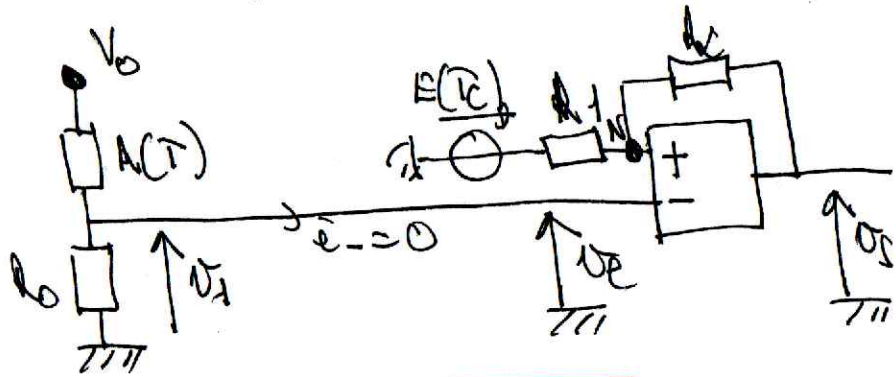


# Ex: Régulation de température ①



$$1 - V_s = \frac{R_0}{R_0 + R(T)} V_0$$

2 - loi des noeuds au noeud N:

$$\frac{E(T_c) - V_+}{R_1} = \frac{V_+ - V_s}{R_2}$$

$$V_+ \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{V_s}{R_2} + \frac{E(T_c)}{R_1}$$

$$V_+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_s + \frac{R_2}{R_1 + R_2} E(T_c)$$

$$d = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1 + R_2 - R_1}{R_1 + R_2} = 1 - R$$

$$V_+ = R V_s + (1 - R) E(T_c)$$

$$3 - v_- = v_e$$

si  $v_s = +V_{sat}$ :

$$v_+ = R V_{sat} + (1 - R) E$$

$$v_- = v_e = v_s = 0$$

$$v_s = +V_{sat} \text{ tant que } E = v_+ - v_- > 0$$

$$v_e < R V_{sat} + (1 - R) E = v_+$$

si  $v_s = -V_{sat}$ :

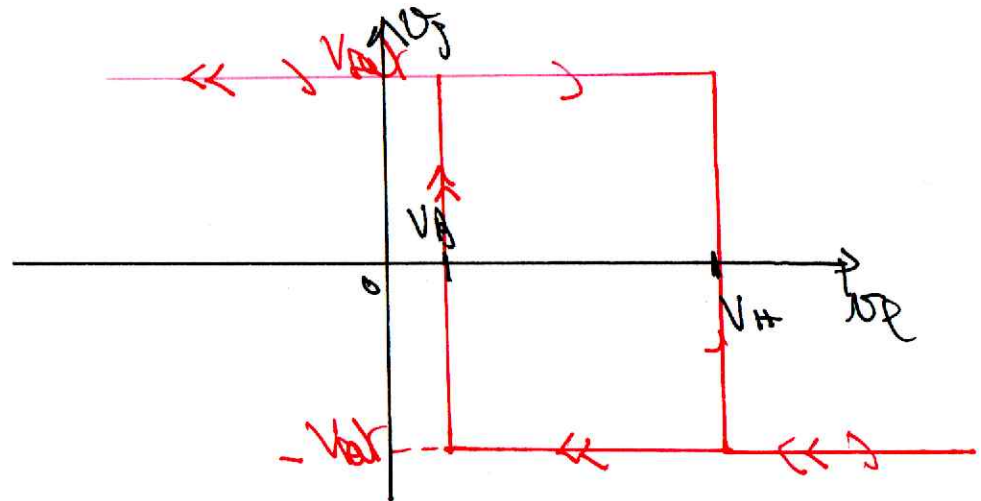
$$v_+ = -R V_{sat} + (1 - R) E$$

$$v_- = v_e$$

$$v_s = -V_{sat} \text{ tant que } E = v_+ - v_- < 0$$

$$v_e > -R V_{sat} + (1 - R) E = v_+$$

4 -



Comparteur à 2 sens = comparateur à hystérésis.

5 - On souhaite que le chauffage se déclenche lorsque  $T \leq T_c - \Delta T$  ce qui doit correspondre au passage de  $-V_{sat}$  à  $+V_{sat}$ .

Pour cela il faut que  $v_1 = \alpha + \beta T < -b V_{sat} + (1-b)E$

Cas limite :

$$\alpha + \beta(T_c - \Delta T) = -b V_{sat} + (1-b)E$$

$$\alpha + \beta(T_c - \Delta T) = -b V_{sat} + (1-b)(a + b T_c) \tag{1}$$

De même le chauffage doit s'arrêter (passage de  $+V_{sat}$  à  $-V_{sat}$ ) lorsque  $T \geq T_c + \Delta T$

Cas limite

$$\alpha + \beta(T_c + \Delta T) = b V_{sat} + (1-b)(a + b T_c) \tag{2}$$

$$(2) - (1) \Rightarrow \beta \Delta T = b V_{sat}$$

$$b = \frac{\beta \Delta T}{V_{sat}}$$

$$6 - (1) + (2)$$

$$2\alpha + 2\beta T_c = 2(1-b)(a + b T_c)$$

$$T_c [(1-b)b - \beta] + (1-b)a - \alpha = 0$$

Cette relation devant être vérifiée quelle que soit  $T_c$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{\alpha}{1-b} \\ b = \frac{\beta}{1-b} \end{cases}$$