

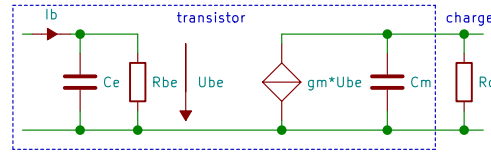
1 Amplificateurs opérationnels

1.1 Modèle petits signaux du BJT

I_0	Courant de polarisation sur la sortie
U_{early}	Tension de Early (15 V...150 V)
I_B	Courant de polarisation de base
U_T	Tension thermique (≈ 25 mV)
β	Gain du transistor
C_m	Capacité de Miller (sortie)
C_e	Capacité de Miller reportée sur la base

$$U_T = \frac{kT}{e} \quad k = 1.381 \times 10^{-23} \quad e = 1.602 \times 10^{-19}$$

1.1.1 Modèle du livre



$$R_{be} = \frac{\beta}{g_m} = \frac{U_T}{I_0}$$

$$I_0 = \beta I_B$$

$$g_m = \frac{I_0}{U_T} = \frac{1}{R'_E}$$

$$C_e = (1 + |A|)C_m \quad \text{approximation : } C_e \approx AC_m$$

$$A = -\frac{R_c \beta}{R_{be}}$$

$$R_C = \frac{U_{early}}{I_0}$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_{be} |A| C_m}$$

A noter que le gain A est le gain vu par le transistor. Si on modifie la suite du circuit pour diminuer le gain, il faudra mettre à jour les valeurs calculées.

1.1.2 GBW

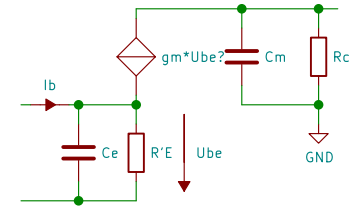
Produit constant sur la droite du GBW

$$A \cdot \omega_c = \text{GBW} \quad \omega_c = 2\pi f_c$$

Si on a une application avec ω_a , alors le gain maximal est donné par

$$A_{max_\omega} = \frac{\text{GBW}}{\omega}$$

1.1.3 Modèle du cours



$$A = -\frac{R_c}{R'_E}$$

$$R'_E = \frac{R_{be}}{\beta}$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi \beta R'_E |A| C_m}$$

on suppose que le courant de base est nul (que R'_E est parcouru par le courant du collecteur uniquement).

1.2 Comportement en fréquence d'un ampli-op

Le gain est de la forme

$$\frac{U_{out}}{U_+ - U_-} = \frac{A_0}{1 + \frac{s}{\omega_0}}$$

Avec U_D la différence de tension entre les bornes + et -