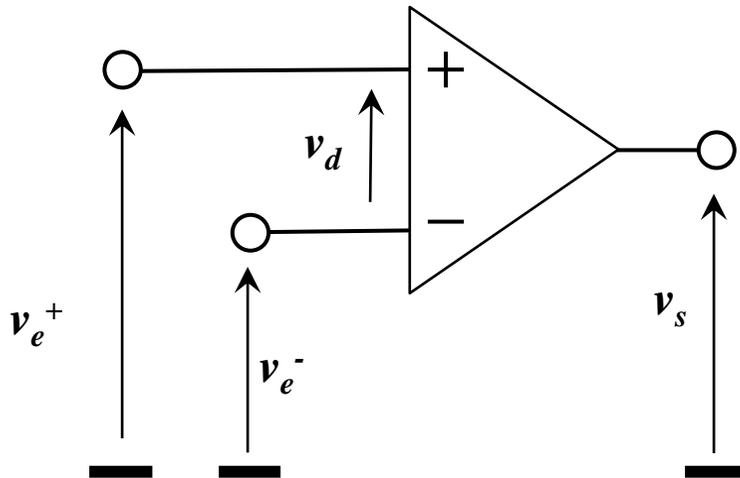




Amplificateurs Opérationnels
(NON LINEAIRE)
Fonction Comparer

AOP : régime non linéaire

● Comparateur boucle ouverte



Si $V_e^+ > V_e^-$ alors $V_D > 0$ donc $V_S = V_H$
 Si $V_e^+ < V_e^-$ alors $V_D < 0$ donc $V_S = V_L$



Rappel

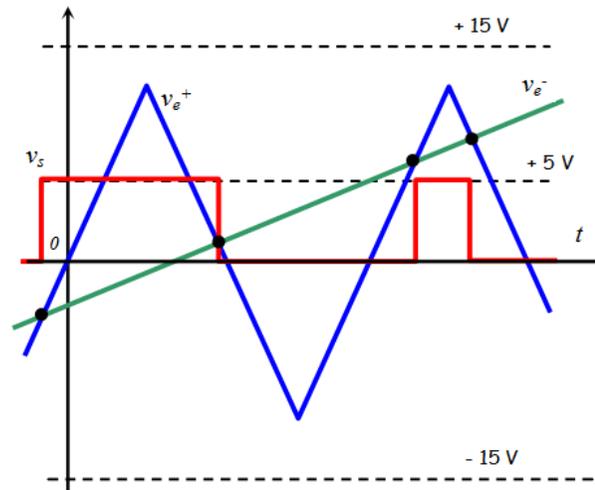
AOp **parfait**

- i_+ et i_- nul (donc Z_{ed} et $Z_{ec} \infty$)
- $A_{vd} \rightarrow \infty$ (ou constant et très grand ($\sim 10^5$))
- Impédance de sortie $Z_s = 0$



L'hypothèse $V_D = 0$ n'est plus valide!

Le fonctionnement de l'AOp est **NON-LINEAIRE**

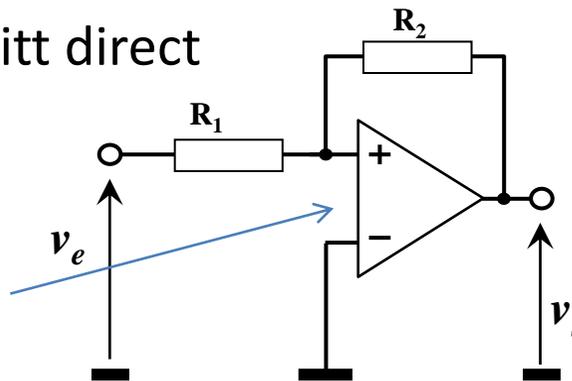


Comparateur à hystérésis

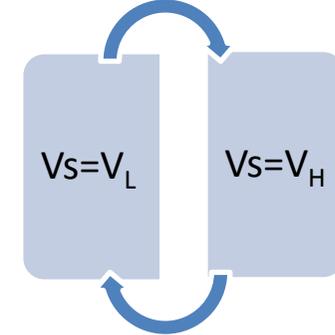
- Comparateur trigger de schmitt direct

- Fonctionnement bi-stable

$$V_D = \frac{R_2}{R_1+R_2} V_e + \frac{R_1}{R_1+R_2} V_s$$



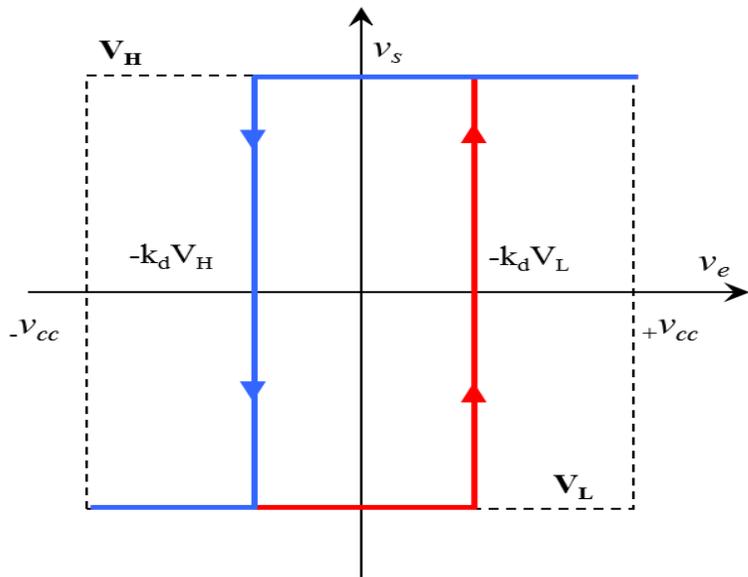
$$V_e \geq -\frac{R_1}{R_2} V_L = -k_d V_L$$



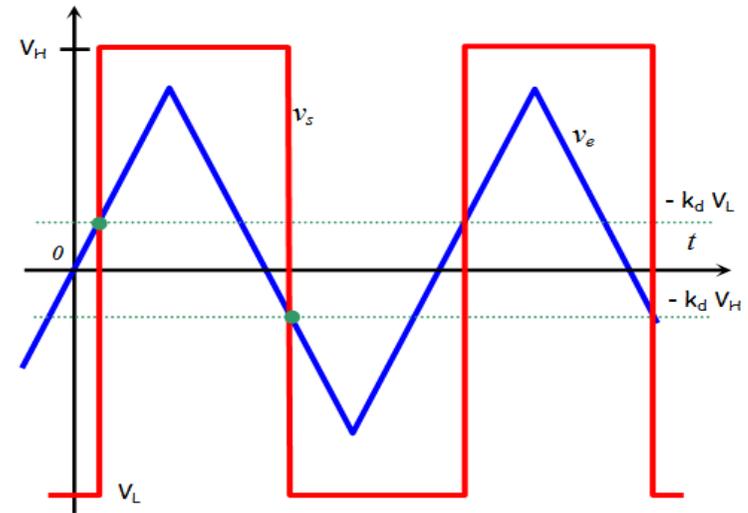
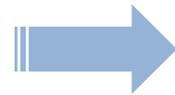
$$V_e \leq -\frac{R_1}{R_2} V_H = -k_d V_H$$

- Comparateur trigger de schmitt direct

- Caractéristique de transfert



Exemple de chronogramme

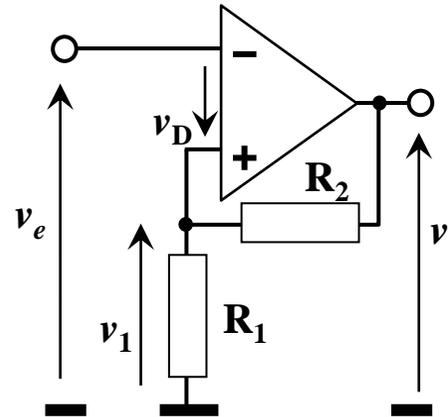


Comparateur à hystérésis

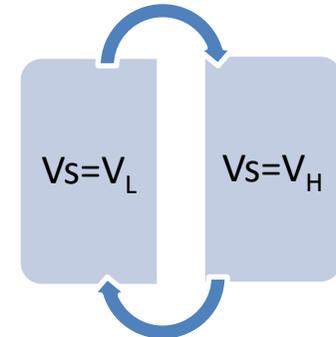
- Comparateur trigger de schmitt inverse

- Fonctionnement bi-stable

$$V_D = \frac{R_1}{R_1+R_2} V_s - V_e$$



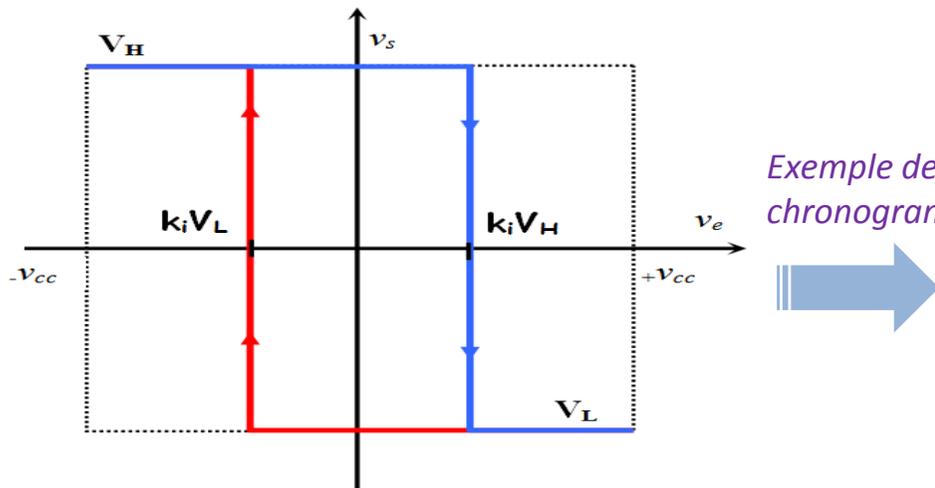
$$V_e \leq \frac{R_1}{R_1+R_2} V_L = k_i V_L$$



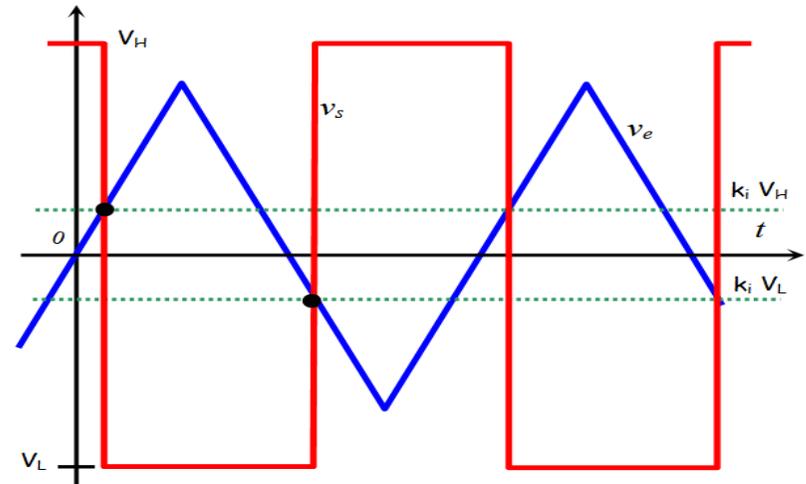
$$V_e \geq \frac{R_1}{R_1+R_2} V_H = k_i V_H$$

- Comparateur trigger de schmitt inverse (suite)

- Caractéristique de transfert



Exemple de chronogramme



Comparateur à hystérésis

● Comparateur trigger de schmitt à fenêtre réglable

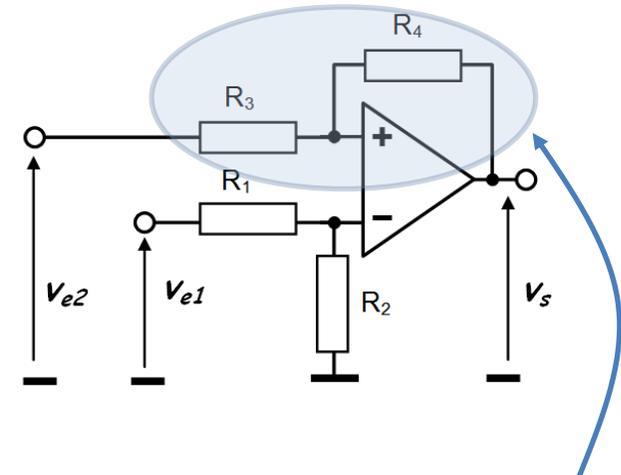
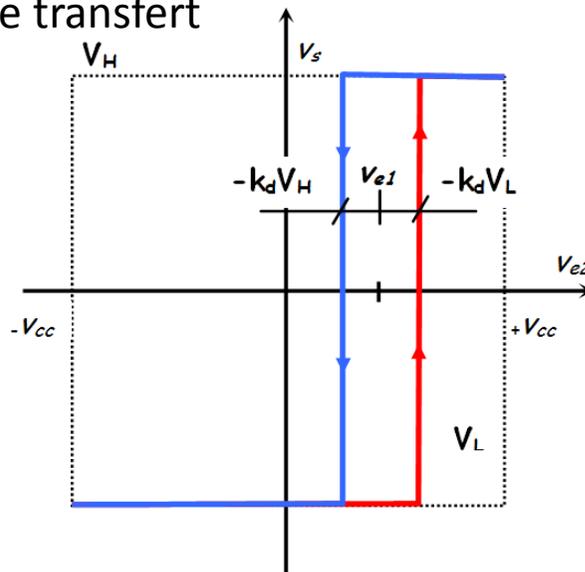
- V_{e1} : seuil réglable , V_{e2} tension d'entrée

$$V_D = \frac{R_4}{R_3+R_4} V_{e2} + \frac{R_3}{R_3+R_4} V_s - \frac{R_2}{R_1+R_2} V_{e1}$$

En choisissant $R_3 = R_1$ et $R_4 = R_2$

$$V_D = \frac{R_2}{R_1+R_2} V_{e2} + \frac{R_1}{R_1+R_2} V_s - \frac{R_2}{R_1+R_2} V_{e1}$$

- Caractéristique de transfert



*Attention à ne pas confondre le montage avec le soustracteur!!
Vous noterez le bouclage à réaction positive*