

l'amplificateur en régime

de saturation: un opérateur
logique

I°) Notions sur l'ampli-op en régime saturé:

$$U_{E^+N} = V_{E^+} - V_N = V_{E^+} \quad \text{car } \underline{V_N = 0V}$$

$$U_{E^-N} = V_{E^-} - V_N = V_{E^-}$$

$$U_{SN} = V_S - V_N = V_S$$

$$\mathcal{E} = U_{E^+E^-} = V_{E^+} - V_{E^-}$$

II°) Caractéristique $V_S = f(\mathcal{E})$

1.) des 2 valeurs possibles pour V_S sont: $V_S = +V_{sat} = \underline{+14,4V}$
ou $V_S = -V_{sat} = \underline{-13,6V}$.

2.) si $\mathcal{E} > 0 \Rightarrow V_S = +V_{sat}$ soit $V_{E^+} - V_{E^-} > 0 \Rightarrow V_{E^+} > V_{E^-} \Rightarrow V_S = +V_{sat}$ (état haut)
" $\mathcal{E} < 0 \Rightarrow V_S = -V_{sat}$ " $V_{E^+} - V_{E^-} < 0 \Rightarrow V_{E^+} < V_{E^-} \Rightarrow V_S = -V_{sat}$ (état bas)

$$\text{si } V_{E^+} > 3,05V \Rightarrow \underline{V_S = +V_{sat}}$$

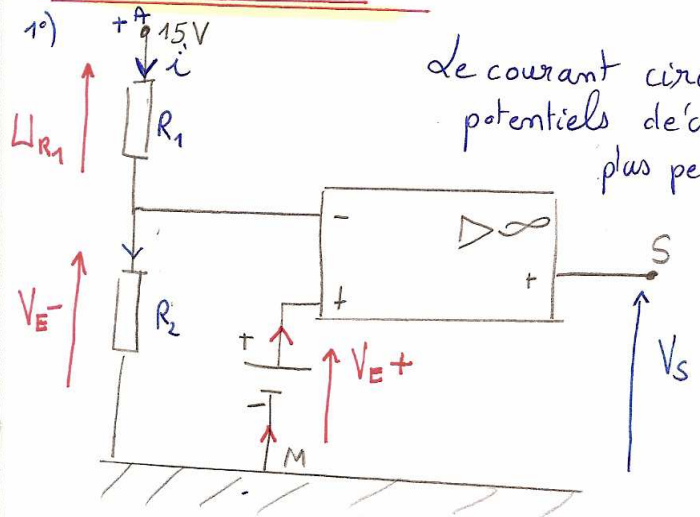
$$V_{E^+} < 3,05V \Rightarrow \underline{V_S = -V_{sat}}$$

3.) Si on suppose que V_{E^+} et V_{E^-} sont inconnus, la seule connaissance de V_{sat} permet de dire si $\mathcal{E} > 0$ ou si $\mathcal{E} < 0$ c'est à dire si $V_{E^+} >$ ou $<$ à V_{E^-} .

l'opération réalisée s'appelle une comparaison: l'A.O.P fonctionne en comparateur.

4) Ce montage remplit une fonction logique car la tension de sortie ne peut prendre que 2 valeurs (haut, bas)
 Comme l'ordinateur : bit à 0 : pas de tension
 bit à 1 : une tension

Démonstration:



Le courant circule toujours dans le sens des potentiels décroissants (du + grand, +15V au plus petit 0V)
appel:
 on a $i^+ = i^- = 0A$

1) $i^- = i^+ = 0A \Rightarrow R_1$ et R_2 sont en série

$R_{eq} = R_1 + R_2$

2)

$U_{AM} = (R_1 + R_2) \times i \Rightarrow i = \frac{U_{AM}}{(R_1 + R_2)}$

3)

$V_{E^-} = R_2 \times i = \frac{R_2}{(R_1 + R_2)} \times U_{AM}$

4)

$V_{E^-} = \frac{1}{1 + 3,9} \times 15 = \frac{15}{4,9} \approx 3,1 V$

5)

$E > 0$ quand $V_{E^+} - V_{E^-} > 0 \Rightarrow V_{E^+} > V_{E^-} \Rightarrow V_{E^+} > 3,1 V$
 $\Rightarrow V_S = +V_{sat} = +14,4V$

$$8.) \quad \epsilon < 0 \Rightarrow V_{E^+} - V_{E^-} < 0 \Rightarrow \begin{cases} V_{E^+} < V_{E^-} \Rightarrow V_{E^+} < 3,1 \text{ V} \\ \Rightarrow \underline{\underline{V_s = -V_{sat} = -73,66 \text{ V}}} \end{cases} \quad (3)$$

9.) La théorie confirme la pratique car la bascule de V_s se fait quand $V_{E^+} > V_{E^-}$ ($3,06 > 3,05 \text{ V}$)

III.) Application de l'A.O.P en comparateur:

* R_p à l'obscurité $R_p = 8000 \Omega$

R_p à la lumière $R_p = 500 \Omega$

Ce montage constitue un allumeur de réverbère car quand on a l'obscurité: la diode électroluminescente s'éclaire

à la lumière: " " " ne s'éclaire pas.

Théorie:

$$1.) \quad V_{E^-} = \frac{R}{R+R} U_{AM} = \frac{1}{2} U_{AM}$$

$$V_{E^-} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ V}$$

$$2.) \quad V_{E^+} = \frac{R_p}{R_1 + R_p} U_{BM}$$

à l'obscurité $V_{E^+} = \frac{8000}{1000 + 8000} \times 15 = \underline{\underline{+13,5 \text{ V}}}$

à la lumière $V_{E^+} = \frac{500}{1000 + 500} \times 15 = \underline{\underline{+5 \text{ V}}}$

3)+4.) A l'obscurité: $\epsilon = V_{E^+} - V_{E^-} = 13,5 - 7,5 = \underline{\underline{+6 \text{ V} > 0}} \Rightarrow V_s = +V_{sat}$ la diode est passante, elle s'éclaire.

A la lumière: $\epsilon = V_{E^+} - V_{E^-} = 5 - 7,5 = \underline{\underline{-2,5 \text{ V} < 0}} \Rightarrow V_s = -V_{sat}$ la diode n'est pas passante, elle ne s'éclaire pas.