

Rappel :

Symboles normalisés. :

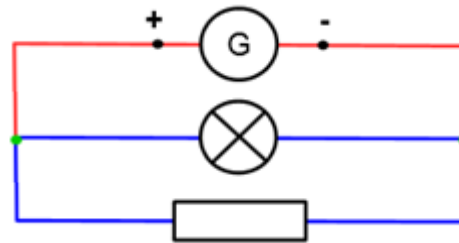
Nom	Symbole	Nom	Symbole
Pile		Interrupteur ouvert	
Générateur		Interrupteur fermé	
Lampe		Diode	
Moteur		DEL (diode électroluminescente)	
Fil de connexion		Résistance	

Grandeurs caractéristiques.

Grandeur	Symbole de la grandeur	Appareil de mesure	Unité	Symbole de l'unité
	U			
Intensité électrique				
Résistance électrique				

Nœuds, branches, mailles

Un **nœud** est un point d'intersection de plusieurs fils.
 Une **branche** est constituée d'un ensemble de dipôles montés en série entre 2 nœuds.
 Une **maille** est un ensemble de branches formant un contour sans passer deux fois par le même nœud.



fil.
 dipôles
 un contour

I) le courant électrique

I-1 Nature du courant électrique

Animation



A compléter avec les mots : électrons, charges électriques, ions , conducteur

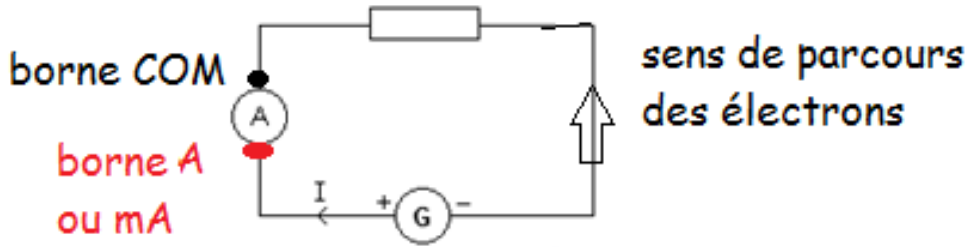
Un courant électrique est un déplacement de porteurs de _____ dans un _____

milieu _____ :

- des _____ dans les métaux

- des _____ dans les solutions.

I-2 mesure de l'intensité du courant électrique (vidéo)



l'ampèremètre se branche en série

A compléter avec les mots : l'ampère, I, A, +, inverse

ampèremètre, série, -

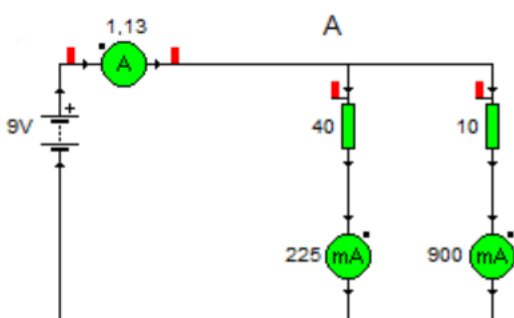
L'intensité du courant électrique est notée _____. Son unité est _____,

symbole A. On utilise

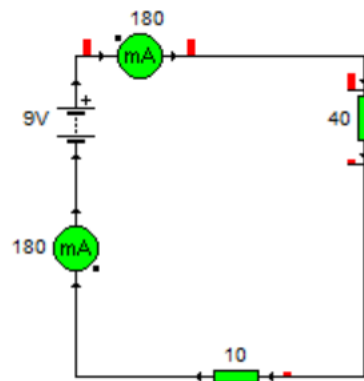
fréquemment le milliampère, symbole mA. $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$. Par convention, le courant électrique se déplace de la borne _____ à la borne _____ du générateur. C'est le sens _____ de déplacement des électrons. On mesure l'intensité d'un courant électrique avec un _____ placé en _____ dans le circuit. Pour que la valeur de l'intensité affichée sur l'ampèremètre soit positive, il faut que le courant entre par la borne A ou mA et sorte par la borne com (borne noire).

I-3 Loi des nœuds

Clique sur le fichier [crococlip](#) puis répond aux questions écrites sous les schémas.



Loi des nœuds: trouver une relation entre l'intensité du courant I qui entre dans le nœuds de courant, au point A, et les intensité I1 et I2 des courants qui partent du nœuds.

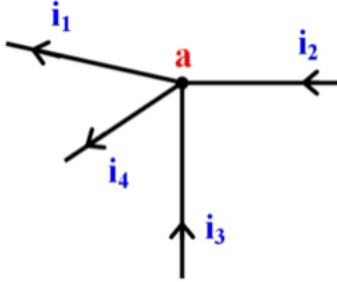
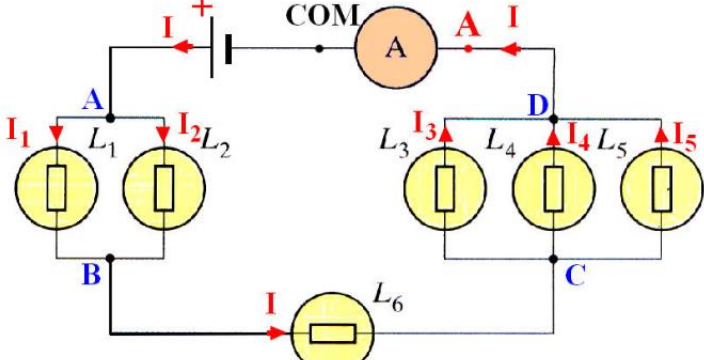
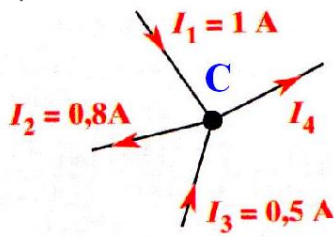
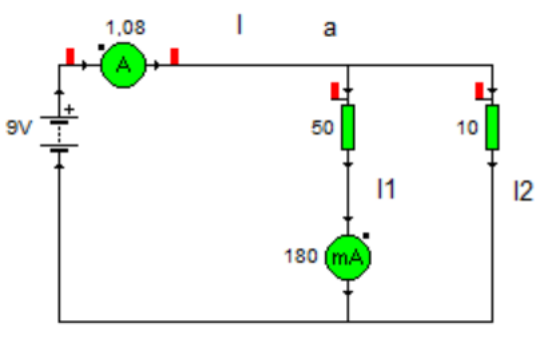


Que dire de l'intensité du courant dans un circuit série?

A compléter avec les mots : même, somme, nœud

Loi des nœuds : la somme des intensités arrivant à un _____ de courant est égale à la _____ des intensités sortant du nœud.

Dans un circuit série, l'intensité du courant est la même en tout point.

Exercice	Relation entre les intensités
	
	<p>Au nœud A :</p> <p>Au nœud B :</p> <p>Au nœud C :</p> <p>Aux nœuds D</p>
	<p>Au nœud C :</p> <p>Valeur de i_4 :</p>
	<p>Au nœuds a :</p> <p>Valeur de I_2</p>

II) tension électrique

Animation

II-1 qu'est-ce que la tension électrique ? (vidéo)

La tension électrique existant entre deux points A et B est égale à la différence de potentiel électrique, noté V, entre les points A et B. Elle est notée U_{AB} :

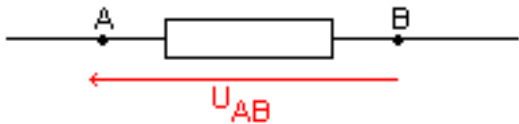
$$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$$

U_{AB} : tension électrique entre les points A et B en volts (V)

V_A : potentiel électrique du point A en volts (V)

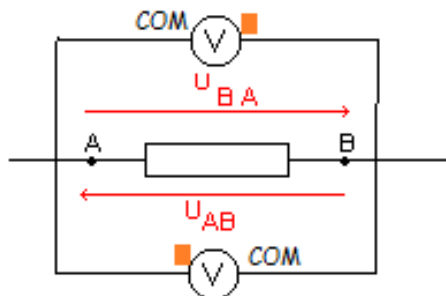
V_B : potentiel électrique du point B en volts (V)

La tension électrique U_{AB} est représentée par une flèche partant du point B et arrivant au point A.



II-2 mesure de la tension électrique

A compléter avec les mots suivants : voltmètre, dérivation, U_{AB} , U_{BA} .



Le voltmètre se branche en dérivation

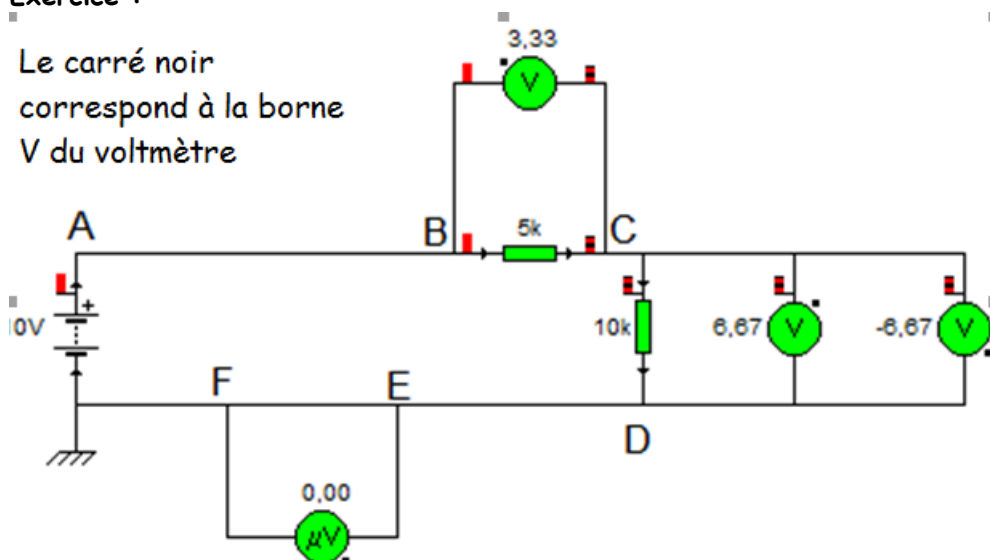
La tension électrique est une grandeur que l'on mesure à l'aide d'un _____ branché en _____ (en parallèle). Lorsque la borne V (borne rouge du voltmètre) est branchée sur la borne A et la borne COM (borne noire du voltmètre) sur la borne B, le voltmètre mesure la tension _____. Dans le cas contraire le voltmètre mesure la tension _____.

Attention! Pour mesurer une tension électrique:

- éteindre le générateur de tension qui alimente le circuit électrique
- sélectionner le mode tension continu (symbole $V=$ ou **DC**) ou tension alternative (symbole $V \sim$ ou **AC**)
- choisir le plus fort calibre, puis diminuer progressivement la valeur du calibre jusqu'à une valeur immédiatement supérieure à celle de la mesure (pour une précision maximale de la valeur mesurée). Par exemple, si la valeur mesurée vaut $U = 12V$, se placer sur le calibre 20 V.

Exercice :

Le carré noir correspond à la borne V du voltmètre

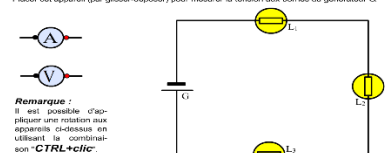


- 1) Représenter sur le schéma les tensions U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} , U_{DE} , U_{EF} et U_{AF} .
- 2) Quel nom donner à la tension mesurée par le voltmètre 1 (6,67 V) et le voltmètre 2 (-6,67 V) ? Quelle relation existe-t-il entre ces 2 tensions ?
- 3) Quelle est la tension U_{EF} aux bornes d'un fil parcourue par un courant i ? Que peut-on en déduire sur la différence de potentiel électrique entre 2 points d'un fil ? Que valent les tensions U_{AB} et U_{DF} ?

Animation pour s'entraîner sur la [mesure de tension dans le cas d'un circuit série](#)

Mesure d'une tension : cas des dipôles associés en série

Choisir ci-dessous le symbole de l'appareil qui nous permettra de mesurer une tension.
Placer cet appareil (par glisser-déposer) pour mesurer la tension aux bornes du générateur G.



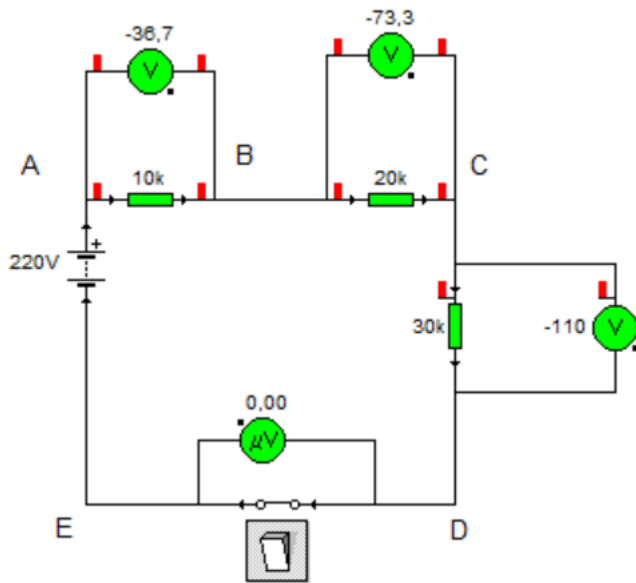
Remarque :
Il est possible d'obtenir une rotation max apparaissant ci-dessous en utilisant la combinaison "CTRL+clic".

II-3 loi d'additivité des tensions ou loi des mailles

Clique sur le [fichier crococlip loi des mailles](#) puis répondre aux questions.

(Le carré noir indique la borne V du voltmètre)

- 1) Représenter par des flèches les tensions U_{BA} , U_{CB} , U_{DC} et U_{AE} . Déterminer leur valeur.
- 2) Effectuer la somme de ces valeurs.
- 3) L'interrupteur fermé peut être considéré comme un fil. Quelle vaut la tension aux bornes d'un fil ?



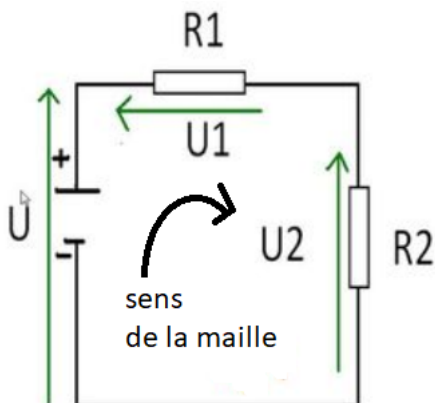
Loi des mailles

Loi des mailles :

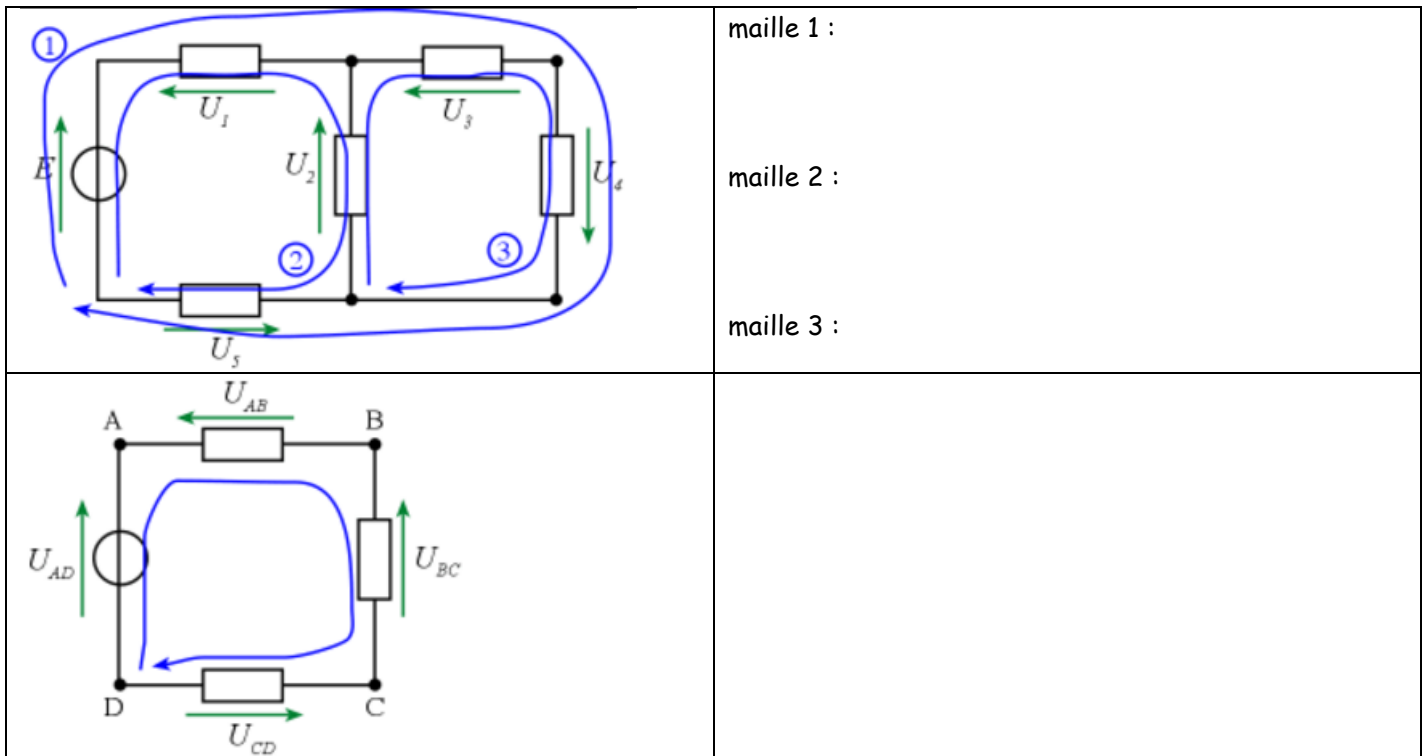
- choisir un sens de parcours arbitraire de la maille (généralement dans le même sens que le générateur)
- parcourir la maille dans le sens choisi, si la tension U représentée est dans le sens de la maille on lui affecte un signe $+$, si elle est dans le sens opposé on lui affecte un signe $-$.

La somme des tensions le long d'une maille est nulle.

Exemple : on a orienté, en bleu, les mailles des circuits ci-dessous. Ecrire une relation entre les tensions pour chacune des mailles

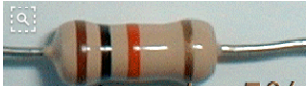


$$U - U_1 - U_2 = 0$$



III) loi d'ohm

II-1 le conducteur ohmique



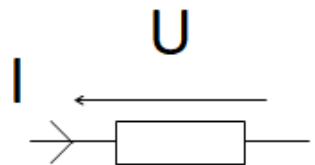
Un conducteur ohmique est caractérisé par sa résistance R . Il transforme intégralement l'énergie électrique qu'il reçoit en chaleur. Il n'est pas polarisé (ces 2 pôles sont équivalents). L'unité de résistance est l'ohm, symbole Ω . On utilise également le kilo ohm : $1 \text{ k}\Omega = 10^3 \Omega$

Exercice : cliquer sur le [fichier crococlip, loi d'ohm](#). A l'aide d'excel, tracer la courbe représentant la tension, en volt, aux bornes du conducteur ohmique en fonction de l'intensité en ampère qui le traverse. Cette courbe est appelée la caractéristique du conducteur ohmique. Déterminer la relation entre la tension aux bornes d'une résistance R et l'intensité du courant qui la traverse.

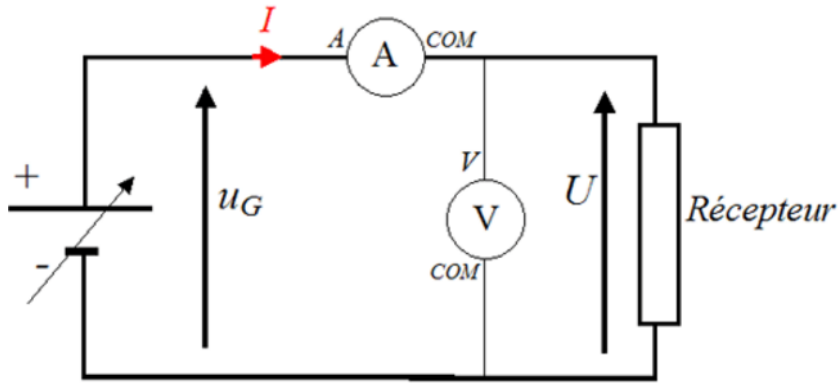
Loi d'ohm : la tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de sa résistance R par l'intensité I du courant qui le traverse.

$U =$ _____

Unités légales : R , résistance du conducteur ohmique, exprimée en ohm (Ω), $U(V)$ tension aux bornes du conducteur ohmique, $I(A)$ intensité du courant électrique.



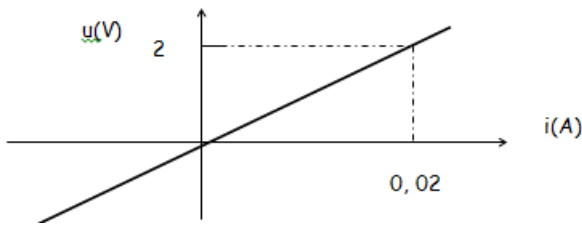
II-2 caractéristique tension-intensité du conducteur ohmique



montage avec générateur de tension continu réglable permettant de tracer la caractéristique d'un récepteur

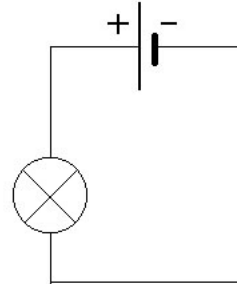
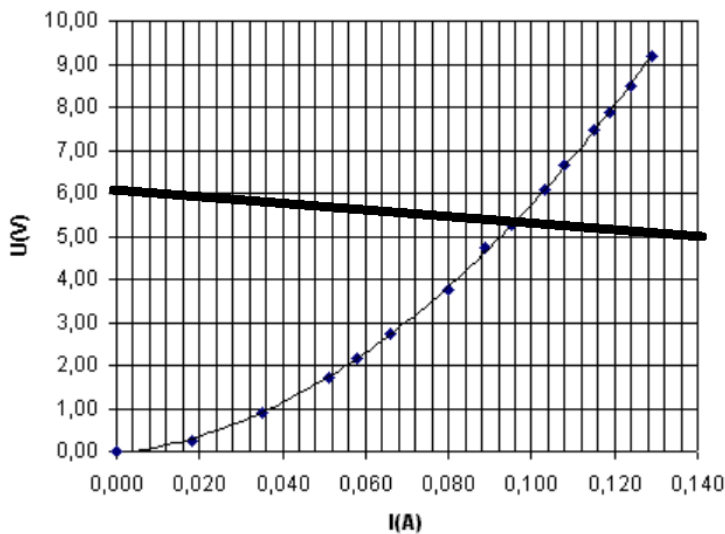
On fait varier la tension U aux bornes d'un conducteur ohmique, on relève l'intensité du courant I à ses bornes. On trace la courbe U en fonction de I appelée la caractéristique tension-courant du conducteur ohmique. La caractéristique du conducteur ohmique est une droite qui passe par l'origine. En effet, la tension U est proportionnelle à I . Le coefficient de proportionnalité est la valeur de la résistance R du conducteur ohmique.

Exemple : déterminer à l'aide de la caractéristique tension-intensité la résistance R du conducteur ohmique



II-3. utilisation de la caractéristique tension-intensité

on a tracé sur un même graphique, la caractéristique tension intensité d'une pile et d'une lampe. À l'aide du graphique, déterminer le courant I traversant la lampe. Sachant que la puissance maximale $P = U.I$ ne doit pas dépasser $P(\max) = 1 \text{ W}$ sous peine d'être détériorée, le montage est-il réalisable ?



IV) les capteurs électriques

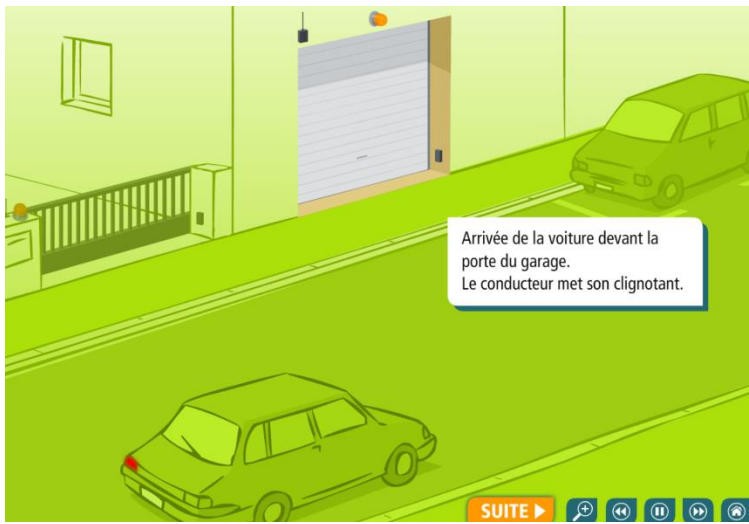
IV-1 définition

Un capteur électrique permet de convertir une grandeur physique (température pression, intensité lumineuse, position dans l'espace etc.) en grandeur électrique (le plus souvent une tension électrique).

La courbe d'étalonnage du capteur donne, pour chaque valeur de grandeur physique, la valeur de la grandeur électrique.

IV-2 exemple d'utilisation de capteurs électriques

Animation : [capteur de position utilisé pour ouvrir une porte de garage](#)



Capteur de température avec le microcontrôleur Arduino (académie de Nantes).

Programme officiel

Les signaux électriques sont très présents dans la vie quotidienne. L'électricité est un domaine riche tant sur le plan conceptuel qu'expérimental, mais délicat à appréhender par les élèves car les grandeurs électriques ne sont pas directement "perceptibles". Aussi doit-on particulièrement veiller à préciser leur signification physique et à leur donner du sens, dans la continuité des enseignements du collège. Outre les principales lois, le programme met l'accent sur l'utilisation et le comportement de dipôles couramment utilisés comme capteurs.

Les champs d'application peuvent relever des transports, de l'environnement, de la météorologie, de la santé, de la bioélectricité, etc., où de nombreux capteurs associés à des circuits électriques sont mis en oeuvre pour mesurer des grandeurs physiques et chimiques. Le volet expérimental de cet enseignement fournira l'occasion de sensibiliser les élèves aux règles de sécurité et de les amener à utiliser des multimètres, des microcontrôleurs associés à des capteurs, des oscilloscopes, etc.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Circuits électriques, dipôles en série, dipôles en dérivation, boucle, unicité de l'intensité dans un circuit série, loi d'additivité des tensions, loi d'additivité des intensités, loi d'Ohm, règles de sécurité, énergie et puissance électriques.

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
Loi des noeuds. Loi des mailles. Caractéristique tension-courant d'un dipôle. Résistance et systèmes à comportement de type ohmique. Loi d'Ohm. Capteurs électriques.	Exploiter la loi des mailles et la loi des noeuds dans un circuit électrique comportant au plus deux mailles. <i>Mesurer une tension et une intensité.</i> Exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique : point de fonctionnement, modélisation par une relation $U = f(I)$ ou $I = g(U)$. Utiliser la loi d'Ohm. <i>Représenter et exploiter la caractéristique d'un dipôle.</i> Capacités numériques : représenter un nuage de points associé à la caractéristique d'un dipôle et modéliser la caractéristique de ce dipôle à l'aide d'un langage de programmation. Capacité mathématique : identifier une situation de proportionnalité. Citer des exemples de capteurs présents dans les objets de la vie quotidienne. <i>Mesurer une grandeur physique à l'aide d'un capteur électrique résistif. Produire et utiliser une courbe d'étalonnage reliant la résistance d'un système avec une grandeur d'intérêt (température, pression, intensité lumineuse, etc.).</i> <i>Utiliser un dispositif avec microcontrôleur et capteur.</i>