

www.on4nb.be **Remarque exercice du 25 juin 2007** : Electricité QCM.

31 – Dans la position 1, l'appareil de mesure indique 6A, et dans la position 2, il indique 0,5 A. Quelle est la valeur de Rx ?

D : 16,5 Ω

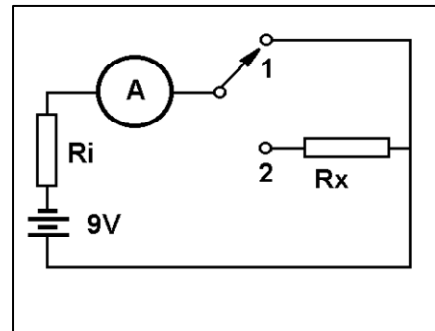
$$I = U/R_i$$

$$\text{En position 1} \rightarrow R_i = 9 / 6 = 1,5 \Omega$$

$$\text{En position 2} \rightarrow R (\text{totale}) = R_x + R_i$$

$$R \text{ totale} = U / I = 9 / 0,5 = 18 \Omega$$

$$R_x = R \text{ totale} - R_i = 18 - 1,5 = 16,5 \Omega$$



Remarque : L'appareil de mesure est un **ampèremètre** dont la **résistance** équivalente est généralement connue et toujours de valeur **très faible** .

Ici la résistance interne Ri obtenue , est la résistance totale du circuit puisque nous avons calculé cette valeur en fonction du courant circulant dans **un circuit série** (donc courant identique dans chaque élément)

Aucun détail n'est donné concernant la répartition des résistances internes de la source et de l'ampèremètre, mais ce n'est pas nécessaire dans ce calcul et nous allons voir plus bas que la résistance interne de l'ampèremètre est négligeable...

Comme ceci fait partie du chapitre sur les appareils de mesure que vous n'avez peut-être pas encore vu, voici quelques explications .

La résistance interne du circuit de mesure d'intensité est la résultante de la résistance interne du galvanomètre et d'une résistance « shunt » (placée en parallèle sur celui-ci) .

Le shunt sert à « dériver » une partie du courant pour ne pas dépasser le courant nominal généralement faible du galvanomètre (on en trouve de 10 mA, 1 mA voire même de 100 μA...)

Si on utilise un galvanomètre à cadre mobile, le courant traversant la bobine provoque un champ magnétique qui fait pivoter le cadre entre les pôles d'un aimant permanent . On peut en déduire que la résistance interne du galvanomètre se limite à celle de la bobine de cuivre dont la résistivité est de environ $16 \text{ à } 18 \cdot 10^{-9} \Omega \text{ par mètre}...$

Une résistance très faible qui ne peut supporter des courants importants .

Si on utilise un galvanomètre donnant à pleine échelle une lecture de 100 μA par exemple, la résistance (en continu) de la bobine peut être de l'ordre de 1,5 Ω

Si on veut mesurer un courant de 2 A par exemple, on doit dériver dans le shunt $2 \text{ A} - 100 \cdot 10^{-6} = 1,9999 \text{ A}$

Dans cet exemple, la valeur de résistance du shunt devrait être :

$$R \text{ shunt} = (R_i \text{ galvanomètre} \times I \text{ galvanomètre}) / (I \text{ total} - I \text{ galvanomètre})$$

$$\text{Soit } (1,5 \Omega \times 100 \cdot 10^{-6}) / (2 - 100 \cdot 10^{-6}) = 0,00015 / 0,0002 = 3 \cdot 10^{-8} \Omega$$

Comme ce shunt est placé en parallèle sur le galvanomètre, la résistance équivalente est plus faible que la plus petite des deux résistances, et par conséquent, **on peut négliger cette valeur dans les calculs...**

on remarquera également que **la précision de la mesure dépend d'une résistance** dont la précision doit être **d'une fraction de mΩ !**