

TRACE DE COURBES

Une expérience d'électricité a permis de relever la tension aux bornes d'une résistance pour différentes valeurs de l'intensité du courant qui traverse cette résistance. On obtient le tableau de mesures suivant :

I (A) en ampères	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
U (V) en volts	0	2,2	4,5	6,6	8,7	11

En physique, on souhaite connaître l'influence de l'intensité du courant qui traverse une résistance sur la valeur de la tension aux bornes de cette résistance.

En mathématiques, faire un graphe c'est étudier l'influence de la variation d'une grandeur (variable x) sur une autre grandeur (variable y).

On trace alors la courbe y en fonction de x que l'on note $y = f(x)$. On place x en abscisse et y en ordonnée.

En physique, on trace donc la courbe de la tension U en fonction de l'intensité I du courant électrique c'est à dire $U = f(I)$. On place donc I en abscisse et U en ordonnée.

Comment tracer un graphe en sciences :

1. On choisit une échelle de telle sorte que les plus grandes valeurs des variables x et y puissent être représentées.
2. On indique les grandeurs représentées et leur unité sur chaque axe.
En physique, un graphe pour lequel les unités des grandeurs ne sont pas précisées n'a aucune utilité.
3. On gradue régulièrement les axes.
4. On représente les différents points par des croix (incertitudes de mesure)
5. On trace la courbe expérimentale la plus régulière passant par ou au voisinage des points de mesure. (On ne joint pas les points)
6. On nomme le graphe.

EXEMPLE :

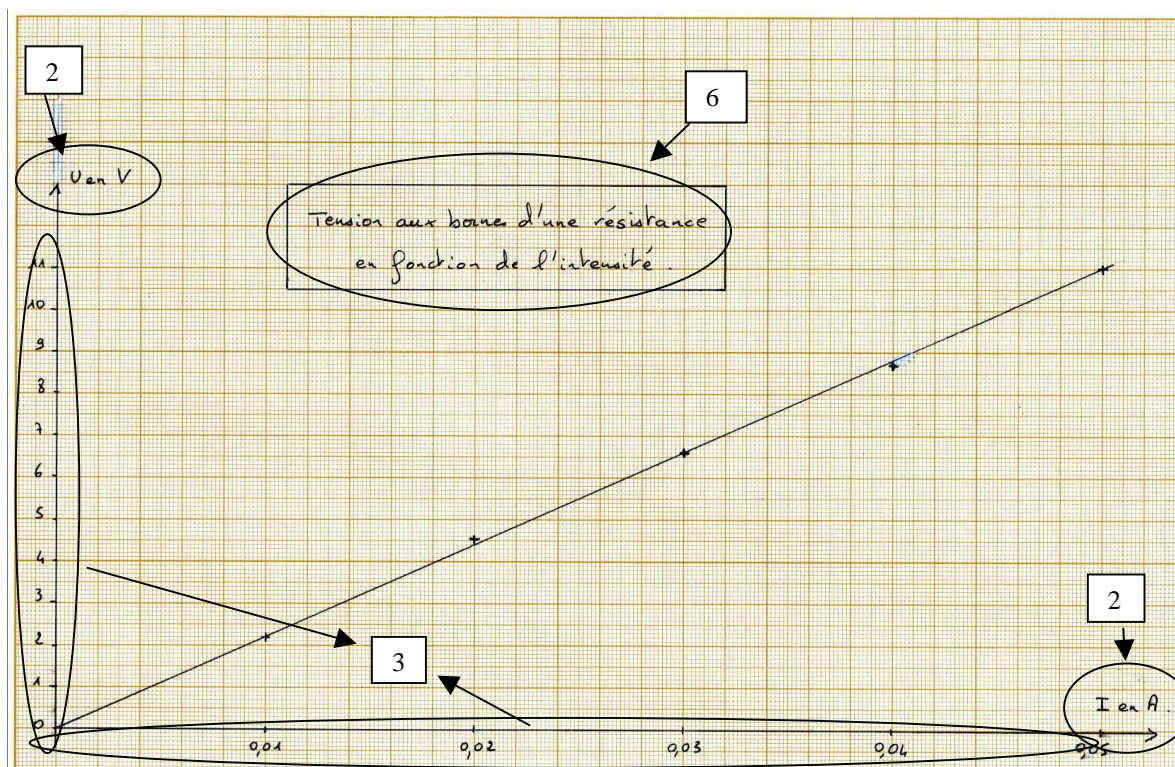
I (A)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
U (V)	0	2,2	4,5	6,6	8,7	11

Choix de l'échelle : On dispose d'une feuille A4 : on a donc au moins un rectangle de 20* 28 cm.

La plus grande valeur de U est 11 V. Si on prend la feuille en mode paysage, on dispose verticalement de 20 cm et on peut prendre pour l'échelle de U : 1 cm correspond à 1 V.

La plus grande valeur de I est 0,05 A. Sur cet axe, on dispose de 28 cm. Si on fait correspondre 25 cm à 0,05 A cela nous donne pour échelle pour I : 5 cm correspond à 0,01 A.

Toujours prendre une échelle simple



Si les points semblent alignés, on trace à l'aide d'une règle la droite qui passe par le maximum de points, sinon, on le fait à la main en lissant la courbe.

Lorsqu'un point semble aberrant (*erreur de mesure ?*), on ne le prend pas en compte et on l'encercle.

Si la droite passe par l'origine, comme c'est le cas dans notre exemple initial, on peut dire que la grandeur **y est proportionnelle à la grandeur x donc ici U est proportionnelle à I.**

EXPLOITATION LYCEE

Modélisation : la modélisation consiste à rechercher la relation mathématique qui s'applique aux résultats expérimentaux.

Cas particulier fréquent : La courbe expérimentale obtenue est une droite, l'équation mathématique est alors de la forme :

$$y = a \times x + b$$

où **b** correspond à la valeur de l'ordonnée à l'origine (on remarque que si la droite passe par l'origine, $b = 0$)

a s'appelle le **coefficient directeur** (ou pente) de la droite.

EXEMPLE

Pour calculer **a**, on relève les coordonnées de deux points A et B assez éloignés **sur** la droite : A ($x_A; y_A$) B ($x_B; y_B$).

Dans notre exemple, on peut choisir A (0,01 ; 2,2) B (0,05 ; 11,0) Le coefficient directeur **a** a alors pour valeur :

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{11,0 - 2,2}{0,05 - 0,01} = 220 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1} \quad \text{Ici } a \text{ correspond physiquement à la valeur de la résistance. } a = R = 220 \Omega$$

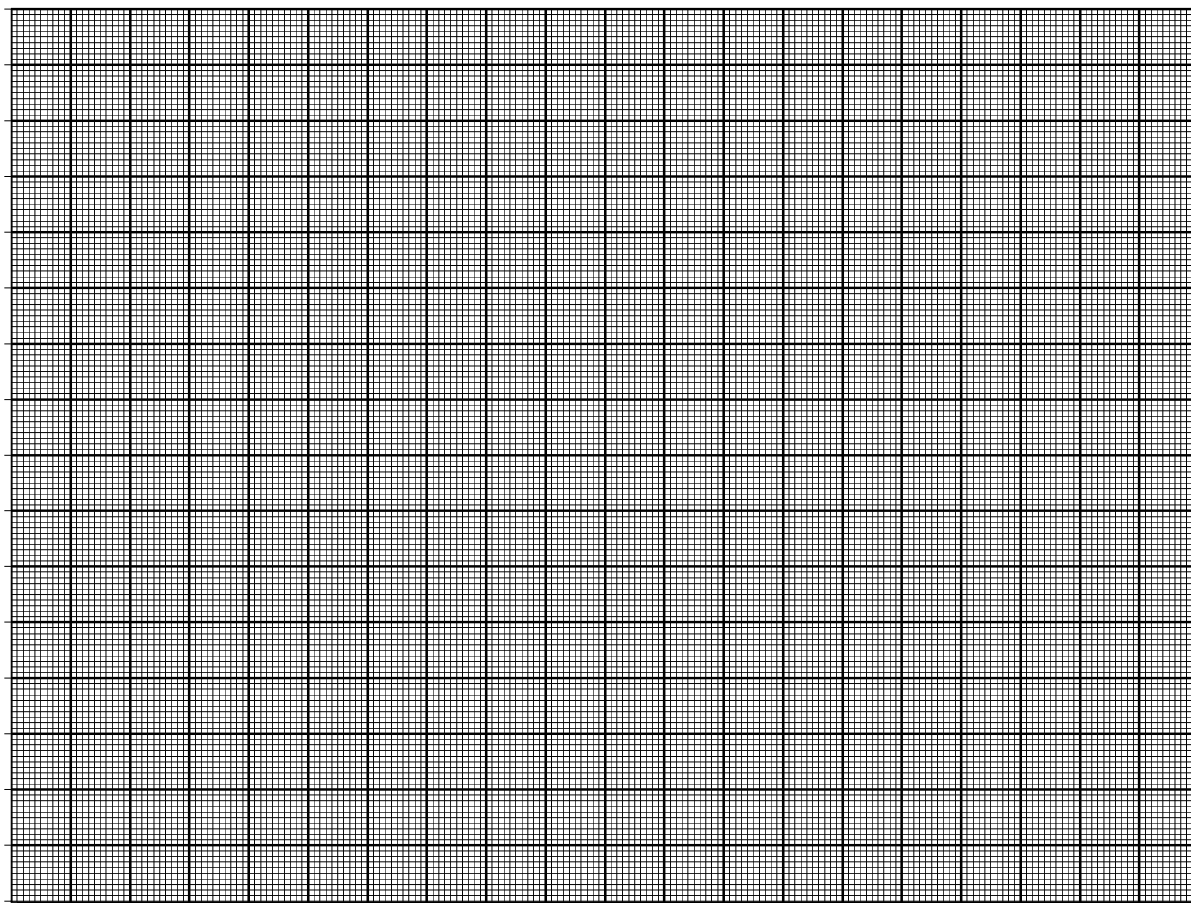
$$\text{Rappel loi d'Ohm : } U = R \times I$$

APPLICATION : On effectue des mesures de la tension U_{PN} aux bornes d'une pile et de l'intensité I qu'elle débite.

On obtient le tableau de mesures suivant :

I (mA)	0	62	114	151	201	254
U_{PN} (V)	1,62	1,54	1,48	1,43	1,37	1,21

Tracer la courbe $U = f(I)$.



Tension et intensité aux bornes d'une pile sont liées par la relation : $U_{PN} = E - rI$

Quel est le domaine de validité de cette relation ?

Déduire de votre courbe les valeurs des grandeurs E (force électromotrice de la pile) et r (résistance interne de la pile). N'oubliez pas les unités.