

Lois des circuits

TP de sciences physiques - niveau 1re

Un fabricant indique sur chaque résistance un code de couleurs, mais comment vérifier qu'il est exact et que les formules d'association fonctionnent ? Dans ce TP sur les lois des circuits, tu vas mesurer tensions et intensités, tracer une caractéristique et confronter l'expérience à la théorie.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur les lois des circuits

Vérifier la loi d'Ohm en traçant la caractéristique d'un conducteur ohmique, déterminer sa résistance, puis comparer les résistances équivalentes mesurées et calculées pour une association en série et une association en dérivation.

Matériel

- Un générateur de tension continue réglable (0 à 12 V)
- Deux multimètres (un en voltmètre, un en ampèremètre)
- Un conducteur ohmique de valeur nominale 220 Ω (puissance 0,5 W)
- Un conducteur ohmique de valeur nominale 470 Ω (puissance 0,5 W)
- Une plaque de montage et des fils de connexion
- Un interrupteur
- Du papier millimétré ou un tableur

Sécurité

SÉCURITÉ

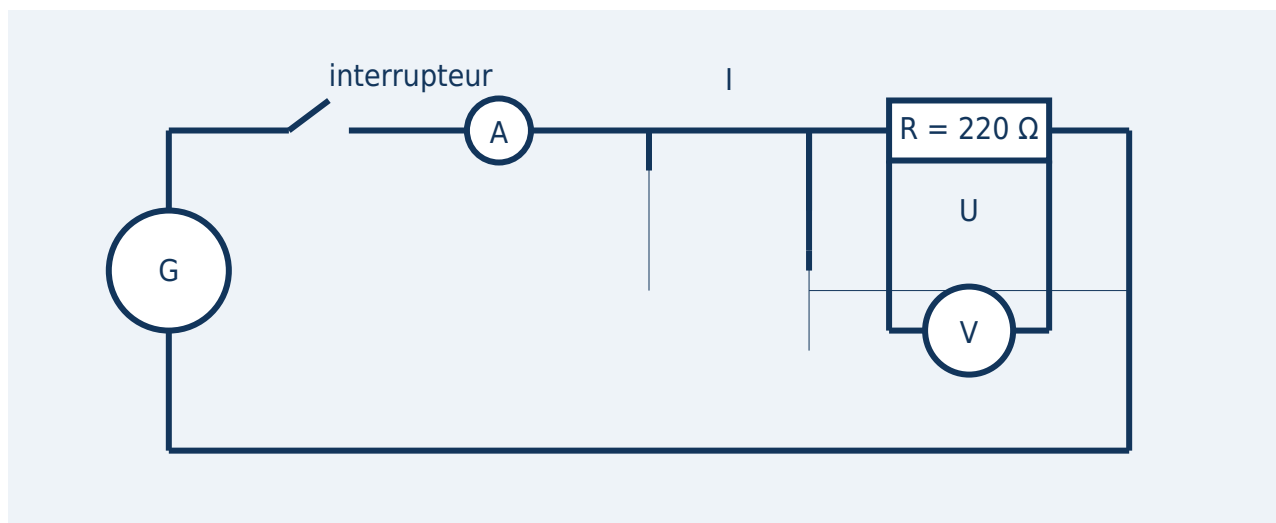
Ne dépasse jamais **6 V** avec ces résistances de 0,5 W. Ouvre l'interrupteur avant de modifier le montage. Vérifie la position des calibres (courant continu, bon calibre) avant de mettre sous tension, et fais contrôler ton circuit par le professeur.

Protocole

1. Réalise le montage du schéma : générateur, interrupteur, ampèremètre en série avec le conducteur de 220 Ω .
2. Branche le voltmètre en dérivation directement aux bornes du conducteur, jamais aux

bornes de l'ampèremètre.

3. Fais contrôler le montage, puis ferme l'interrupteur avec une tension du générateur nulle.
4. Augmente la tension par paliers pour obtenir $U = 1,0 ; 2,0 ; 3,0 ; 4,0 ; 5,0$ et $6,0$ V, et relève l'intensité correspondante.
5. Ouvre l'interrupteur. Remplace le conducteur par l'association en série des deux conducteurs ($220\ \Omega$ puis $470\ \Omega$).
6. Règle la tension de l'association à $6,0$ V et relève l'intensité.
7. Remplace l'association par les deux conducteurs montés en dérivation, règle de nouveau $6,0$ V et relève l'intensité.
8. Range le matériel après avoir ouvert l'interrupteur et mis le générateur à zéro.

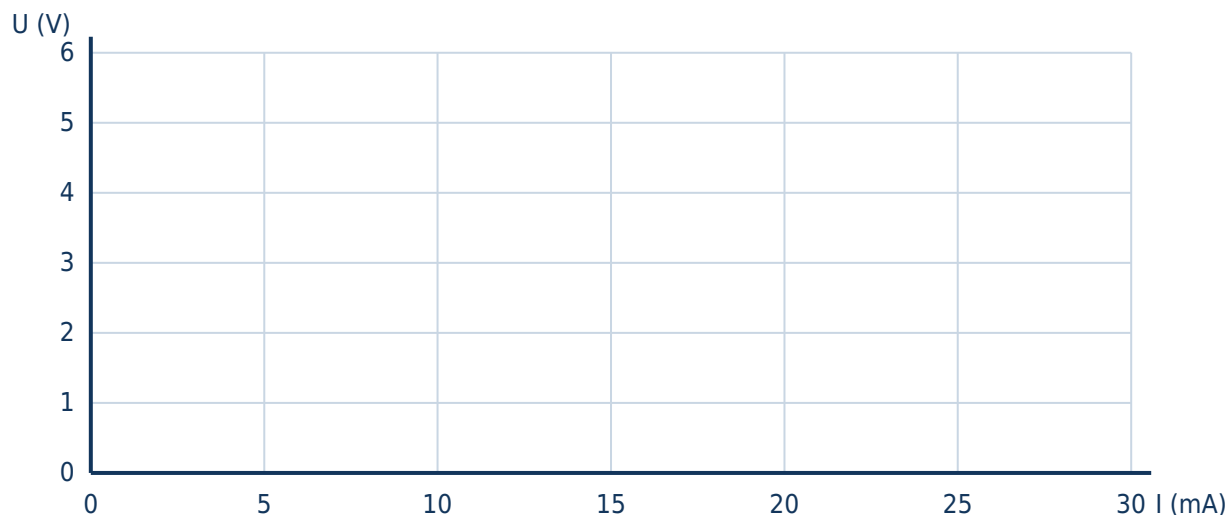


Montage du TP : l'ampèremètre en série, le voltmètre en dérivation aux bornes du conducteur ohmique.

Mesures à relever

U (V)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
I (mA)						
$U \div I (\Omega)$						

Association	U (V)	I (mA)	R_{eq} mesurée (Ω)	R_{eq} calculée (Ω)
Série $220\ \Omega + 470\ \Omega$	6,0			
Dérivation $220\ \Omega // 470\ \Omega$	6,0			



Grille pour tracer la caractéristique $U = f(I)$ du conducteur de $220\ \Omega$.

Questions

1. Complète le tableau et trace la caractéristique $U = f(I)$ sur la grille.
2. Quelle est l'allure de la courbe ? Que peux-tu en conclure sur le dipôle étudié ?
3. Détermine la résistance R du conducteur à partir de la pente de la droite et compare-la à la valeur nominale $220\ \Omega$.
4. Pourquoi branche-t-on le voltmètre aux bornes du conducteur et non aux bornes de l'ampèremètre ?
5. Calcule les résistances équivalentes des deux associations, puis compare-les aux valeurs mesurées.
6. Pourquoi, en dérivation, l'intensité totale est-elle plus grande qu'avec un seul conducteur sous la même tension ?
7. Cite deux sources d'incertitude de ces mesures et propose un moyen de les réduire.

Pour aller plus loin

Remplace le conducteur par une LED en série avec une résistance de $330\ \Omega$ et trace sa caractéristique (jamais plus de $20\ \text{mA}$) : comment se distingue-t-elle de celle du conducteur ohmique ? Tu peux aussi vérifier qu'un diviseur de tension $220\ \Omega / 470\ \Omega$ sous $6,0\ \text{V}$ donne bien les tensions attendues.