

# Leçon 0 : Rappels des 4 lois de répartition et loi d'Ohm

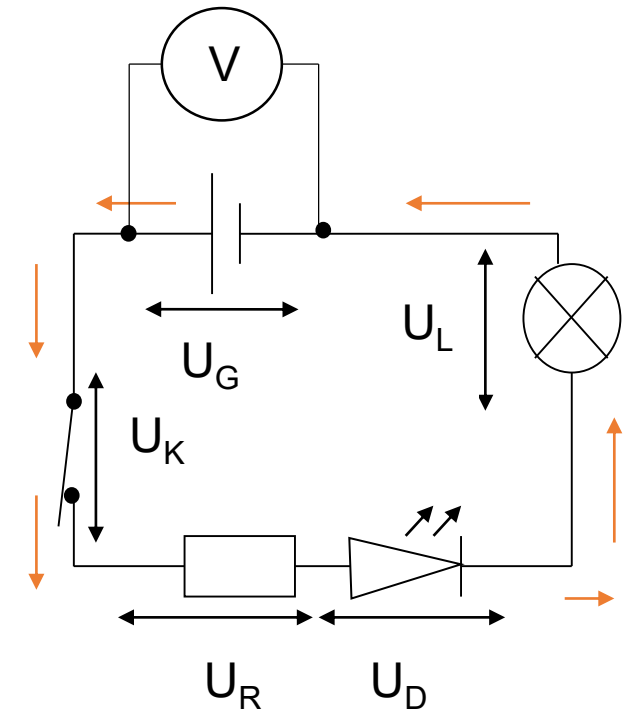
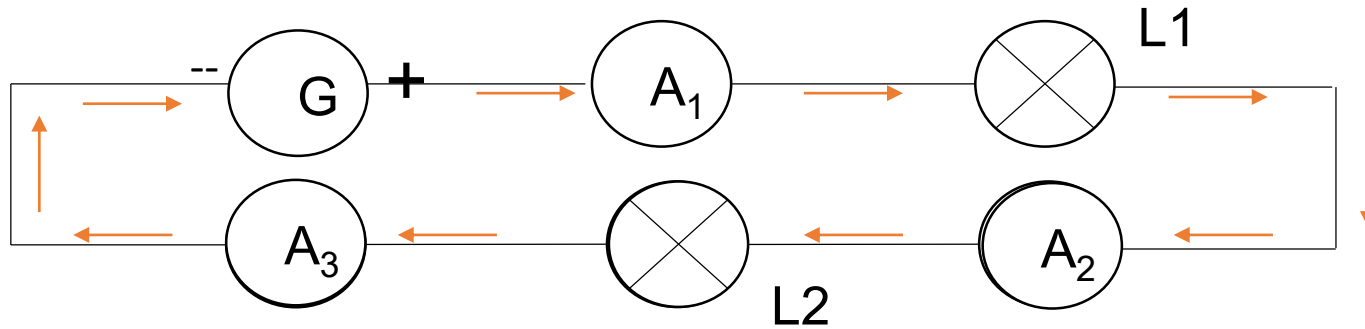
## Objectifs :

- Se remémorer les lois de répartition des tensions et des intensités dans les deux types de circuit ;
- Tracer expérimentalement la caractéristique d'une résistance et établir la loi d'Ohm;
- Savoir réaliser des calculs de tension, intensité, résistance en utilisant la loi d'Ohm ;
- Savoir résoudre graphiquement des problèmes, en utilisant la caractéristique de la résistance.

Mode d'emploi : Vous devez copier dans votre cahier tout ce qui est écrit en rouge, vert et noir dans ce diaporama. Ce qui est écrit en violet doit être lu très attentivement mais n'est pas à écrire.

# I) Rappels des lois de répartition des tensions et des intensités :

(leçons accessibles sur le site « [college-physique-chimie.fr](http://college-physique-chimie.fr) », niveau 4<sup>ème</sup>, thème : l'énergie et ses conversions)



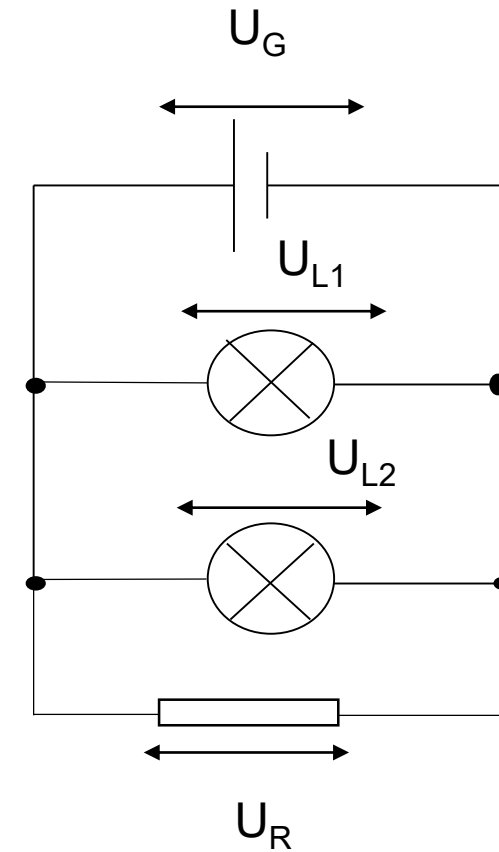
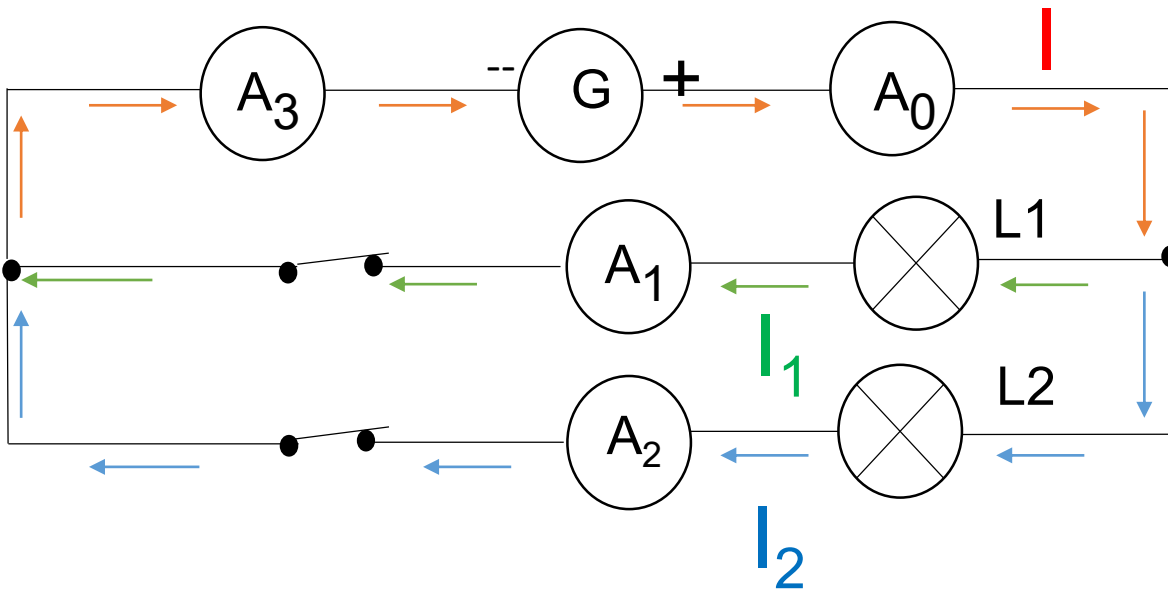
Dans un circuit en série :

-loi d'unicité de l'intensité

(I est la même partout)

-loi d'additivité pour les tensions

( $U_G = U_K + U_R + U_D + U_L$ )



Dans un circuit en dérivation :

- loi d'additivité pour les intensités ( $I = I_1 + I_2$ )
  - loi d'unicité de la tension (U est la même entre les bornes de toutes les branches) .
- $(U_G = U_{L1} = U_{L2} = U_R)$

## II) Activité expérimentale : tracé de la caractéristique d'une résistance

Plus la valeur d'une résistance augmente, plus cette résistance s'oppose au passage du courant. L'unité de résistance électrique est le Ohm ( $\Omega$ ).

Nous souhaitons tracer la caractéristique électrique d'une résistance.

La caractéristique d'un dipôle représente la variation de la tension aux bornes du dipôle en fonction de l'intensité qui traverse ce dipôle.

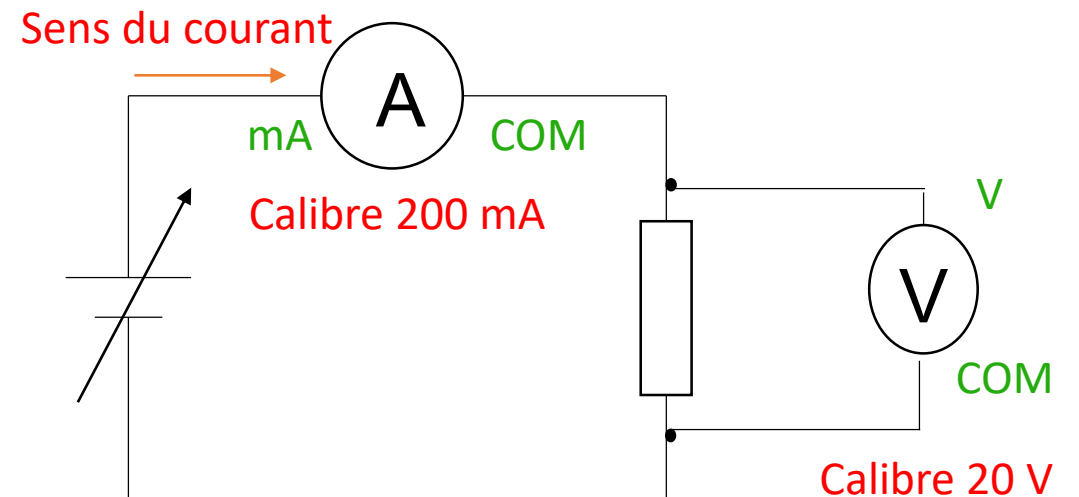
Nous devons donc mesurer la tension aux bornes de la résistance et l'intensité du courant dans le circuit.

# A / Protocole :

**1-Matériel** : Nous avons besoin d'une résistance et d'un générateur de tension variable pour l'alimenter. Pour mesurer l'intensité, il faut insérer dans notre circuit un ampèremètre. Pour mesurer la tension aux bornes de la résistance, il faut brancher un voltmètre en dérivation aux bornes de la résistance, de fils de connexion.

**3-Manipulation à réaliser** : Régler la tension à 0 V et noter l'intensité. Tourner alors le bouton du potentiomètre pour augmenter un peu la tension (env. 1V) et noter l'intensité. Augmenter de nouveau la tension et noter la tension et l'intensité. Augmenter ainsi la tension progressivement jusqu'à 10 V et noter les valeurs de  $U$  et  $I$ .

**2-Schéma du circuit à construire :**



## B / Résultats :

<b>Tension (V)</b>	<b>0 V</b>	<b>2 V</b>	<b>4 V</b>	<b>6 V</b>	<b>8 V</b>	<b>10 V</b>
<b>Intensité (mA)</b>	0 mA	35	71	107	142	178
<b>Intensité (A)</b>	0 A	0,035	0,071	0,107	0,142	0,178

# C / Tracé de la caractéristique :

*Construire sur papier millimétré le graphique représentant la variation de la tension en fonction de l'intensité pour la résistance.*

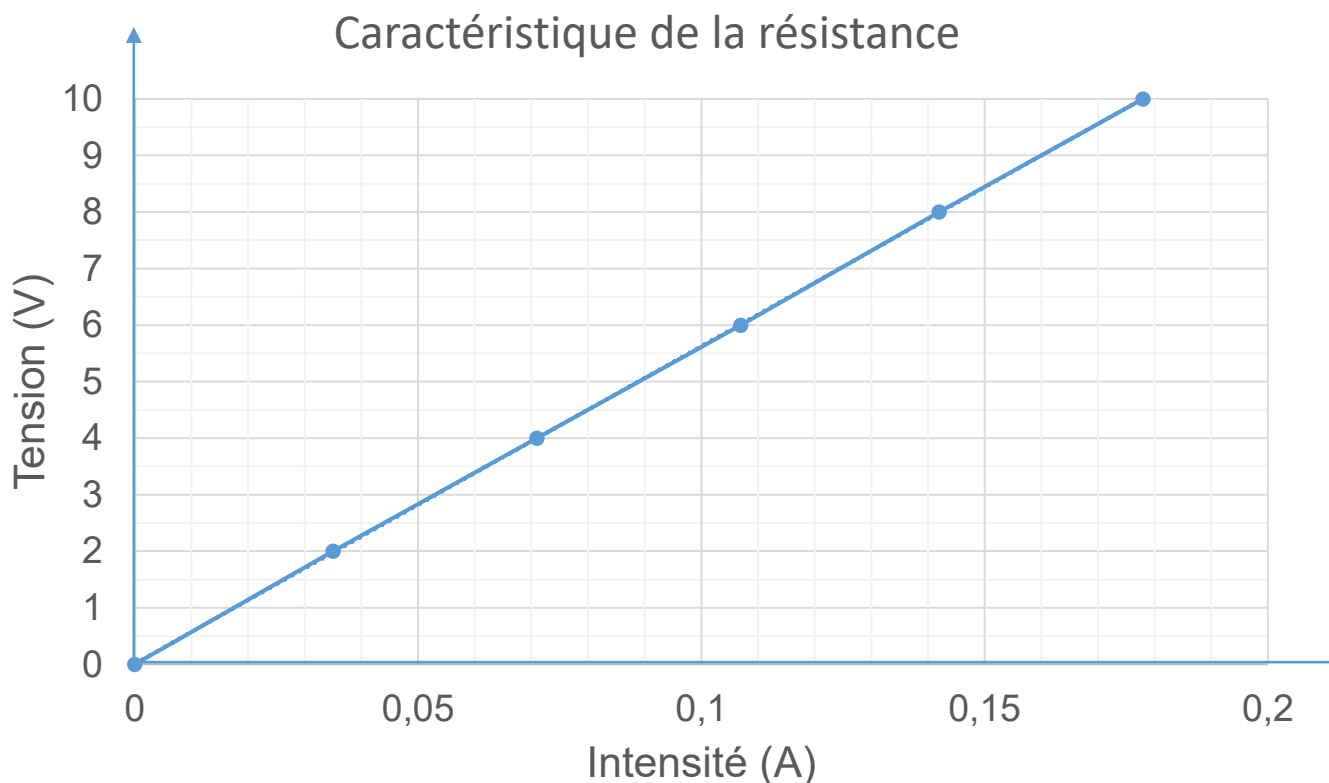
Pour l'échelle :

- En abscisse :

1 cm représente 10 mA

- En ordonnée :

1 cm représente 1 V



## D / Observations et conclusion :

On observe que la caractéristique de la résistance est **une droite qui passe par l'origine du repère.**

Par conséquent, la tension **U** entre les bornes de la résistance et l'intensité du courant **I** qui traverse la résistance **sont deux grandeurs proportionnelles.**

On peut donc écrire :  **$U = k \times I$** , où **k** est un coefficient de **proportionnalité** *qu'il nous reste à déterminer.*



### III) La loi d'Ohm :

#### A) Etablissement :

Calculons le quotient  $U/I$  pour différentes valeurs de  $U$  .

Tension (V)	0 V	2 V	4 V	6 V	8 V	10 V
Intensité (A)	0 A	0,035	0,071	0,107	0,142	0,178
Rapport $U / I$		56	56	56	56	56

On constate que le rapport  $U/I$  est constant et vaut 56 Ohm.  
Or, nous avons choisi une résistance  $R$  de valeur 56 Ohm ( $\Omega$ ).  
Le quotient  $U/I$  est donc constant et égal à la valeur de la résistance  $R$ .

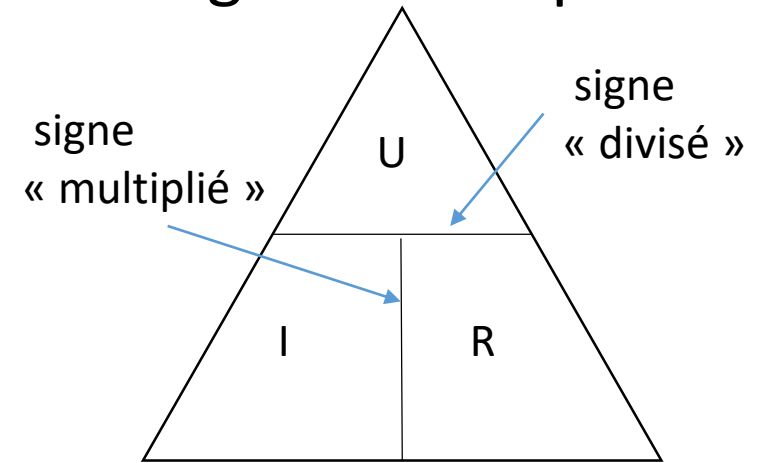
On peut donc écrire :  $U / I = R$  ou

$$\begin{array}{ccc} (V) & & (\Omega) \quad (A) \\ & \searrow & \swarrow \\ & U = R \times I & \\ \text{C'est la loi d'Ohm.} & & \end{array}$$

Énoncé de la loi d'Ohm : La tension entre les bornes d'une résistance est égale au produit de la valeur de la résistance par l'intensité du courant qui traverse la résistance.

## B) Utilisation de la loi d'Ohm :

La loi d'Ohm s'écrit de trois façons différentes, selon les grandeurs que l'on connaît et celle que l'on veut calculer.



Je veux calculer la tension <b>U</b> . Je connais <b>I</b> et <b>R</b> .	Je veux calculer l'intensité <b>I</b> . Je connais <b>U</b> et <b>R</b> .	Je veux calculer la résistance <b>R</b> . Je connais <b>U</b> et <b>I</b> .
J'utilise : <b><math>U = R \times I</math></b>	J'utilise : <b><math>I = U : R</math></b>	J'utilise : <b><math>R = U : I</math></b>

## C) Résolution graphique à l'aide de la caractéristique de la résistance :

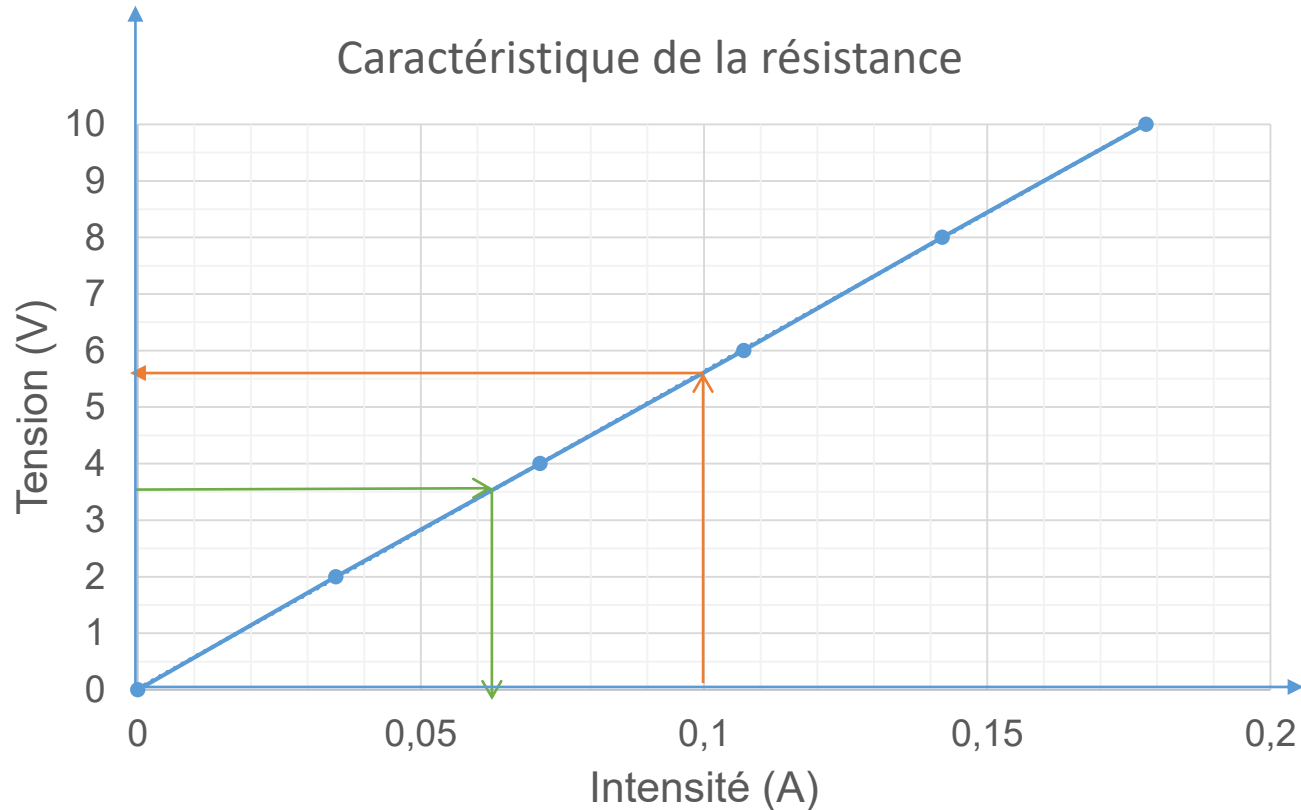
➡ A partir de la caractéristique de la résistance, on peut facilement **calculer la valeur de R** :

La formule est  $R = U / I$ .

- 1) On détermine les coordonnées U et I d'un point de la caractéristique ;
- 2) puis on calcule U/I pour ce point de la caractéristique. Le résultat du calcul est la valeur R de la résistance.

➡ On peut aussi **déterminer graphiquement**, à partir de la caractéristique de la résistance :

- **la valeur de l'intensité I pour une tension U donnée,**
- **ou la valeur de la tension U pour une intensité I donnée traversant le dipôle.**



1) Combien vaut la tension  $U$  quand  $I$  vaut  $0,1$  A ?

Graphiquement, on obtient une tension d'environ  $5,6$  V. (flèches rouges)

2) Combien vaut l'intensité  $I$  quand la tension  $U$  vaut  $3$  V ?

Graphiquement, on obtient une intensité d'environ  $0,063$  A. (flèches vertes)

## IV) Caractéristique d'une lampe :

La résistance du filament d'une lampe augmente lorsque la température augmente.

La caractéristique n'est pas une droite puisque la résistance n'est pas constante quelle que soit l'intensité du courant.

