

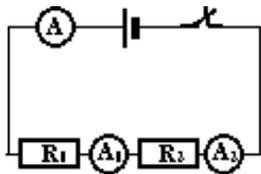
Associations de conducteurs ohmiques

Situation - problème

Pour réaliser les 13.2 Ω devant protéger la lampe témoin de l'alarme de sa maison, un électricien ne dispose que de deux conducteurs de résistances respectives $R_1 = 22 \Omega$ et $R_2 = 33 \Omega$. Quel montage devra-t-il réaliser pour répondre à cette exigence du constructeur ?

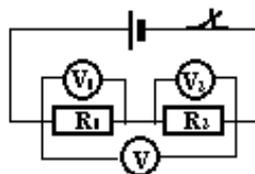
1 - Conducteurs en série

1-1 Rappels.



Dans un circuit - série, le courant est partout le même : l'intensité du courant est constante

$I = I_1 = I_2$



La tension aux bornes d'un groupement en série est égale à la somme des tensions

$U = U_1 + U_2$

1-2 La résistance équivalente du groupement.

On vérifie à l'ohmmètre que la résistance R_e du groupement que l'on appelle **résistance équivalente** est égale à la somme des résistances respectives des conducteurs en série.

$R_e = R_1 + R_2$

N.B. Vérification théorique.

Appliquons la loi d'ohm au circuit.

$U = R_e \cdot I$

Or nous savons que

$U_1 = R_1 \cdot I_1 ; U_2 = R_2 \cdot I_2$

Et que

$U = U_1 + U_2$

Que l'on peut écrire

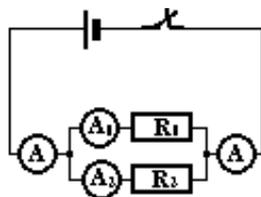
$R_e \cdot I = R_1 \cdot I_1 + R_2 \cdot I_2 = (R_1 + R_2) I$

On trouve donc

$R_e = R_1 + R_2$

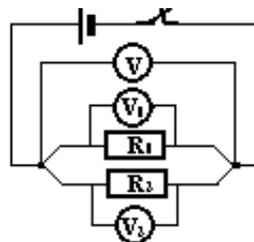
2 - Conducteurs en parallèle

2-1 Rappels.



Dans un groupement en parallèle, l'intensité du courant principal est égale à la somme des intensités des courants circulant dans chacune des dérivations.

$I = I_1 + I_2$



Dans un groupement en parallèle, la tension est la même aux bornes des différentes dérivations

$U = U_1 = U_2$

2-2 La résistance équivalente à un groupement de conducteurs en parallèle.

La mesure à l'ohmmètre montre que la **résistance équivalente** est inférieure à la plus petite des résistances respectives des conducteurs associés en parallèle.

N.B. Expression théorique

En appliquant la loi d'ohm, on trouve

$I = \frac{U}{R_e} ; I_1 = \frac{U}{R_1} ; I_2 = \frac{U}{R_2}$

Nous savons que

$I = I_1 + I_2$

Qu'on peut alors écrire :

$$\frac{U}{R_e} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} = U \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

Ce qui donne :

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Remarque : La résistance équivalente est celle du conducteur équivalent. Le conducteur équivalent est le conducteur qui, mis à la place du groupement, ne modifie ni la tension ni le courant dans le circuit.