

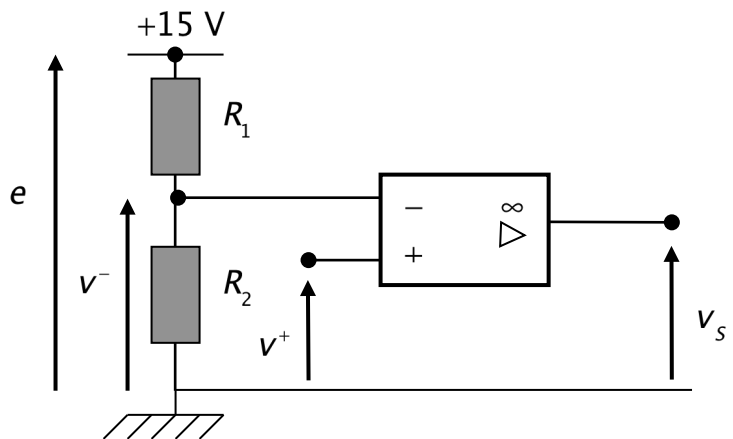
AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL: MONTAGE COMPAREUR

Dans les montages suivants à AO, il n'y a pas de rétroaction négative mais éventuellement une rétroaction positive, l'AO fonctionne donc **en régime saturé**.

1) Comparsateur simple**1-1) Montage**

L'entrée - est alimentée par un pont diviseur de tension constitué d'une boîte telle que $R_1 + R_2 = 110 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$. L'entrée + est alimentée par un générateur.

😊 Déterminer v^- .

**1-2) Tension constante : $v^+ = \text{cste}$**

⚠️ Faire croître v^+ à partir de 0 jusqu'à 14 V puis diminuer à nouveau v^+ .

⚠️ Noter les variations de v_s .

1-3) Tension sinusoïdale : $v^+ = V_m \cos(\omega t)$

On utilise un GB, on travaille à basse fréquence, $f \approx 200 \text{ Hz}$.

⚠️ Visualiser v^+ et v_s en fonction de temps.

⚠️ Faire varier V_m ou R_2 et vérifier les valeurs remarquables de v^+ lors du basculement de v_s .

⚠️ Visualiser $v_s = f(v^+)$ en mode XY. Commenter.

⚠️ Augmenter la fréquence et commenter.

2) Comparsateur à hystérésis

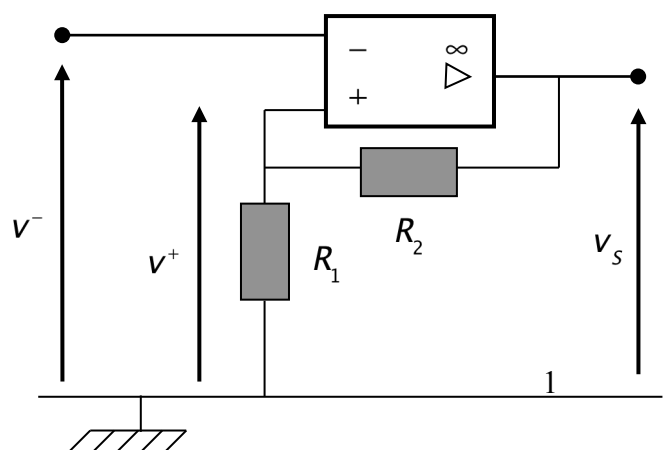
😊 Quelles sont les valeurs possibles de v^+ ?

⚠️ Avec le GBF, prendre v^- triangulaire d'amplitude 10 V environ et de fréquence $f \approx 500 \text{ Hz}$.

Visualiser v^- et v_s en fonction du temps.

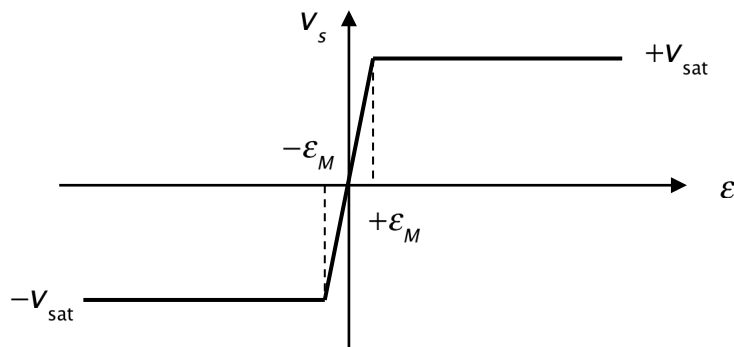
😊 Tracer les variations de v^- , v^+ et v_s .

⚠️ Visualiser $v_s = f(v^-)$ et reproduire ces variations. Commenter



1) Caractéristique d'un AO, rappels

Il existe deux types de régime de fonctionnement : le **régime de saturation** et le **régime linéaire**.



- Régime linéaire

$$v_s = \mu(v_+ - v_-) = \mu \varepsilon$$

$$\mu = \text{amplification différentielle} \approx 10^5$$

- Régime de saturation

$$v_s = \pm V_{sat} \approx 14 \text{ V}$$

On est en régime linéaire quand $-\varepsilon_M < \varepsilon < +\varepsilon_M$, avec $\varepsilon_M = \frac{V_{sat}}{\mu} \approx 10^{-4} \text{ V}$. On constate qu'en régime linéaire $\pm \varepsilon_M$ sont très faibles. Dans le cas de l'AO idéal, on considère que $\pm \varepsilon_M \approx 0 \text{ V}$.

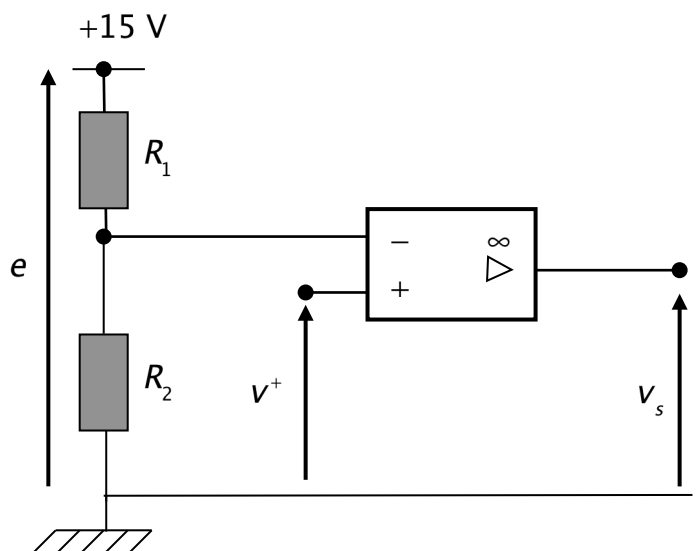
2) Comparateur simple

Il n'y a **pas de bouclage sur l'entrée négative** (pas de rétroaction négative, cf cours de SI), l'AO fonctionne en régime de saturation : $v_s = \pm V_{sat}$.

L'entrée négative est alimentée par un pont diviseur de tension :

$$v^- = \frac{R_2}{R_1 + R_2} e = \frac{5}{11} e \text{ avec les valeurs de}$$

résistances présent dans le TP.



On considère que la tension à la borne positive est constante

- Au départ, $v^+ = 0$, $\varepsilon = 0 - \frac{5}{11} e = -6,8 \text{ V}$ donc $v_s = -V_{sat}$.

- On augmente v^+ mais toujours avec $v^+ < 15 \text{ V}$. Quand $v^+ = v^-$, ε devient positif et on bascule à $v_s = +v_{\text{sat}}$.
- On diminue v^+ . Quand de nouveau $v^+ < v^-$, on rebascule à $v_s = -v_{\text{sat}}$.

C'est la valeur de v^- qui fixe la limite de basculement entre $+v_{\text{sat}}$ et $-v_{\text{sat}}$.

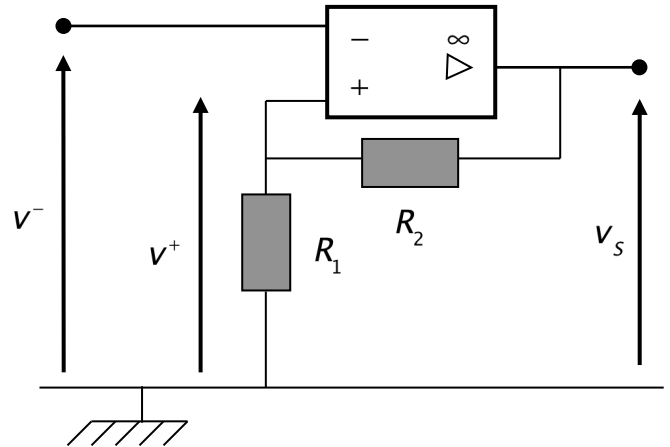
3) Comparateur à hystérésis

Le pont diviseur donne :

$$v^+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} v_s = \pm \frac{6}{11} v_{\text{sat}} = \pm v_{\text{max}}.$$

v^- est triangulaire d'amplitude 10 V et de fréquence 500 Hz. On étudie

$$v_s = f(v^-) \text{ avec } -v_{\text{sat}} \leq v_s \leq +v_{\text{sat}}.$$



- A $t = 0$, $v^- < v^+$, $\varepsilon > 0$, $v_s = +v_{\text{sat}}$ et $v^+ = +\frac{6}{11} v_{\text{sat}} = v_{\text{max}}$.
- Quand $v^- > v_{\text{max}}$, $\varepsilon < 0$, $v_s = -v_{\text{sat}}$ et $v^+ = -\frac{6}{11} v_{\text{sat}} = -v_{\text{max}}$.
- Quand $v^- < -v_{\text{max}}$, $\varepsilon > 0$, $v_s = +v_{\text{sat}}$ et $v^+ = +\frac{6}{11} v_{\text{sat}} = +v_{\text{max}}$.

