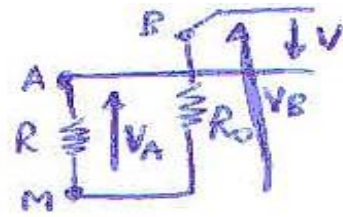


Solution : balance électronique

I/ a) on peut écrire $V_A - V_M = V_A$
puisque $V_M = 0$ (masse)

avec $i_B = 0$, on peut appliquer

le diviseur de tension $\Rightarrow V_B = \frac{R_0}{R_0 + R_0} \cdot E = \frac{E}{2}$



b) De m, $V_A = \frac{R}{R + R_0} \cdot E$

c) Loi des mailles $\Rightarrow V_A - V_B - V = 0 \Rightarrow V = V_A - V_B$

$$V = \frac{R}{R + R_0} E - \frac{E}{2} = E \left(\frac{R}{R + R_0} - \frac{1}{2} \right) = E \frac{R - R_0}{2R + 2R_0}$$

$$= \frac{R_0 + \Delta R - R_0}{2(R_0 + \Delta R) + 2R_0} \cdot E = E \cdot \frac{\Delta R}{4R_0 + 2\Delta R}$$

$$V = E \cdot \frac{KM R_0}{4R_0 + 2KM R_0} = \frac{E}{4} \cdot \left(\frac{KM}{1 + \frac{KM}{2}} \right)$$

d) AN $V = \frac{15}{4} \left(\frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{1 + \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2}} \right) = 0,144 V$

e) Avec $M < 15 Kg$, $KM < 4 \cdot 10^{-3} \cdot 15 = 0,06$

$$\Rightarrow \frac{KM}{2} < 0,03 \ll 1 \Rightarrow 1 + \frac{KM}{2} \approx 1$$

finalement $V = \frac{E}{4} \left(\frac{KM}{1 + \frac{KM}{2}} \right) \approx \frac{E KM}{4}$

II/ a) Dans le montage suiveur 1, $v_+ = v_-$
 $\Rightarrow V_B = V_2$

De m $V_A = V_1 \Rightarrow V = V_A - V_B = V_1 - V_2$

b) le rôle de ces suiveurs est de retrouver les tensions V_A et V_B à l'entrée du soustracteur sans que ce dernier perturbe le pont de jauge puisque $i_A = i_R = 0$.

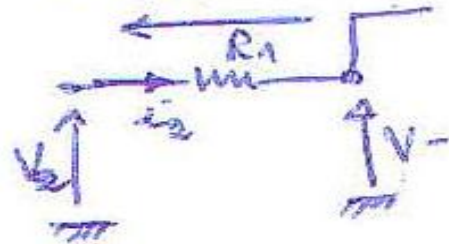
III/a/ car l'ampli. Op. est parfait

b/ Diviseurs de tension $V_+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_1$

c/ Loi des mailles

$$V^- + R_1 i_2 - V_2 = 0$$

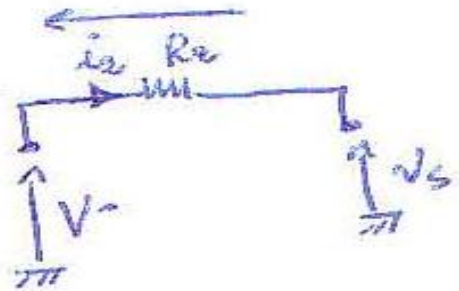
$$\Rightarrow V^- = V_2 - R_1 \cdot i_2 \quad (1)$$



d/ Loi des mailles

$$V_S + R_2 i_2 - V^- = 0$$

$$\Rightarrow V_S = V^- - R_2 i_2$$



$$(1) \Rightarrow i_2 = \frac{V_2 - V^-}{R_1}$$

$$\begin{aligned} \text{Donc } V_S &= V^- - \frac{R_2(V_2 - V^-)}{R_1} = \frac{(R_1 + R_2)V^- - R_2 V_2}{R_1} \\ &= \frac{(R_1 + R_2)V_+ - R_2 V_2}{R_1} = \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1 - \frac{R_2 V_2}{R_1} \end{aligned}$$

$$V_S = \frac{R_2 V_1 - R_2 V_2}{R_1} = \frac{R_2}{R_1} (V_1 - V_2) = \frac{R_2}{R_1} \cdot V$$

Rmq Ce m résultat peut être obtenu d'une manière plus simple par utilisation d'autres lois telle que celle de Millman

e/ Puisque $M = 10 \text{ kg} < 15 \text{ kg} \Rightarrow \text{on a } V = \frac{E \cdot K \cdot M}{4}$

$$V = 15 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{4} = 0,15 \text{ V}$$

$$V_S = \frac{R_2}{R_1} V \Rightarrow R_1 = R_2 \frac{V}{V_S} = 10 \cdot 10^3 \cdot \frac{0,15}{10} = 150 \Omega$$