

DM = Rétroaction

1. Addition

1.(a) Il y a une boucle de rétroaction négative sur l'ALI $\Rightarrow$ régime linéaire

1.(b) régime linéaire $\Rightarrow V_s = A \times \varepsilon$ avec $|\varepsilon| < \frac{V_{sat}}{A}$ et $|V_s| < V_{sat}$

si l'ALI est idéal, $A \rightarrow +\infty$ donc $\boxed{\varepsilon = 0 \text{ et } |V_s| < V_{sat}}$
et courants de polarisation nuls.

2.(a) $\boxed{\bar{i}_1 = \frac{V_1 - V^+}{R} \text{ et } \bar{i}_2 = \frac{V_2 - V^+}{R}}$

2.(b) or $i^+ = 0$ donc $\bar{i}_1 + \bar{i}_2 = 0$

$$\text{donc } \frac{V_1 - V^+}{R} + \frac{V_2 - V^+}{R} = 0$$

$$\text{donc } \boxed{V^+ = \frac{V_1 + V_2}{2}}$$

2.(c) $i^- = 0$ donc on peut identifier un pont diviseur de tension

$$V^- = \frac{R}{R + R} V_s$$

$$\text{donc } \boxed{V^- = \frac{V_s}{2}}$$

2.(d) ALI idéal linéaire $\Rightarrow \varepsilon = 0 \Rightarrow V^+ = V^- \Rightarrow \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{V_s}{2}$

$$\text{donc } \boxed{V_s = V_1 + V_2} \text{ c'est bien un sommateurs}$$

2. Logarithme

3.(a)
$$I_i = \frac{V_i - V^-}{R}$$

3.(b)
$$I_f = I_s \times \left(\exp\left(\frac{V^- - V_0}{V_T}\right) - 1 \right)$$

3.(c) $i^- = 0$ donc $I_i = I_f$

donc
$$\frac{V_i - V^-}{R} = I_s \left[\exp\left(\frac{V^- - V_0}{V_T}\right) - 1 \right]$$

or $\varepsilon = 0$ donc $V^- = V^+$ et $V^+ = 0$

donc
$$V_i = R I_s \left(e^{-V_0/V_T} - 1 \right)$$

4.(a) si V_0 négatif et $\left[\frac{-V_0}{V_T} \gg 1 \right]$ alors $e^{-V_0/V_T} \gg 1$
d'où $e^{-V_0/V_T} - 1 \approx e^{-V_0/V_T}$

4.(b) $V_i \approx R I_s e^{-V_0/V_T} \Rightarrow \ln\left(\frac{V_i}{R I_s}\right) = -\frac{V_0}{V_T}$
donc
$$V_0 = -V_T \ln\left(\frac{V_i}{R I_s}\right)$$

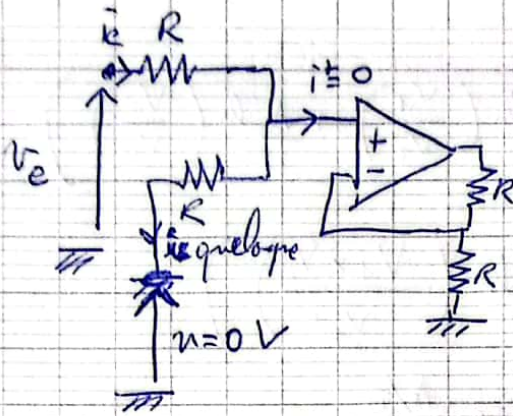
$$A = -V_T \approx -25 \text{ mV}$$

et $B = R I_s$

3. Multiplication

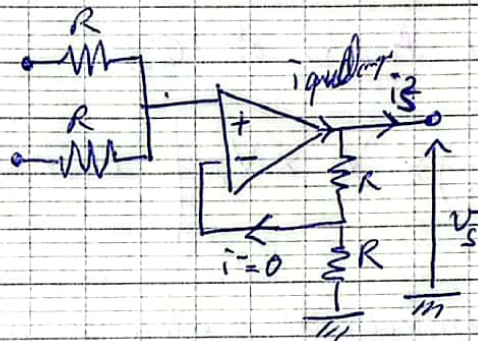
5.(a) Lorsque l'on met en cascade deux montages il faut vérifier que l'impédance d'entrée du second soit très grande devant l'impédance de sortie du premier.

S.(b)



$$v_e - u = 2Ri_e \quad \text{or } u = 0V \text{ donc } \boxed{\frac{v_e}{i_e} = 2R}$$

S.(c)



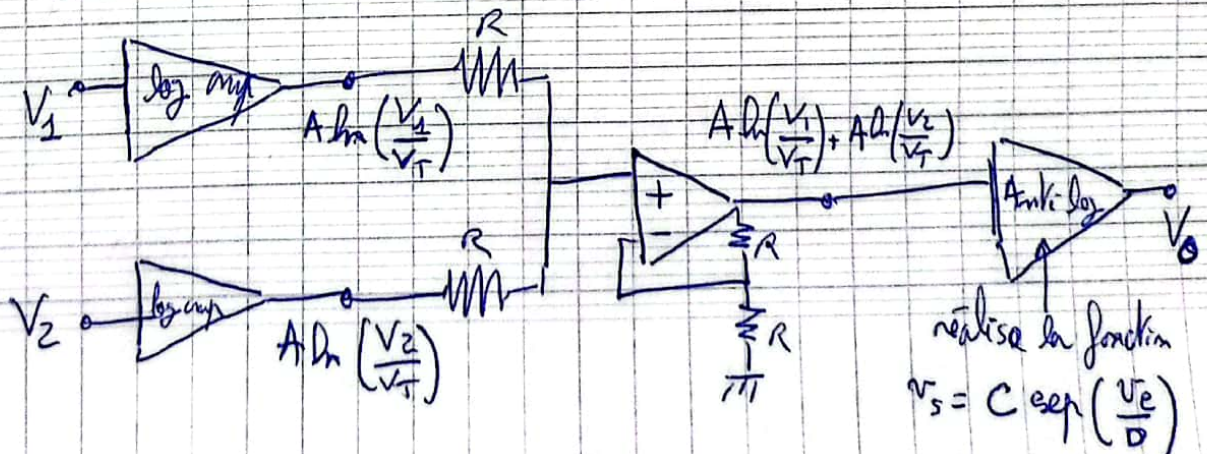
i_s est quelconque car le courant de sortie de l'ALI l'est aussi, on a la même impédance de sortie que l'ALI idéal donc $|Z_s| = 0$.

S.(d) • l'impédance de sortie des amplificateurs logarithmiques doit être très petite devant $2R$.

• l'impédance d'entrée du bloc L (Anti-log. Amp) doit être très grande devant l'impédance de sortie d'un ALI.

Si ce n'est pas le cas, on fait place de montages suivants entre chaque bloc.

G.



$$V_o = C \times \exp\left(\frac{A}{D} \ln\left(\frac{V_1}{V_T}\right) + \frac{A}{D} \ln\left(\frac{V_2}{V_T}\right)\right)$$

$$V_o = C \times \exp\left(\frac{A}{D} \ln\left(\frac{V_1 \times V_2}{V_T^2}\right)\right)$$

$$V_o = C \times \left(\frac{V_1 \times V_2}{V_T^2}\right)^{A/D}$$

donc si on réalise $A = D$ ~~de C~~

on a $\boxed{V_o = \left(\frac{C}{V_T^2}\right) \times V_1 \times V_2}$ c'est bien une multiplication

7. il suffit de remplacer le montage soustractif par un montage soustractif car $\ln(a) - \ln(b) = \ln\left(\frac{a}{b}\right)$.