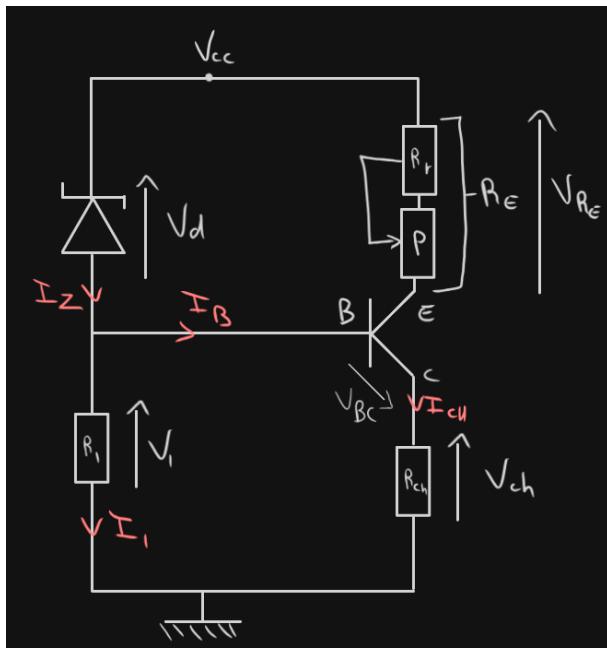


## TP2

### I. Source de courant

3.



a.

$$V_{cc} - V_E = V_d + V_{BE}$$

$$V_{cc} = V_d + V_{be} + V_{ch} - V_{CE}$$

$$V_{cc} = 2.7 - 1.3 + 10 + 0.4 = 11.8$$

b.

#### Gain de courant

$$V_{CE} = -10V \text{ et } I_C = -0.1 : \beta = 75$$

$$I_C = -1mA : \beta = 100$$

$$I_C = -10mA : \beta = 100$$

$$I_C = -150mA : 100 \leq \beta \leq 300$$

$$V_{CE,sat}$$

Pour  $I_C = -150mA$  et  $I_B = -15mA$

$$V_{CE,sat} = -0.4V$$

$$V_{BE,avl}$$

Pour  $I_C = -150mA$  et  $I_B = -15mA$

$$V_{BE,avl} = -1.3V$$

$$V_{CE,claq}$$

$$V_{CE,claq} = -40V$$

#### Puissance dissipé maximum du transistor **Problème**

$$P = V_{CC}I_{ch} = 12 \times 0.1 = 1.2W \gg 0.6W$$

Le transistor ne résiste pas.

c.

- $2.5V \leq U_{zt} \leq 2.9V$
- $U_{zk} \leq 60V$
- $I_{st} \ll 10\mu A$
- $I_{sk} \ll 10\mu A$

- $I_{z,\max} = \frac{0.5}{2.7} = 0.185 \text{ mA}$

#### d.

Loi des mailles :

$$R_E I_E = U_Z - V_{BE}$$

Or  $I_E = I_{ch} - I_B = \left(1 - \frac{1}{\beta}\right) I_{ch} \approx I_{ch}$

Alors,

$$R_E \approx \frac{U_Z - V_{BE}}{I_{ch}}$$

Donc,  $R_E$  dépend de  $1 \leq I_{ch} \leq 100 \text{ mA}$

Ainsi

$$40\Omega = R_{E,\min} = \frac{U_Z - V_{BE}}{\beta I_{ch,\max}} \leq R_E \leq \frac{U_Z - V_{BE}}{\beta I_{ch,\min}} = R_{E,\max} = 4 \text{ k}\Omega$$

En normalisé on a :

$R_{E,\min} = 39\Omega$
$R_{E,\max} = 3.9 \text{ k}\Omega$

#### e.

$$I_Z = I_1 + I_B \approx I_1$$

D'après la datasheet pour que la diode soit polarisée  $I_1 \geq 1 \text{ mA}$

Comme :

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_{ch} - V_{BC}}{I_1} = \frac{R_{ch} I_{ch} - V_{BC}}{I_1} \leq (R_{ch} I_{ch} - V_{BC}) \times 10^3 \Omega$$

Or :

$$V_{BC} = V_{BE} - V_{CE} = -1.3 + 0.4 = -0.9$$

Alors,

$R_1 \leq 900\Omega \approx 820\Omega$
----------------------------------------

## II. AOP en commutation — Trigger de Schmitt et comparateur à fenêtre

### 3.

#### AOP Parfait

$$\begin{aligned} i_+ &= i_- = 0 \\ \varepsilon = V_+ - V_- &\text{ est une source de tension parfaite} \\ \begin{cases} \varepsilon > 0 \Rightarrow V_s \approx V_{cc} \\ \varepsilon < 0 \Rightarrow V_s \approx -V_{cc} \end{cases} \end{aligned}$$

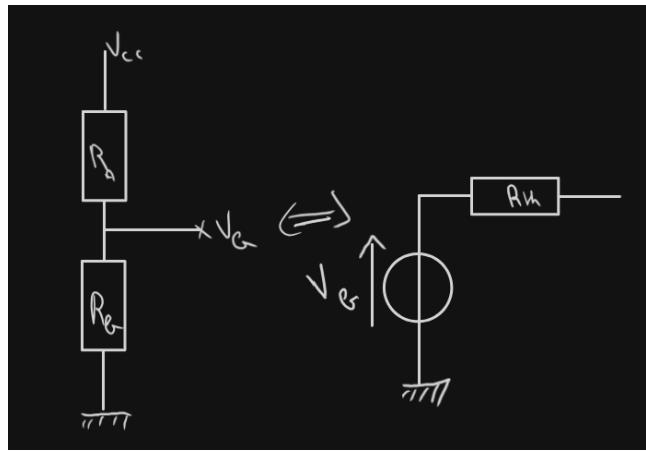
#### Types de réaction

On a une rétroaction positive c'est donc un AOP en commutation alors  $\varepsilon \neq 0$

#### Choix des résistances

C'est pour conserver l'impédance d'entrée grande devant les autres éléments du circuit.

### 4.



Théorème de Thévenin à  $R_a$  et  $R_b$  :

$$E_{th} = \frac{R_b}{R_b + R_a} V_{cc}$$

$$R_{th} = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b}$$

On fait un pont diviseur de tension sur  $R_1$  et  $R_2$