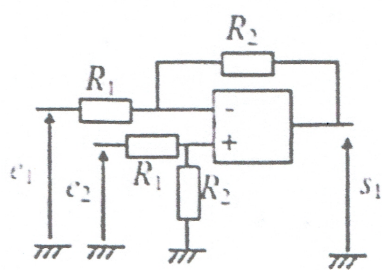


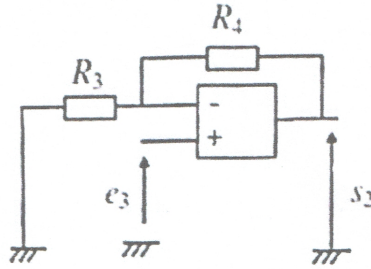
REALISATION D'UN TESLAMETRE

On étudie plusieurs montages à amplificateurs opérationnels. Tous les amplificateurs opérationnels seront considérés comme idéaux et fonctionnant en régime linéaire.

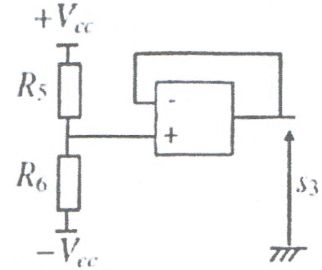
1. On note $\pm V_{cc}$ les tensions d'alimentation des amplificateurs opérationnels. Pour chacun des trois montages suivants, établir les expressions donnant les tensions de sortie s_1 , s_2 et s_3 en fonction des grandeurs d'entrée et des valeurs des différentes résistances et en déduire la nature du montage :



Montage n°1



Montage n°2



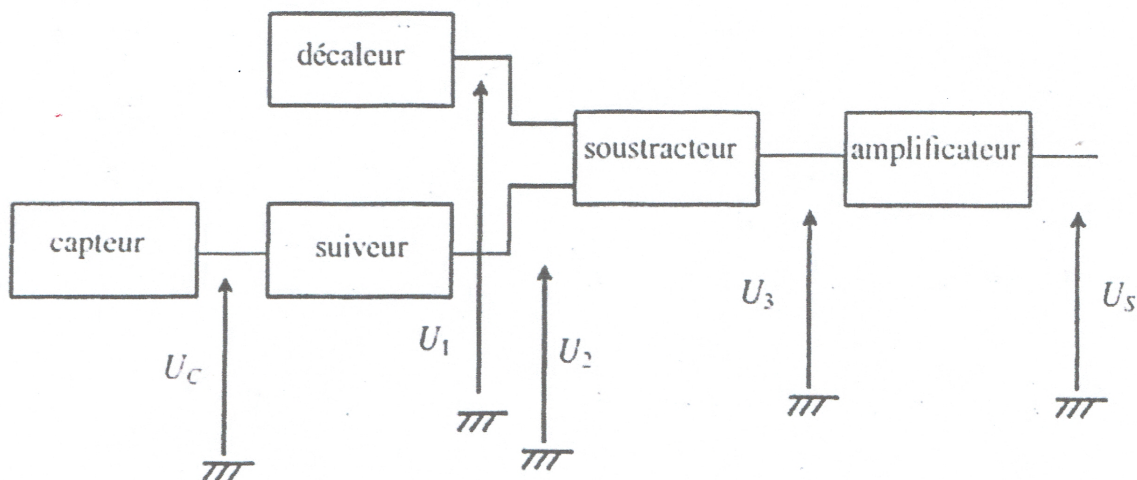
Montage n°3

2. Dans le montage n°2, la résistance R_3 peut varier entre 0 et R_4 . Entre quelles limites peut varier la tension de sortie s_2 ?

3. On réalise un teslamètre électronique à partir de ces différents montages. Le capteur est une sonde à effet Hall. Le constructeur du capteur donne la relation exprimant la tension de sortie U_c en fonction de la valeur du champ magnétique B : $U_c = 0,5 V_{cc} + 13 B$ avec U_c en volts et B en teslas.

On désire, par l'adjonction d'une chaîne électronique en sortie du capteur, obtenir une tension de sortie U_s proportionnelle à B telle que $U_s = K B$ avec $K = 1,0 \cdot 10^2 \text{ V.T}^{-1}$.

Le synoptique de la chaîne est la suivante : les tensions d'alimentation ne sont pas représentées:



a) Quel est l'intérêt du montage suiveur ?

b) Quel est le rôle du décaleur ?

c) On désire avoir $U_3 = U_2 - U_1$ puis $U_5 = K B$. On réalise les différentes fonctions avec les montages précédents. Associer alors les blocs décaleur, soustracteur et amplificateur aux montages précédents. En

déduire les valeurs des rapports $\frac{R_1}{R_2}$; $\frac{R_3}{R_4}$; $\frac{R_5}{R_6}$ pour avoir la relation cherchée entre B et U_s

Testamètre

$$e^+ = \frac{R_2}{R_2 + R_1} e_2$$

$$e^- = \frac{\frac{e_1}{R_1} + \frac{S_1}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} e_2$$

$$\Rightarrow R_2 e_1 + R_1 S_1 = R_2 e_2$$

$$S_1 = \frac{R_2}{R_1} (e_2 - e_1) \text{ soustracteur}$$

$$* e_3 = e^+ = e^- = \frac{\frac{0}{R_3} + \frac{S_2}{R_4}}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}$$

$$e_3 = \frac{\frac{S_2}{R_4}}{\frac{(R_3 + R_4)}{R_4 R_3}} \Rightarrow \frac{S_2 R_3}{R_3 + R_4} = e_3$$

$$S_2 = \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) e_3 : \text{Amplificateur non inverseur}$$

$$* e^- = e^+ = S_3 = \frac{\frac{V_{cc}}{R_5} - \frac{V_{cc}}{R_6}}{\frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6}}$$

$$S_3 = V_{cc} \left(\frac{R_6 - R_5}{R_6 + R_5} \right)$$

(9)

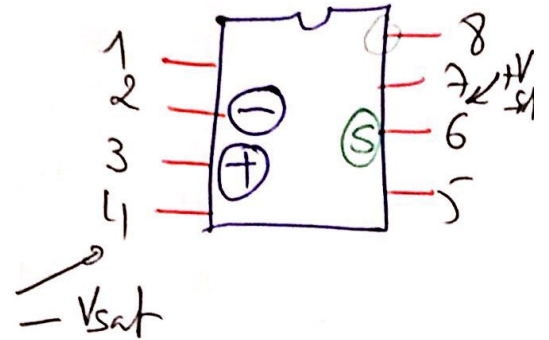
$$2) S_2 = \left(1 + \frac{R_4}{R_3} \right) e_3$$

$$R_3 = 0$$

$$S_2 = \pm V_{sat} = \pm 15 \text{ volts}$$

$$R_3 = R_4$$

$$S_2 = 2 e_3$$



linéaire.. $\varepsilon = 0 = e^+ - e^-$

Saturé : $\varepsilon > 0$ $V_s = +V_{sat}$ 1

$\varepsilon < 0$ $V_s = -V_{sat}$ 0

$$3) U_c = 0,5 V_{cc} + 13 B$$

$$U_g = K B$$

a) suivre : pour éliminer les variations de la tension du capteur U_c .

b) décaler : supprimer $(0,5 V_{cc})$

(10)

$$U_3 = U_2 - U_1 = \frac{R_2}{R_1} (U_2 - U_1)$$

$$\Rightarrow R_2 = R_1$$

$$U_5 = \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) U_3 = \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) (U_2 - U_1)$$

$$U_5 = \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) (U_c - U_1)$$

$$= \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) \left(0,5 V_{cc} + 13 B - \frac{R_6 - R_5}{R_6 + R_5} V_{cc}\right)$$


$$0,5 = \frac{R_6 - R_5}{R_6 + R_5}$$

$$U_5 = \left\{ \left(1 + \frac{R_4}{R_3}\right) 13 \right\} B = K B$$

(11)