TP 26 – Relation courant-tension dans un circuit

Objectif : étudier la relation entre le courant traversant certains dipôles et la tension à leur bornes

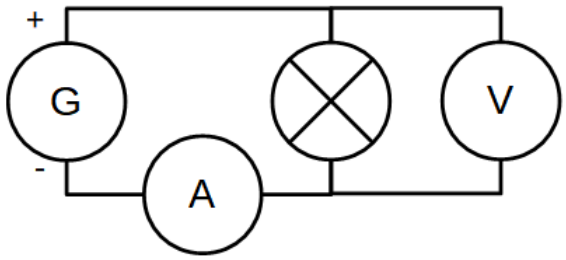
On a vu précédemment qu'il existe dans un circuit 2 grandeurs mesurables : la tension U et l'intensité I. Il est possible de mesurer à chaque instant la tension existant aux bornes de n'importe quel dipôle ainsi que l'intensité qui le traverse.

→ *Existe-t-il une relation permettant de lier l'une à l'autre ?*

Expérience

A l'aide d'un générateur de tension réglable, il va falloir réaliser une courbe reliant la tension aux bornes d'un dipôle à l'intensité le parcourant.

1) La lampe



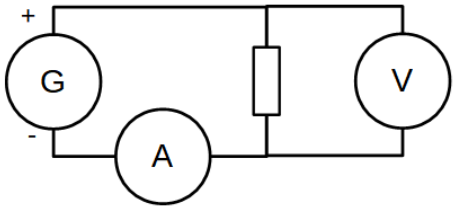
a. Réaliser le circuit suivant

b. faire varier la tension du générateur de 0 à 12V par pas de 1V et noter dans un tableur Excel la valeur indiquée par le voltmètre (en volts) et l'ampèremètre (en ampères).

c. Tracer le graphique de la tension en fonction de l'intensité pour la lampe

2) le conducteur ohmique

a. Réaliser le circuit suivant

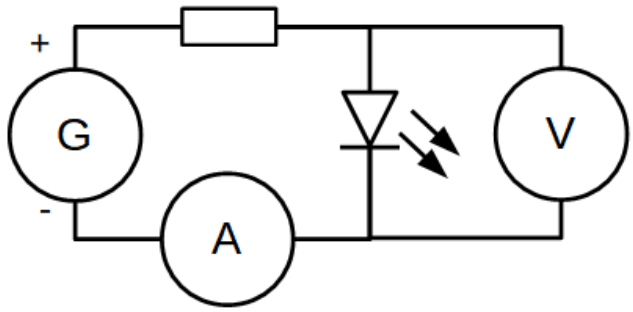


b. faire varier la tension du générateur de 0 à 12V par pas de 1V et noter dans un tableur Excel la valeur indiquée par le voltmètre (en volts) et l'ampèremètre (en ampères).

c. Tracer le graphique de la tension en fonction de l'intensité pour le conducteur ohmique.

3) la diode

La diode électroluminescente (DEL en français, mais vous connaissez plus probablement son acronyme anglais LED) est un dipôle très fragile, il faut donc la brancher en série avec un conducteur ohmique qui se chargera de limiter l'intensité la traversant.



a. Réaliser le circuit suivant

b. faire varier la tension du générateur de 0 à 12V par pas de 1V et noter dans un tableur Excel la valeur indiquée par le voltmètre (en volts) et l'ampèremètre (en ampères).

c. Tracer le graphique de la tension en fonction de l'intensité pour la diode électroluminescente (DEL)

Exploitation

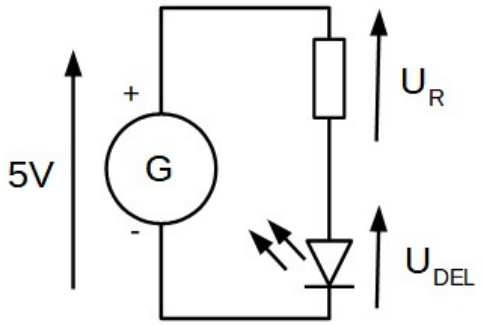
a. Qu'est-ce qui distingue visuellement la courbe obtenue pour le conducteur ohmique de celle des 2 autres dipôles ?

b. Comment appelle-t-on cette propriété ?

c. Donner une estimation de la valeur du coefficient correspondant. Ce coefficient est appelé "résistance" et s'exprime en ohms (noté Ω ← il s'agit de la lettre grecque oméga majuscule)

Utilisation

Quand on achète des DEL, on nous indique comment l'alimenter en électricité. Typiquement, une DEL rouge devra avoir une tension à ses bornes de 2V et le courant la traversant ne devra pas dépasser 20mA si vous voulez l'utiliser longtemps.
Malheureusement, il n'est pas possible de fabriquer un générateur contrôlant à la fois la tension ***et*** *l'intensité. De plus, les générateurs de tension dont nous disposons ne sont pas très précis : si la diode a une tension de seuil de 2V, cela signifie qu'elle restera éteinte à 1,9V, mais aussi qu'elle risquera d'être détruite à 2,1V !*



Afin de protéger une DEL, on va donc, comme dans la partie précédente utiliser un conducteur ohmique en série dont on va déterminer la résistance. Dans un cas classique, on dispose d'un générateur de 5V.

a. Indiquer quelle tension on doit avoir aux bornes de la DEL, et en déduire celle aux bornes du conducteur ohmique.

b. Sachant que l'intensité traversant le conducteur ohmique est la même que l'intensité parcourant la DEL, en déduire la valeur de la résistance du conducteur ohmique.

Choisir le bon conducteur ohmique dans le stock à disposition

Les traits de couleurs sur les conducteurs ohmiques sont en fait un code permettant de connaître la valeur de leur résistance. Il y a en général 4 couleurs, les 2 premières indiquent un nombre entre 1 et 99. La troisième est un coefficient multiplicateur et la dernière couleur est la précision de la valeur. Généralement dorée, elle indique une tolérance de 5 %.

Couleur :	1er et 2ème chiffre	Multiplicateur
Noir	0	x 1
Marron	1	x 10
Rouge	2	x 100
Orange	3	x 1 000
Jaune	4	x 10 000
Vert	5	x 100 000
Bleu	6	x 1 000 000
Violet	7	x 10 000 000
Gris	8	x 100 000 000
Blanc	9	x 1 000 000 000

c. A l'aide du tableau ci-contre indiquer les valeurs des résistances des conducteur ohmiques ayant pour code couleur :
- rouge, rouge, noir, or

- jaune, violet, marron, or

- bleu, gris, jaune, or

- or, jaune, noir, marron

d. Indiquer le code couleur correspondant au conducteur ohmique nécessaire au bon fonctionnement de la DEL.