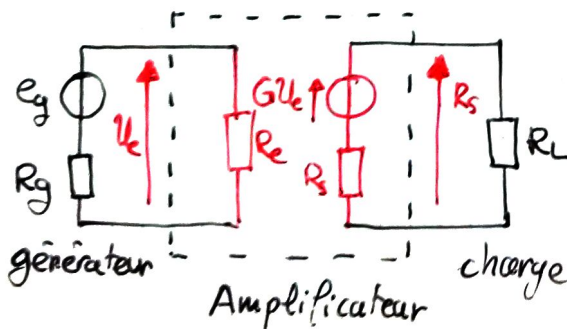


Amplificateur opérationnel en régime linéaire AOP ou ALI

prop circuit intégré

- très faible coût
- très faible consommation
- très faible volume
- ≈ 1960
- contient :
 - transistors
 - diodes
 - résistances
 - ...

I Amplificateur de tension



- R_s résistance d'entrée
- R_e résistance de sortie
- G gain

On a, par diviseur de tension:

$$u_e = \frac{R_e}{R_e + R_g} e_g \quad \left\{ < e_g \right.$$

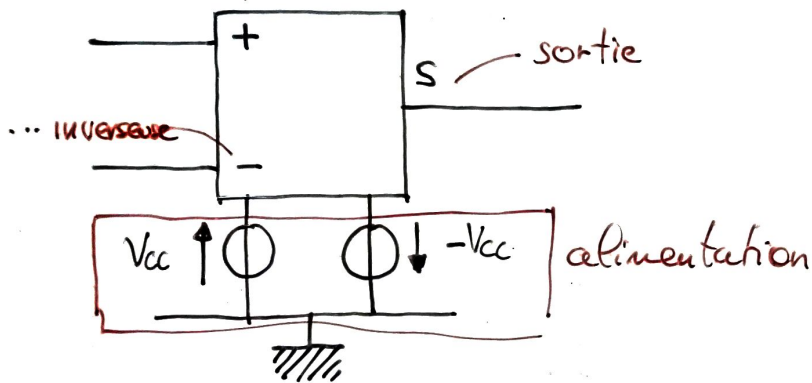
$$u_s = \frac{R_L}{R_L + R_g} G u_e \quad \left\{ < G u_e \right.$$

amplificateur de tension

$$\begin{cases} R_s \rightarrow 0 \\ R_e \rightarrow \infty \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_e \rightarrow e_g \\ u_s \rightarrow G u_e \end{cases}$$

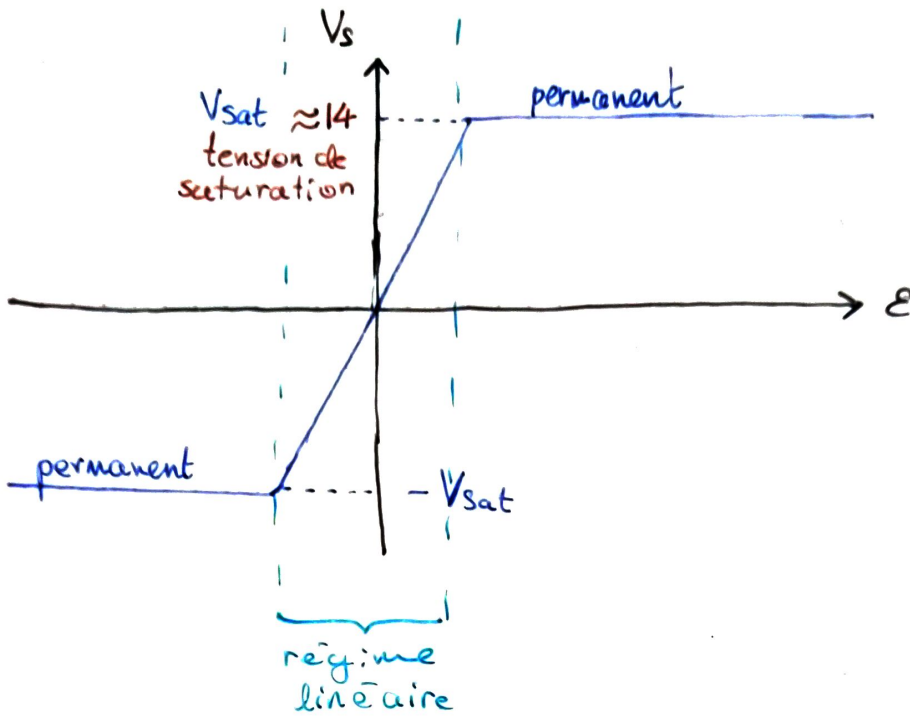
II A.L.I.

1 Définition entrée non-inverseuse



2 Caractéristique

$$\varepsilon := V_+ - V_-$$



En régime linéaire :

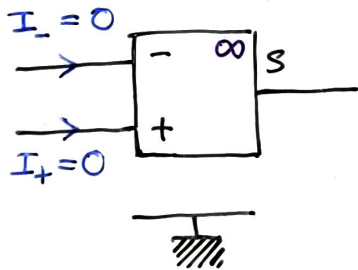
$$V_s = \mu E \Rightarrow \mu = \underline{10^5} \text{ gain énorme!}$$

mais decap...
l'intervalle de E où ça marche est très étroite

$$E_{\text{lim}} = \frac{V_{\text{sat}}}{\mu} = \frac{14}{10^5} = \frac{140}{10^6} = \underline{140 \mu V}$$

on l'appelle juste E en pratique.

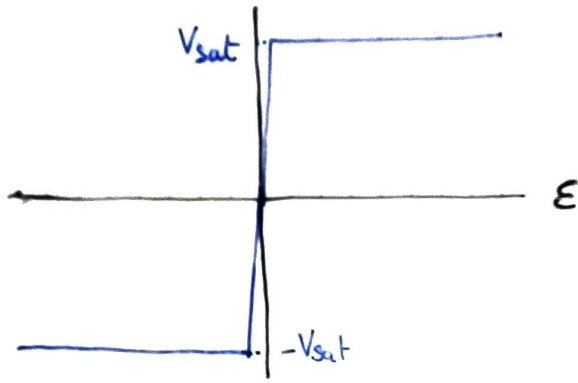
3 ALI idéal.



On suppose résistance $\left\{ \begin{array}{l} \ominus \leftrightarrow \text{gnd} \\ \oplus \leftrightarrow \text{gnd} \end{array} \right. = \infty$

$$I_+ = I_- = 0$$

mais aussi $\mu = \infty$



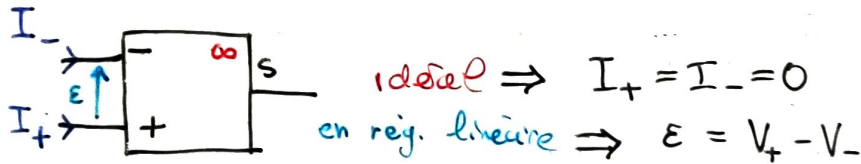
Inconvénient l'intervalle est hyper étroit w/h

conseq $\epsilon_{lim} \approx 0$

pas grave

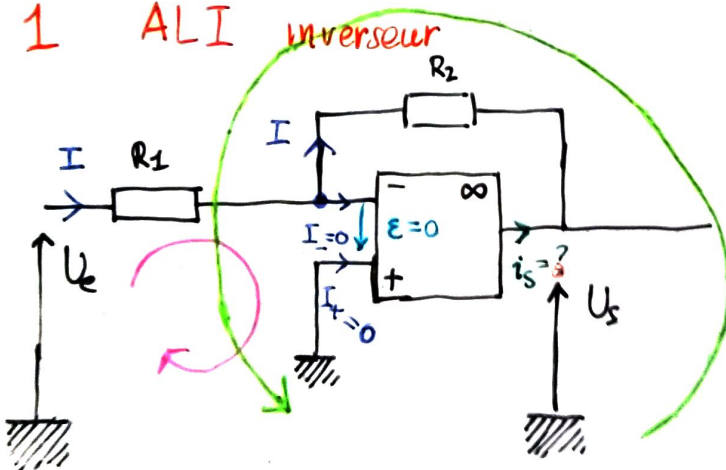
Pour travailler en régime linéaire, on doit avoir une boucle entre \ominus et \underline{S}

■ Résumé



III Exemples

1 ALI inverseur



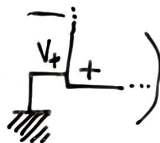
Meth 1

$$\begin{cases} \curvearrow U_e - R_1 I + 0 = 0 \\ \curvearrow U_s + R_2 I = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_s}{U_e} = -\frac{R_2}{R_1}$$

Meth 2 Millman

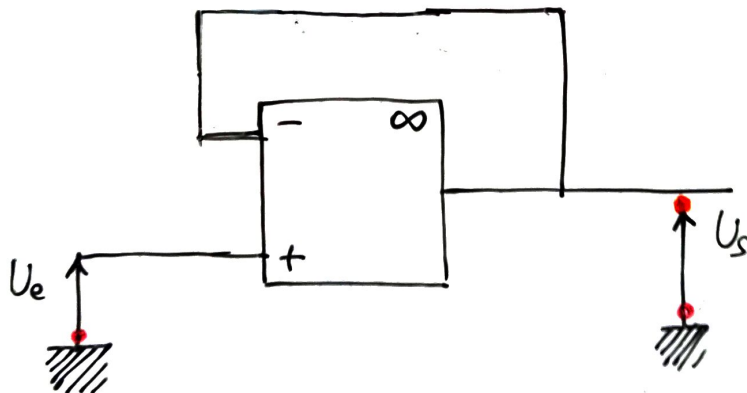
$$\begin{cases} V_- = \frac{\frac{U_e}{R_1} + \frac{U_s}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \\ \varepsilon = 0 = V_+ - V_- \text{ car régime linéaire} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_- = V_+$$

Or id, $V_+ = 0$ (car )

$$\Rightarrow \frac{U_s}{U_e} = -\frac{R_2}{R_1}$$

2 Montage suiveur



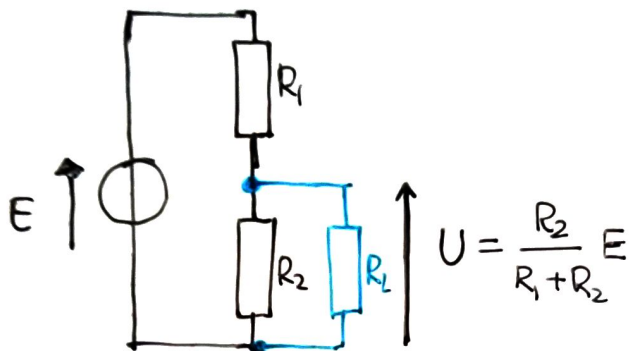
$$I_+ = I_- = 0$$

$$\mathcal{E} = V_+ - V_- = 0 \Rightarrow V_+ = V_-$$

$$U_e = U_s$$

la sortie soit l'entrée

Intérêt



$$U = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \mathcal{E}$$

Si on met une "charge"
tension à ses bornes:

$$U' = \frac{R_2 // R_L}{R_1 + R_2 // R_L} \mathcal{E} \neq U$$

\Rightarrow pertes d'énergie