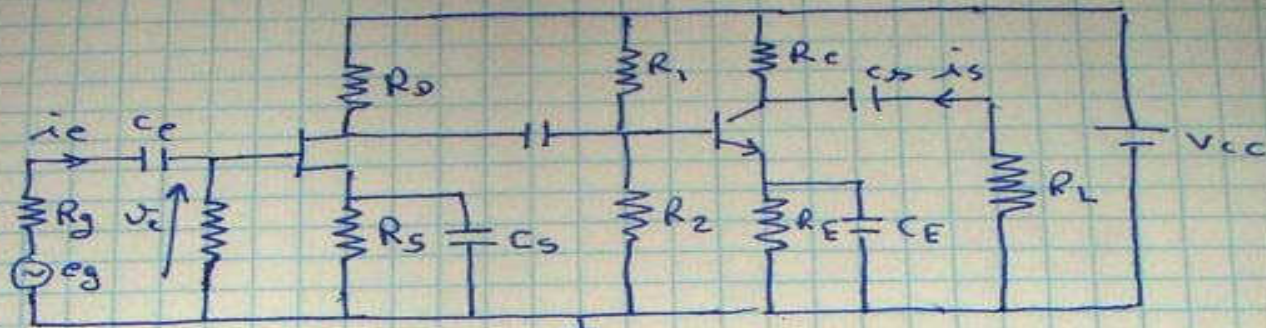


## Exercice

on considère le montage suivant :



$$R_{M1} = 1k\Omega; h_{12} = 10^{-3}; h_{21} = 100; \frac{1}{h_{22}} = 4k\Omega$$

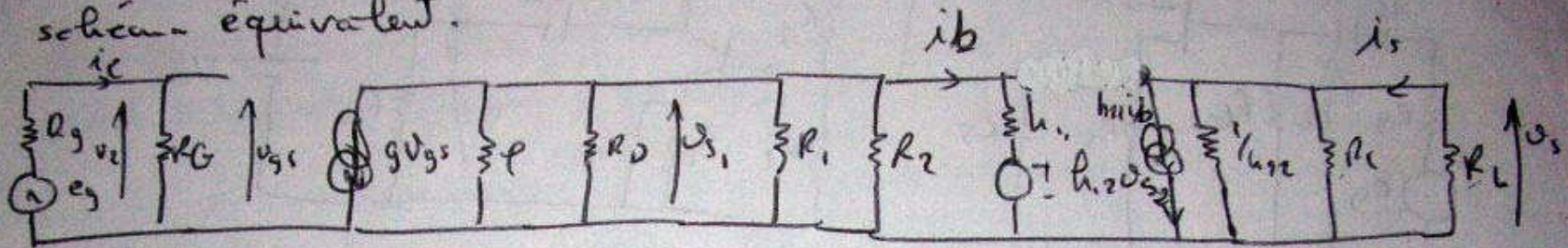
$$R_C = 1k\Omega; R_1 = R_2 = 20k\Omega; R_L = 100\Omega$$

$$g_m = 4mA/V; \rho = 10k\Omega; R_D = 1k\Omega; R_G = 1M\Omega$$

- 1) Donner le schéma équivalent du montage en régime dynamique.
- 2) Déterminer l'amplification en tension du 2<sup>ème</sup> étage ( $A_{V2} = \frac{v_{s2}}{v_{s1}}$ )
- 3) Calculer  $Z_e$  du transistor bipolaire ( $Z_e = \frac{v_{s1}}{i_b}$ )  
En déduire la résistance de charge  $R_{L1}$  du T.E.C.
- 4) Calculer l'amplification en tension du 1<sup>er</sup> étage  $A_{V1} = \frac{v_{s1}}{v_e}$
- 5) déduire l'amplification en tension du montage complet  $A_V = \frac{v_s}{v_e}$
- 6) Calculer l'impédance d'entrée  $R_e = \frac{v_e}{i_e}$   
et la résistance de sortie  $R_s$

Réponse

1) schéma équivalent.



2)  $A v_2 = \frac{v_s}{v_{s1}}$

$$v_s = -h_{21} i_b \cdot (R_C \parallel R_L \parallel \frac{1}{h_{22}}) = -h_{21} R_0 i_b \Rightarrow i_b = -\frac{v_s}{h_{21} R_0}$$

$$v_{s1} = h_{12} v_s + h_{11} i_b$$

2)  $v_{s1} = h_{12} v_s + \frac{h_{11} v_s}{h_{21} R_0}$

$$v_{s1} = v_s \frac{h_{12} h_{21} R_0 + h_{11}}{h_{21} R_0}$$

$$\frac{v_s}{v_{s1}} = \frac{h_{21} R_0}{h_{12} h_{21} R_0 + h_{11}}$$

$$\overline{v_{s1}} = \frac{h_{11} R_0}{h_{12} h_{21} R_0 - h_{11}}$$

$$\text{A.N. } A_0 = -8,97$$

$$3) a) R_{e2} = \frac{v_{s1}}{i_b}$$

$$v_{s1} = h_{12} v_{s2} + h_{11} i_b$$

$$v_{s2} = -h_{21} i_b R_0$$

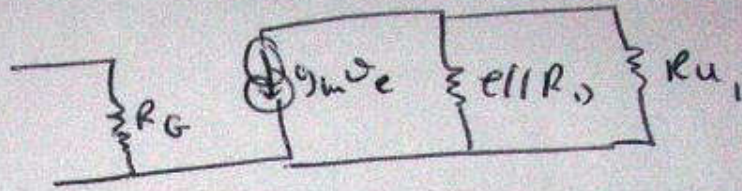
$$v_{s1} = -h_{12} h_{21} R_0 i_b + h_{11} i_b$$

$$\frac{v_{s1}}{i_b} = R_{e2} = h_{11} - h_{12} h_{21} R_0$$

$$\text{A.N. } R_{e2} = 0,99 \text{ k}\Omega$$

$$b) R_{u1} = R_1 \parallel R_2 \parallel R_{e2} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} R_{u1} = 0,9 \text{ k}\Omega. \\ \text{contradiction avec C.A. } R_{u1} = 453 \Omega \end{array} \right\}$$

a)  $A_{v1} = \frac{v_{s1}}{v_e}$   
 testé à l'avant.



$v_{s1} = -g_m v_e \cdot R_L$  avec  $R_L = R_{L1} || R_{L2}$

$\frac{v_{s1}}{v_e} = A_{v1} = -g_m R_L \Rightarrow$   $A_{v1} = -1,81$

b)  $A_v = A_{v1} \cdot A_{v2} = (-1,81)(-8,97)$

$A_v = 16,24$

c) Impédance d'entrée:

$Z_e = R_G = 1 M\Omega$

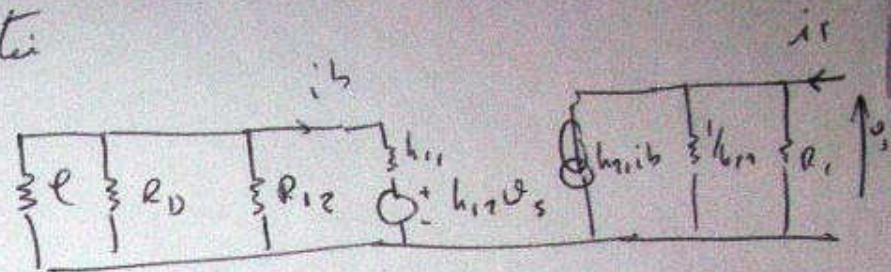
d) Impédance de sortie



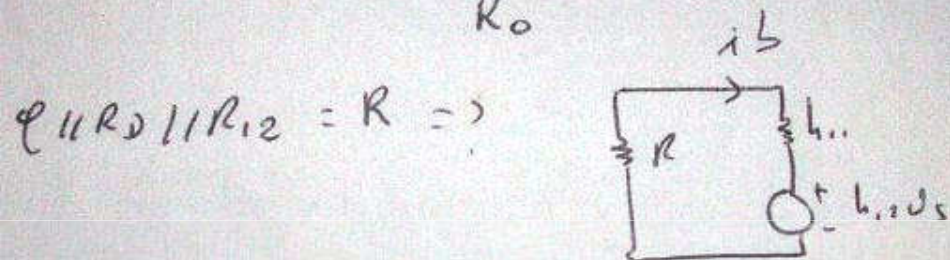
7) Impédance de sortie

$$e_g = 0 \Rightarrow v_{gs} = 0 \Rightarrow$$

$$R_s = \frac{v_s}{i_s}$$



$$i_s = h_{11}i_b + \frac{v_s}{R_0} \quad \text{avec } R_0 = (Y_{h_{12}} \parallel R_i)$$



$$\text{d'où } h_{12}v_s + (h_{11} + R)i_b = 0 \Rightarrow i_b = -\frac{h_{12}v_s}{R + h_{11}}$$

$$i_s = \frac{-h_{12}h_{12}v_s}{R + h_{11}} + \frac{v_s}{R_0}$$

$$R_s = \left(\frac{i_s}{v_s}\right)^{-1} = \left[ \frac{-h_{12}h_{12}}{R + h_{11}} + \frac{1}{R_0} \right]^{-1}$$

$$\text{AN. } \left[ \frac{-100 \cdot 10^3}{0,833 + 1} + 1,25 \right]^{-1} \Rightarrow \boxed{R_s = 837 \Omega}$$