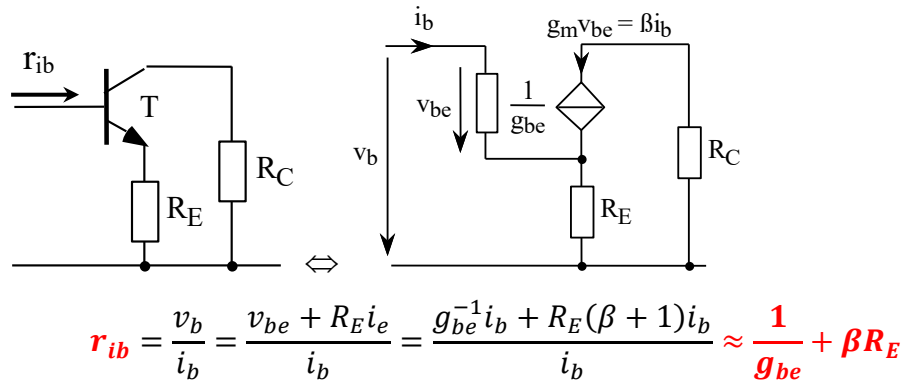


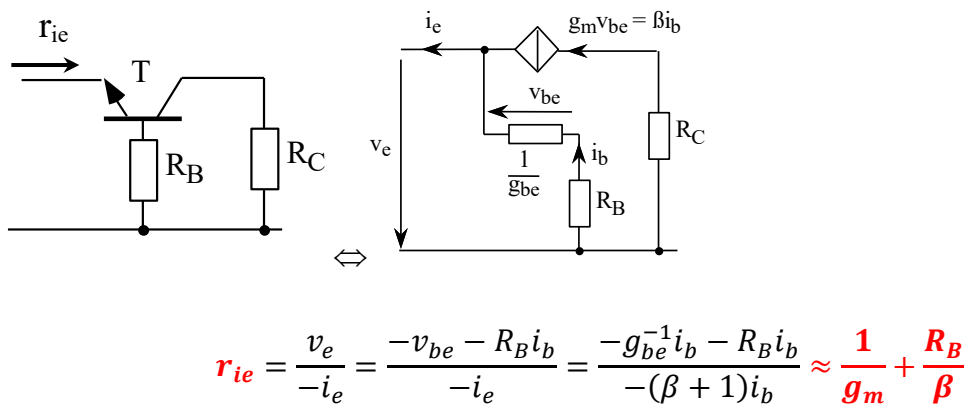
## Exercice 2 : Résistance aux accès :

- 1- Calculer la résistance équivalente pour les petits signaux des trois circuits ci-dessous (résistances aux accès). Dans tous les cas on utilisera les simplifications suivantes:  $\beta \gg 1$  et  $g_{ce} = 0$  (sauf pour c)

### a) Résistance vue sur la base



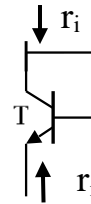
### b) Résistance vue sur l'émetteur



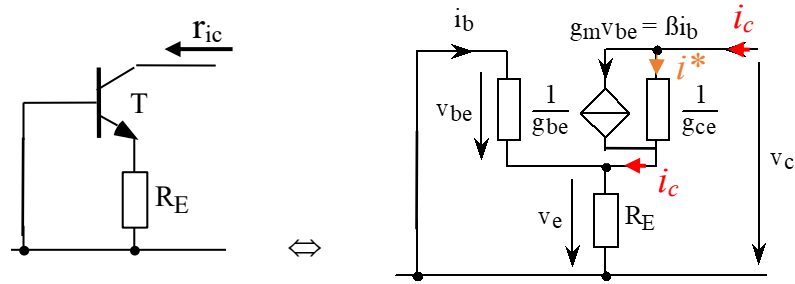
Dans le cas du transistor connecté en diode (c.à.d. base et collecteur court-circuités), le schéma petits signaux et le même sauf que  $R_C$  et  $R_B$  sont nulles.

Le même calcul donnera alors

$$r_i = \frac{v_e}{-i_e} = \frac{-v_{be}}{-i_e} = \frac{1}{g_m}$$



d) Résistance vue sur le collecteur (avec  $g_{ce}$ )



$$r_{ic} = \frac{v_c}{i_c} = \frac{g_{ce}^{-1} \overbrace{(i_c - g_m v_{be})}^{i^*} + v_e}{i_c} = \frac{g_{ce}^{-1} (i_c - g_m (-v_e)) + v_e}{i_c}$$

Or  $v_e = -v_{be} = (R_E // g_{be}^{-1}) i_c$  et donc

$$r_{ic} = \frac{g_{ce}^{-1} (i_c + g_m (R_E // g_{be}^{-1}) i_c) + (R_E // g_{be}^{-1}) i_c}{i_c}$$

$$r_{ic} = \frac{1}{g_{ce}} + \left( \underbrace{\frac{g_m}{g_{ce}}}_{\gg 1} + 1 \right) \left( R_E // \frac{1}{g_{be}} \right) \approx \frac{1}{g_{ce}} + \left( \frac{g_m}{g_{ce}} \right) \left( R_E // \frac{1}{g_{be}} \right)$$

$$r_{ic} \approx \frac{1}{g_{ce}} \left( 1 + g_m \left( R_E // \frac{1}{g_{be}} \right) \right)$$

$$Rq: \quad r_{ic} \xrightarrow{R_E=0} \frac{1}{g_{ce}} \quad ; \quad r_{ic} \xrightarrow{R_E \ll \frac{1}{g_{be}}} \frac{1}{g_{ce}} (1 + g_m R_E) \quad \text{et} \quad r_{ic} \xrightarrow{R_E \gg \frac{1}{g_{be}}} \frac{\beta}{g_{ce}}$$

Ajouter un  $R_E$  à l'émetteur (EC dégénéré) booste significativement la résistance de sortie du transistor.