportionnelles.

b. déterminer la valeur R de la résistance du dipôle ohmique en utilisant la loi d'Ohm. Écris la relation correspondante et précise les unités.

$U = R \times I$; U en volt (V), R en ohm (Ω) et I en ampère (A).

c. calculer R, au point P de la caractéristique.

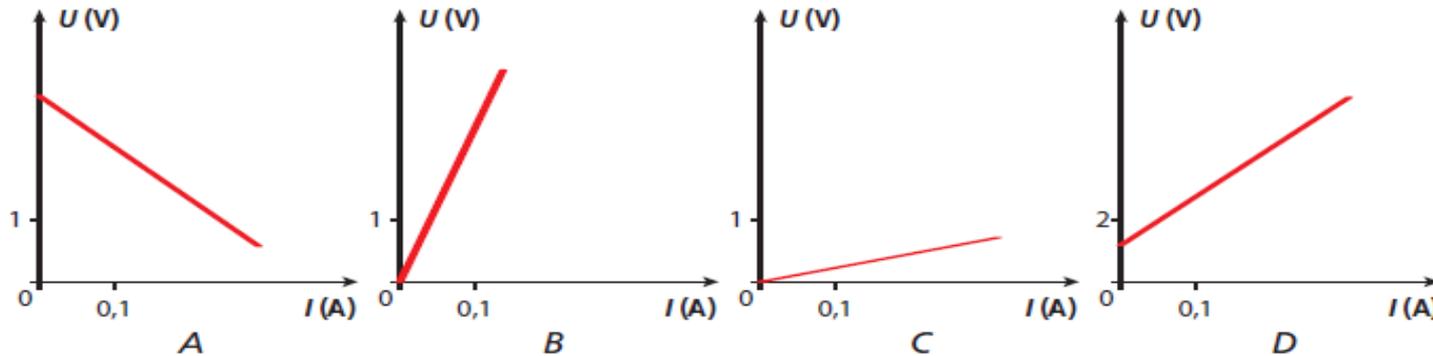
$U=4,7 \text{ V}$ $I=0,1 \text{ A}$ On sait que: $U = R \times I$ alors: $R = \frac{U}{I}$

A.N: $R = \frac{4,7}{0,1}$

$$R = 47 \Omega$$

Exercice : 6

Parmi ces caractéristiques :



a. Précise celles qui correspondent à un dipôle ohmique.

Justifie ta réponse.

Les caractéristiques B et C sont celles de dipôles ohmiques, car ce sont des droites passant par l'origine

b. Quelle est celle qui correspond à la plus grande résistance ? Justifie ta réponse.

Pour une même intensité (par exemple 0,1 A) la tension est plus grande pour la résistance B. Comme $U = R \cdot I$, c'est donc la résistance B qui est la plus importante.