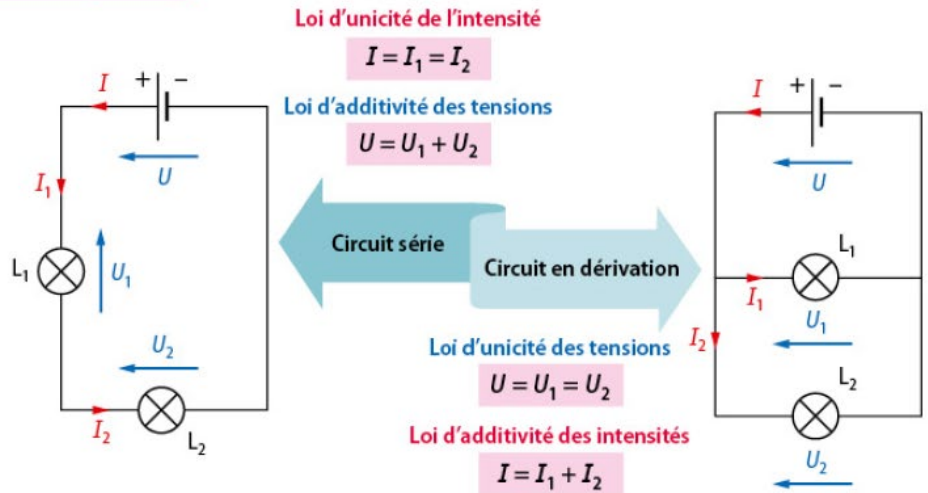


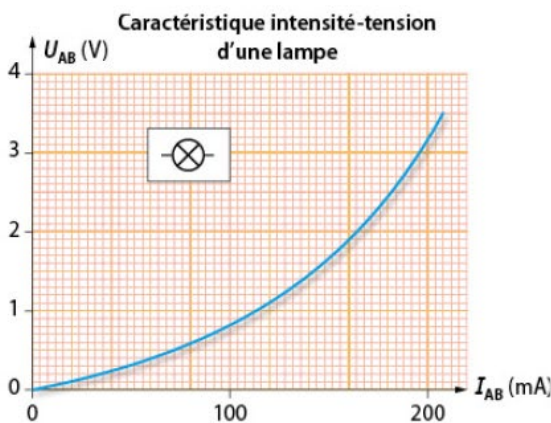
1 Lois des circuits électriques

- La **tension électrique** se mesure avec un voltmètre, son unité est le volt (V).
- L'**intensité du courant** se mesure avec un ampèremètre, son unité est l'ampère (A).
- Ces deux grandeurs vérifient les **lois des circuits électriques**.
- Des dipôles en série forment une **maille**.
- Des dipôles en dérivation sont reliés par des **nœuds**.

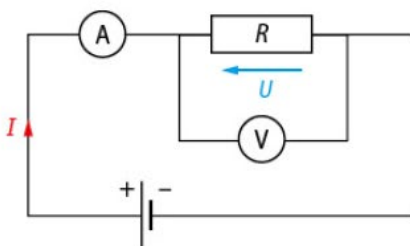


2 Caractéristique d'un dipôle

- Lorsque l'on mesure la tension aux bornes d'un dipôle et l'intensité du courant qui le traverse, on obtient un couple $(I_{AB}; U_{AB})$ qui est un **point de fonctionnement** du dipôle. L'ensemble des points de fonctionnement d'un dipôle constituent la **caractéristique** de ce dipôle. Elle prend la forme d'un graphique $U_{AB} = f(I_{AB})$ ou $I_{AB} = g(U_{AB})$.

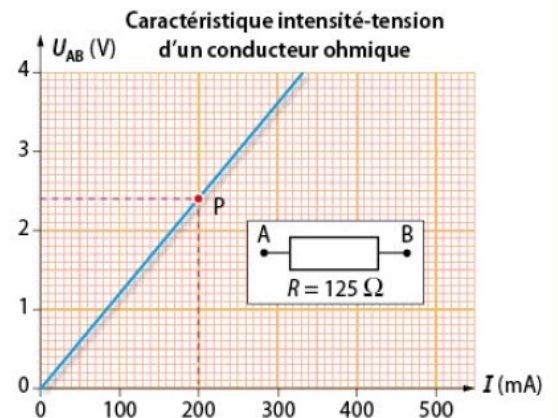


- Les points de fonctionnement sont mesurés à l'aide d'un voltmètre et d'un ampèremètre.



3 Conducteurs ohmiques et capteurs




- Un conducteur ohmique est caractérisé par sa **résistance électrique R** dont l'unité est le **ohm (Ω)**.
- La caractéristique intensité-tension d'un conducteur ohmique est une **droite passant par l'origine** dont le coefficient directeur est égal à la résistance R .
- Il existe une relation linéaire entre l'intensité et la tension d'un conducteur, appelée **loi d'Ohm**:



résistance (en Ω)

tension (en V) $\rightarrow U = R \cdot I \leftarrow$ intensité (en A)

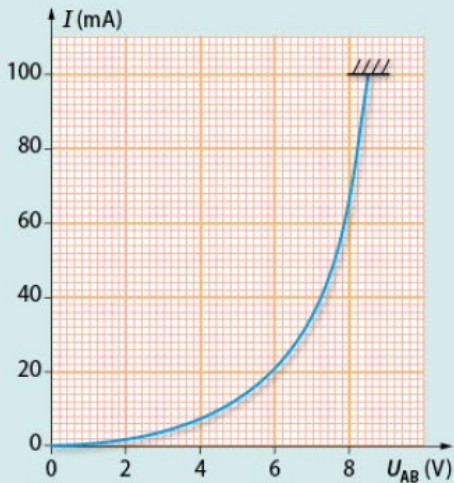
- Certains matériaux ont une résistance qui dépend de **paramètres d'influence**. Ils sont utilisés comme **capteurs** et permettent de mesurer des grandeurs diverses.

Paramètres d'influence		
Éclairage	Température	Pression
		
Photorésistance	Thermistance	Jauge de contrainte

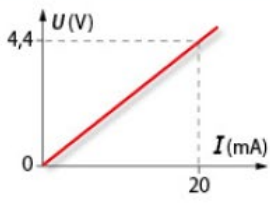
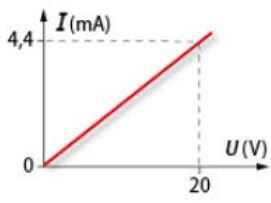
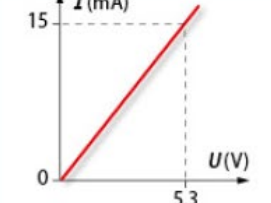
1 Lois des circuits électriques

	A	B	C
1 Lorsque des dipôles sont associés en dérivation, les tensions entre leurs bornes :	s'ajoutent pour déduire celle du générateur.	sont toutes égales à celle du générateur.	ont la même valeur.
2 Lorsque l'on ajoute un dipôle dans un circuit série, la tension aux bornes des autres dipôles :	diminue.	reste la même.	augmente.
3 Lorsque des dipôles sont associés en dérivation, ils sont chacun parcourus par des courants :	d'intensités différentes.	d'intensité égale à celle sortant du générateur.	d'intensités égales.

2 Caractéristique d'un dipôle

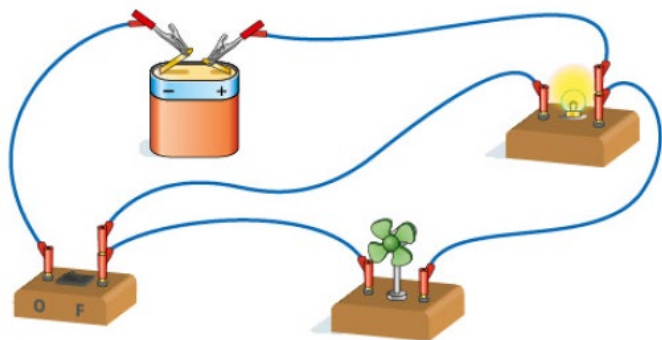
	A	B	C
4 La caractéristique d'un dipôle est une courbe :	bornée.	qui représente la variation de la résistance en fonction d'une grandeur physique.	qui représente les couples de valeurs (U ; I) pour un dipôle.
5 Voici la caractéristique d'un dipôle : 	Si la tension aux bornes de ce dipôle augmente, l'intensité du courant diminue.	Si la tension aux bornes de ce dipôle vaut 8 V, l'intensité du courant vaut 70 mA.	On peut appliquer aux bornes de ce dipôle une tension de 9 V.

3 Conducteurs ohmiques et capteurs

	A	B	C
6 La loi d'Ohm s'écrit :	$R = \frac{I}{U}$	$I = U \cdot R$	$I = \frac{U}{R}$
7 La caractéristique d'un conducteur ohmique de résistance 220 Ω est :			

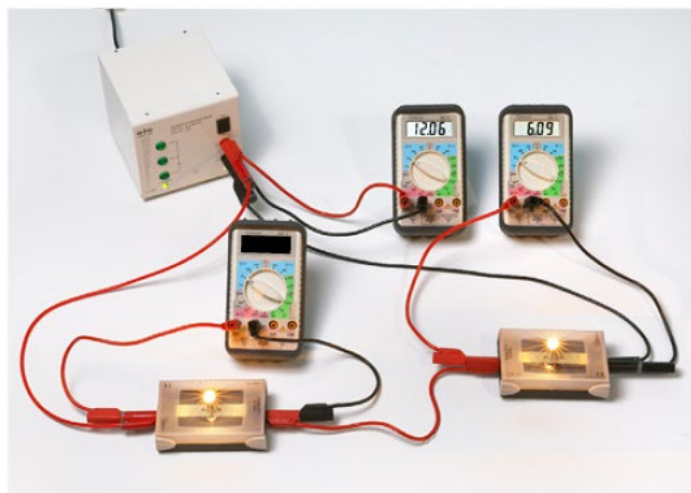
9 Circuit électrique

On réalise le circuit électrique représenté ci-dessous.



1. a. Réaliser le schéma normalisé de ce circuit.
b. Positionner sur le schéma un voltmètre qui permet de mesurer la tension aux bornes de la lampe.
2. La mesure réalisée avec ce voltmètre permet-elle de connaître la valeur de la tension aux bornes de la pile ?
3. Indiquer sur le schéma les nœuds et les mailles de ce circuit.

10 Mesures de tension

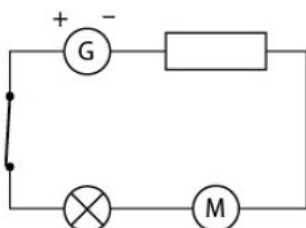


1. On suppose que les appareils de mesure sont correctement branchés. S'agit-il de voltmètres ou d'ampèremètres ?
2. Réaliser le schéma normalisé de ce circuit.
3. Prévoir la valeur affichée sur l'écran caché par l'expérimentateur.
4. Les deux lampes sont-elles parcourues par la même intensité de courant ? Expliquer.

11 Interrupteur et multimètre

On considère le circuit schématisé ci-contre.

Les valeurs des tensions aux bornes du générateur, de la lampe et de la résistance sont : $U_G = 12,1 \text{ V}$; $U_L = 4,6 \text{ V}$; $U_R = 3,2 \text{ V}$.

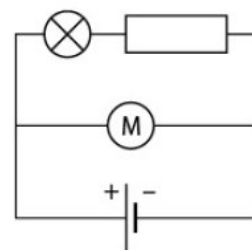


1. Reproduire le schéma et positionner le voltmètre qui a permis de mesurer la tension aux bornes du générateur.
2. Calculer la valeur de la tension aux bornes du moteur.

12 Utiliser un multimètre

Dans ce circuit, on a mesuré la valeur de la tension U_G aux bornes de la pile, les valeurs des intensités I_G et I_L des courants sortant du générateur et traversant la lampe.

Données : $U_G = 6 \text{ V}$;
 $I_G = 420 \text{ mA}$; $I_L = 140 \text{ mA}$.



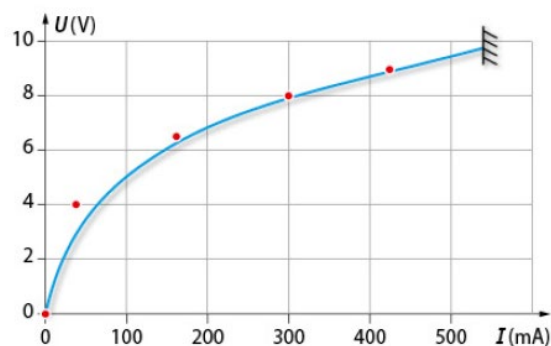
1. Reproduire le schéma et positionner les ampèremètres permettant de mesurer les valeurs des intensités I_G et I_L .
2. Combien de mailles et de nœuds ce circuit comporte-t-il ?
3. Déterminer les valeurs des intensités I_R et I_M du courant qui traverse la résistance et le moteur.

13 Varistance



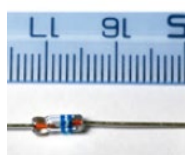
Une varistance est un dipôle couramment utilisé comme élément de protection des circuits électriques contre les surtensions.

Ci-dessous, on a la caractéristique intensité-tension d'une varistance.



1. Lister le matériel nécessaire pour réaliser une caractéristique intensité-tension.
2. Quelles valeurs de la tension et de l'intensité n'est-il pas possible de dépasser pour cette varistance ?
3. La tension aux bornes de la varistance vaut 5 V. Quelle sera la valeur du courant qui traverse ce dipôle ?

14 Diode au germanium



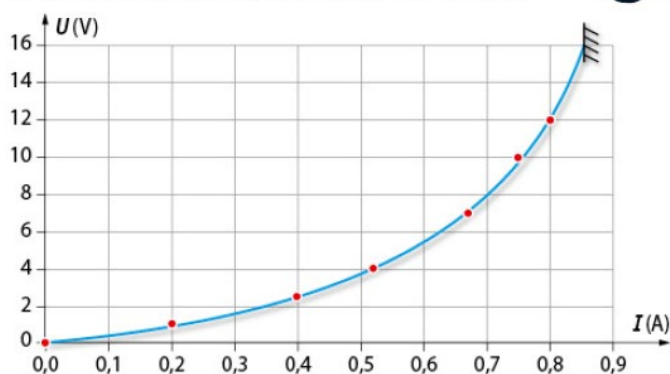
On branche une diode aux bornes d'un générateur de tension variable, puis on mesure la tension U (en V) à ses bornes et l'intensité I (en mA) du courant qui la traverse.

U	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,54	0,58
I	0	0	0	4	20	50	80	100

1. Réaliser le schéma normalisé du circuit en indiquant la position des instruments de mesure utilisés.
2. Représenter la caractéristique tension-intensité (U ; I) à partir des points de fonctionnement mesurés.
3. a. À partir de quelle valeur de tension minimale, la diode est-elle parcourue par un courant ?
b. Quelle valeur de la tension permet d'obtenir un courant d'intensité 60 mA ?

16 Clignotant

Les lampes 12 V-10 W sont souvent utilisées pour équiper les clignotants des véhicules deux roues. On réalise expérimentalement la caractéristique courant-tension (I ; U) d'une lampe de ce type.



Donnée : la puissance électrique de la lampe est donnée par la relation : $P = U \cdot I$.

1. La lampe ne brille pas tant que l'intensité du courant qui la traverse n'atteint pas 200 mA. Quelle tension doit être appliquée à la lampe pour qu'elle commence à briller ?
2. a. Lorsque la lampe fonctionne sur ses valeurs nominales 12 V-10 W, montrer que l'intensité du courant dans la lampe est de 0,83 A.
b. Cette valeur est-elle cohérente avec la caractéristique ?
3. Si la lampe est parcourue par un courant d'intensité 1 A, que se passe-t-il ?



DONNÉE

- La puissance d'un conducteur ohmique est : $P = U \cdot I$

17 Circuit



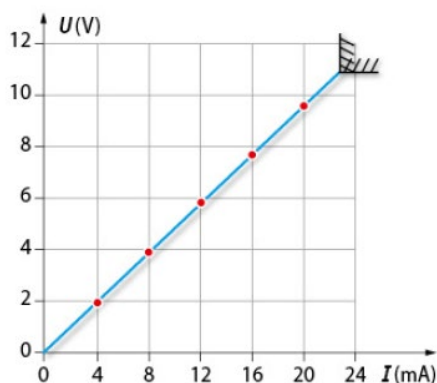
La réalisation d'un circuit nécessite d'utiliser un conducteur ohmique de 330Ω . Il sera parcouru par un courant d'intensité 73 mA.

1. Calculer la valeur de la tension aux bornes de ce conducteur ohmique.

2. Le fabricant de ce type de conducteur ohmique indique que la puissance maximale P admissible est de 1 W. Peut-on l'utiliser dans ce circuit ?

18 Étude d'une caractéristique

On trace la caractéristique intensité-tension d'un conducteur ohmique de résistance R .



1. Lister le matériel nécessaire à la réalisation des mesures conduisant à cette caractéristique.
2. Si la tension aux bornes du conducteur ohmique est de 6 V, que vaut l'intensité du courant qui le traverse ?
3. Calculer la valeur de la résistance de ce conducteur ohmique.
4. Déduire de la caractéristique la puissance maximale admissible par ce conducteur ohmique.

19 Construire une caractéristique

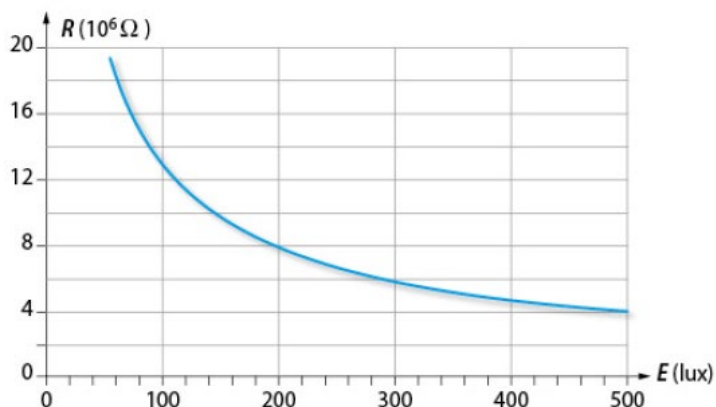
On mesure les valeurs de la tension U entre les bornes d'un dipôle et de l'intensité I du courant qui le traverse. On obtient ces résultats.

I (en mA)	0	4,0	5,1	7,8	14,0	20,1	30,4
U (en V)	0	1,0	1,5	2	3,5	5	7,5

1. Représenter la caractéristique tension-intensité.
2. Expliquer pourquoi cette caractéristique est cohérente avec un conducteur ohmique.
3. Calculer la résistance de ce conducteur ohmique.

20 Capteur de luminosité

Une photorésistance est un dipôle dont la résistance varie en fonction de l'éclairement qu'elle reçoit. L'éclairement s'exprime en lux.



1. a. Expliquer pourquoi une photorésistance peut être utilisée comme capteur d'éclairement.
b. Pour un éclairement de 300 lux, estimer la valeur de la résistance de cette photorésistance.
2. a. La photorésistance est un capteur dit « non-linéaire ». Proposer une explication à ce qualificatif.
b. Une variation de 100 lux provoque-t-elle toujours la même variation de la valeur de la résistance ?
3. Proposer un exemple d'objet courant qui exploite un capteur d'éclairement.

21 Capteur de température

De nombreux thermomètres numériques utilisent un capteur appelé thermistance.

La résistance de ce dipôle varie en fonction de sa température.

Voici les valeurs de la résistance R (en $m\Omega$) d'une thermistance en fonction de la température T (en $^{\circ}C$) :

T	5	10	15	25	30	40	55	65
R	3,05	2,5	1,9	1,4	1,05	0,75	0,45	0,35

1. Citer un exemple de la vie courante où l'utilisation d'un capteur de température est nécessaire.

2. Représenter la variation de la résistance R en fonction de la température T : courbe $R(T)$.

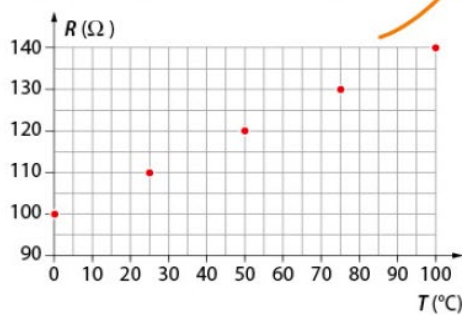
3. Si la résistance vaut $1\,600\,k\Omega$, que vaut la température ?

4. Pourquoi dit-on que la courbe $R(T)$ est une courbe d'éta-
lonnage ?

LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

► La photographie montre tous les **instruments de mesure** utilisés.

► La **courbe d'étalonnage** relie la résistance du capteur à sa température.



LES QUESTIONS À LA LOUPE

► **Expliquer** : donner une justification à une observation ou une affirmation.

► **Confronter** : comparer deux informations pour évaluer leur cohérence.

► **Déterminer** : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.

24 Étalonnage d'une sonde de température

Parmi les capteurs de température à résistance variable, le plus utilisé est le capteur appelé Pt100. Cette appellation signifie qu'il est composé de platine (dont le symbole chimique est Pt) et que sa résistance vaut $100\,\Omega$ à $0\,^{\circ}C$.

Avant d'utiliser un capteur Pt100, on procède à son étalonnage. Pour cela, on réalise le montage ci-contre.

Les résultats obtenus sont donnés sous la forme d'un graphique (voir ci-contre).

1. **Expliquer** le rôle de chaque instrument de mesure du montage.

2. **Confronter** les résultats expérimentaux à cette affirmation :

« Un capteur Pt100 est linéaire. »

3. **Déterminer** la valeur de la température correspondant à une résistance de $115\,\Omega$.

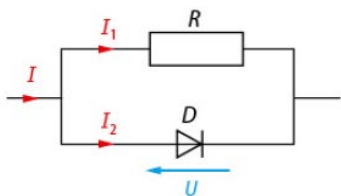
41 Détecteur de surintensité

DÉMARCHES DIFFÉRENCIÉES

AN/RAI Proposer une stratégie de résolution

De nombreux équipements (tableau de bord de véhicules, boîtier de commande...) intègrent un voyant d'alerte de surintensité. Il s'agit généralement d'une diode électroluminescente (DEL) rouge qui s'éclaire si l'intensité I du courant dans le circuit dépasse une valeur limite I_{\max} .

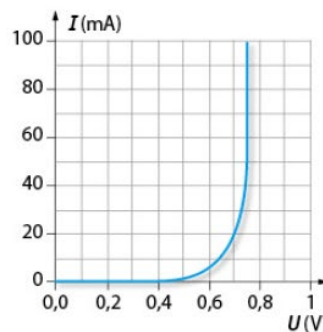
Ce dispositif est obtenu en associant en dérivation un conducteur ohmique de résistance R et une DEL.



La caractéristique tension-intensité de la DEL est représentée ci-contre. ►

La DEL s'éclaire lorsqu'elle est soumise à une tension supérieure à sa tension de seuil U_s , c'est-à-dire à la valeur de la tension à partir de laquelle l'intensité du courant qui traverse la diode est différente de zéro.

Donnée : $R = 40\,\Omega$.



DÉMARCHE AVANCÉE

1. En utilisant les lois des circuits, démontrer cette relation :

$$I = \frac{U}{R} + I_2$$

2. En utilisant la caractéristique, déterminer la valeur de la tension de seuil U_s de la DEL utilisée.

3. Déduire des deux résultats précédents la valeur limite de l'intensité du courant I_{\max} .

DÉMARCHE EXPERTE

Déterminer la valeur de l'intensité du courant I_{\max} à partir de laquelle la DEL étudiée va s'allumer pour signaler une surintensité.