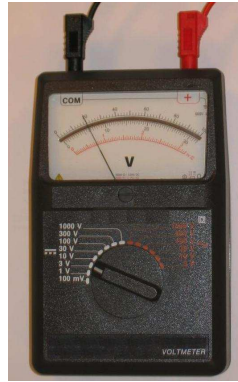


Electricité

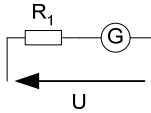
Exercice 2-08 : voltmètre magnétoélectrique

Un voltmètre magnétoélectrique est construit autour d'un galvanomètre G ayant les caractéristiques suivantes :

- la déviation de l'aiguille est proportionnelle au courant qui le traverse
- la déviation maximale de l'aiguille est obtenue pour un courant de $50 \mu\text{A}$
- la tension à ses bornes est alors de 100 mV

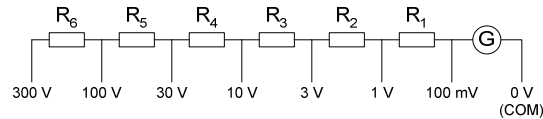


1. Calculer la résistance interne r du galvanomètre.
2. Pour mesurer des tensions supérieures à 100 mV , on place une résistance en série avec le galvanomètre :



On veut réaliser le calibre 1 V (autrement dit, la déviation de l'aiguille doit être maximale pour $U = 1 \text{ V}$). Calculer R_1 .

3. Calculer R_2, R_3, R_4, R_5 et R_6 pour avoir les calibres $3, 10, 30, 100$ et 300 V :



4. En déduire la résistance interne du voltmètre pour chaque calibre.
5. Commentaire ?

Eléments de correction

1. $r = 100 \cdot 10^{-3} / 50 \cdot 10^{-6} = 2 \text{ k}\Omega$
2. $R_1 + r = 1 / 50 \cdot 10^{-6} = 20 \text{ k}\Omega$
D'où : $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$
3. $R_2 + R_1 + r = 3 / 50 \cdot 10^{-6} = 60 \text{ k}\Omega$ d'où : $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$
 $R_3 + R_2 + R_1 + r = 10 / 50 \cdot 10^{-6} = 200 \text{ k}\Omega$ d'où : $R_3 = 140 \text{ k}\Omega$
 $R_4 + R_3 + R_2 + R_1 + r = 30 / 50 \cdot 10^{-6} = 600 \text{ k}\Omega$ d'où : $R_4 = 400 \text{ k}\Omega$
 $R_5 + R_4 + R_3 + R_2 + R_1 + r = 100 / 50 \cdot 10^{-6} = 2 \text{ M}\Omega$ d'où : $R_5 = 1,4 \text{ M}\Omega$
 $R_6 + R_5 + R_4 + R_3 + R_2 + R_1 + r = 300 / 50 \cdot 10^{-6} = 6 \text{ M}\Omega$ d'où : $R_6 = 4 \text{ M}\Omega$
- 4.

| Calibre | 100 mV | 1 V | 3 V | 10 V | 30 V | 100 V | 300 V |
|--------------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| Résistance interne | 2 kΩ | 20 kΩ | 60 kΩ | 200 kΩ | 600 kΩ | 2 MΩ | 6 MΩ |

5.
$$\frac{\text{Résistance interne}}{\text{Calibre}} = 20 \text{ k}\Omega / \text{V}$$