

Ampli diff d'instrumentation

2.1 - présence d'une contre-réaction sur A_2 , A_1 et A_3 .
si aucune saturation observée \Rightarrow linéarité

fonction A_3 : soustracteur (non pondéré si $R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R$)

2.2 - déjà dit montré : $V_S = V_{S1} - V_{S2}$.

cependant cas général :

$$V_3^+ = \frac{R_7}{R_6 + R_7} \times V_{S1}$$

$$V_3^- = \frac{\frac{V_{S2}}{R_4} + \frac{V_S}{R_5}}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} = \frac{R_5}{R_4 + R_5} V_{S2} + \frac{R_4}{R_4 + R_5} V_S$$

Aop idéal + linéarité $\Rightarrow V_3^+ = V_3^-$

$$\Rightarrow \frac{R_4}{R_4 + R_5} V_S = \frac{R_7}{R_6 + R_7} V_{S1} - \frac{R_5}{R_4 + R_5} V_{S2}$$

$$V_S = \frac{R_4 + R_5}{R_4} \left[\frac{R_7}{R_6 + R_7} V_{S1} - \frac{R_5}{R_4 + R_5} V_{S2} \right]$$

$$= A_U \times [k_1 V_{S1} - k_2 V_{S2}]$$

soustraction pondérée, amplifiée

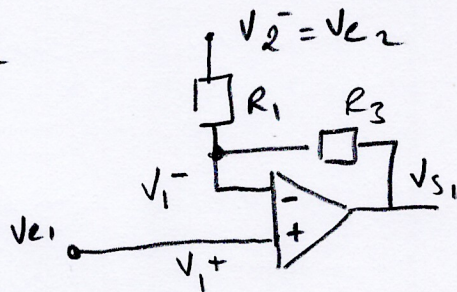
simplifications possibles :

• $R_7 = R_6 = R_4 = R_5 = R \Rightarrow V_S = V_{S1} - V_{S2}$ (cas ici)

• $R_7 = R_5 = R_2$ et $R_4 = R_6 = R_1 \Rightarrow V_S = \frac{R_2}{R_1} (V_{S1} - V_{S2})$

2.3 - $V_2^- = V_2^+ = V_{e2}$

2.4 - on a



Millman $\rightarrow V_2^- = V_{e2}$

$$V_1^- = \frac{\frac{V_2^-}{R_1} + \frac{V_{s1}}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}}$$

$$V_1^- = \frac{R_3 V_{e2} + R_1 V_{s1}}{R_1 R_3} \times \frac{R_1 R_3}{R_3 + R_1}$$

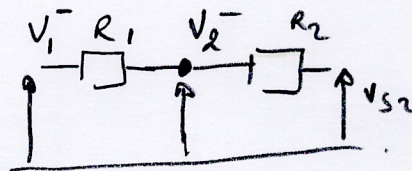
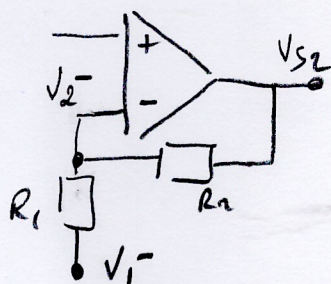
$$\frac{R}{R + \frac{R}{k}} = \frac{k}{k+1}$$

$$V_1^- = \left(\frac{R_3}{R_3 + R_1} \right) V_{e2} + \frac{R_1}{R_3 + R_1} V_{s1}$$

$$= \frac{k}{k+1} V_{e2} + \frac{1}{k+1} V_{s1}$$

2.5 - $V_1^- = V_1^+ = V_{e1}$

2.6 -



Millman:

$V_2^- = V_{e1}$

$$V_2^- = \frac{\frac{V_1^-}{R_1} + \frac{V_{s2}}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

on trouve :

$$V_2^- = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_1^- + \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_{s2}$$

$$= \frac{k}{k+1} V_{e1} + \frac{1}{k+1} V_{s2}$$

2.7 - $V_1^- - V_2^- = V_1^+ - V_2^+ = V_{e1} - V_{e2}$

$$\Rightarrow \underbrace{\frac{k}{k+1} V_{e2} + \frac{1}{k+1} V_{s1}}_{V_1^-} - \underbrace{\left[\frac{k}{k+1} V_{e1} + \frac{1}{k+1} V_{s2} \right]}_{V_2^-} = V_{e1} - V_{e2}$$

$$\frac{k}{k+1} [V_{e2} - V_{e1}] + \frac{1}{k+1} [V_{s1} - V_{s2}] = V_{e1} - V_{e2}$$

$$(V_{s1} - V_{s2}) = (k+1)(V_{e1} - V_{e1}) - k(V_{e2} - V_{e1}) \quad \times k+1$$

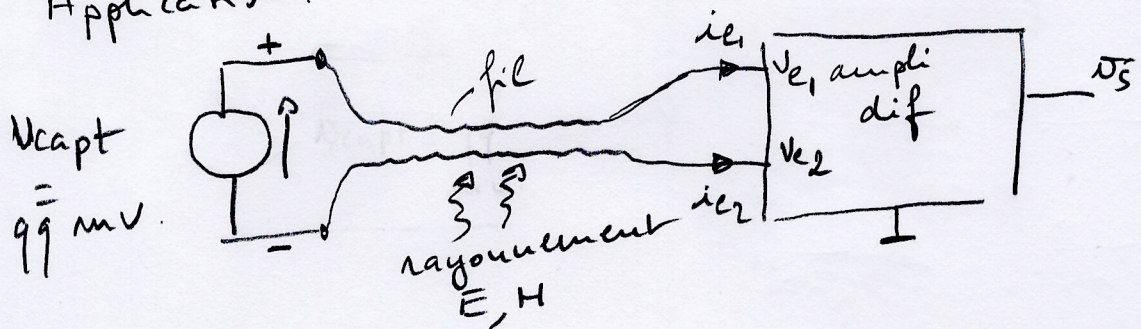
$$= (k+1)(V_{e1} - V_{e2}) + k(V_{e1} - V_{e2})$$

$$\underline{(V_{s1} - V_{s2}) = (2k+1)(V_{e1} - V_{e2})}$$

2.8 - Comme $V_S = V_{S1} - V_{S2}$ (soustraction).

$$\Rightarrow V_S = (2k+1)(V_{e1} - V_{e2})$$

2.9 - Application:



$$\begin{cases} V_{e1} = V_{capt}^+ + V_{bruit} \\ V_{e2} = V_{capt}^- + V_{bruit} \end{cases} \Rightarrow V_S = (2k+1)(V_{capt}^+ - V_{capt}^-) = (2k+1)U_{capt}$$

• je supprime le bruit commun aux 2 fils du capt

• $i_{e1} = 0 = i_{e1}^+$, $i_{e2} = 0 = i_{e2}^+ \Rightarrow$ l'impédance d'entrée est ∞ .
 \Rightarrow l'ampli dif ne perturbe pas le capteur

• $V_S = A_{VD} \times U_{capt}$ avec $A_{VD} = (2k+1)$
 réglage de A_{VD} avec une seule résistance!
 A_{VD} = amplification différentielle.