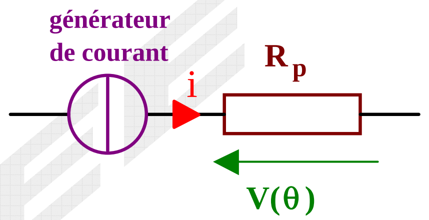
Corrigé de l'épreuve d'électricité du BTS 89

1° question :

$V(\theta) = R_p\, i$ (Loi d'Ohm)

On en déduit : $V(\theta) = R_0 (1 + \alpha\theta)\, i$

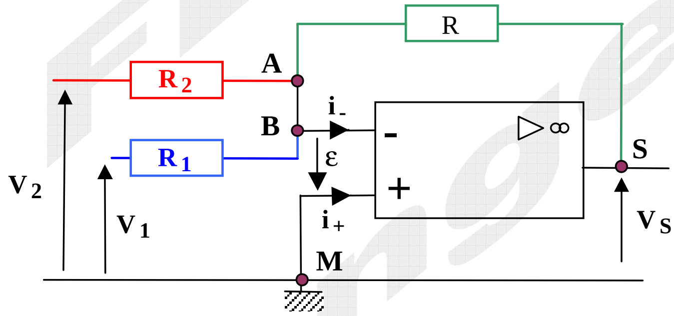


2° question :

Appliquons le Th. de Millmann au point A (ou B).

La référence des potentiels est choisie en M :

$$V_M = 0$$



$$V_A\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}\right) = \frac{V_S}{R} + \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + i_-$$

L'ampli Op est idéal : $i_+ = i_- = 0$

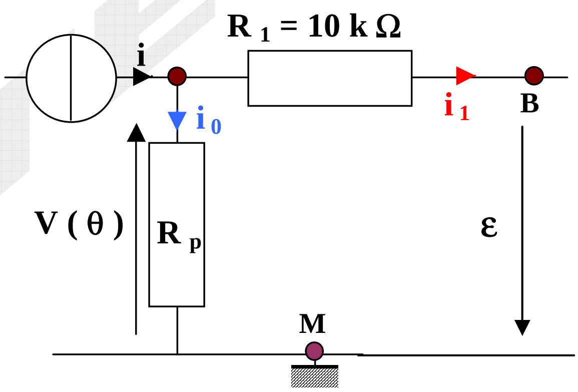
Il fonctionne en régime linéaire : $\varepsilon = 0 \Rightarrow V_A = 0$

Compte tenu de ceci, la relation précédente s'écrit : $\dfrac{V_S}{R} + \dfrac{V_1}{R_1} + \dfrac{V_2}{R_2} = 0$

On en déduit l'expression recherchée : $V_S = -R\left(\dfrac{V_1}{R_1} + \dfrac{V_2}{R_2}\right)$

b) Nous avons un montage **sommateur-inverseur**.

3° question :



a) Soient i_0 et i_1 les intensités dans R_p et R_1.

L'ampli Op idéal fonctionne en régime linéaire de sorte que l'on a : $\varepsilon = V_B - V_M = 0$

L'intensité i se partage dans les deux résistances R_1 et R_2 soumises à la même différence de potentiel ; on a un diviseur de courant :

$$\boxed{i_0 = i\,\frac{R_1}{R_p + R_1}}$$

D'autre part, on sait que : $R_p \approx 100\ \Omega$; $R_1 = 10\ k\Omega$; on a donc : $R_1 >> R_p$.

En négligeant R_1 devant R_p, l'expression de i_0 devient : $i_0 \cong i\,\dfrac{R_1}{R_1}$ soit : $i_0 \cong i$

b) $V_S = -R\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}\right)$ s'écrit : $V_S = -R\left(\frac{V(\theta)}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}\right)$ puisque $V_1 = V(\theta)$

Comme $V(\theta) = R_0(1+\alpha\theta)\,i$, on obtient : $V_S = -R\left(\frac{R_0(1+\alpha\theta)\,i}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}\right)$

3° question :

a)

- Application numérique partielle :

$V_S = -10^{-4}\,R\,[(100 + 0{,}4\,\theta)\,i + 0{,}2]$

- Conditions :
  - $V_S = 0$ pour $\theta = 0\,°C$ se traduit par : $0 = -10^{-4}\,R\,[(100)\,i + 0{,}2]$

    On obtient : $i = -2\ mA$

  - $V_S = 10\ V$ pour $\theta = 100\,°C$ se traduit par :

    $10 = -10^{-4}\,R\,[(100 + 40)(-2\times10^{-3}) + 0{,}2]$

    On obtient : $R = 1{,}25\times10^{6}\ \Omega$

b) On remplace R et i par leur valeur dans l'expression numérique de V_S.

On obtient : $V_S = 0{,}1\,\theta$

$V_{S1} = 2\ V \Rightarrow$

$\theta_1 = 20\,°C$