Solution Examen Fonction d'électronique 1Prof
2019/2020

Exo 1 : (7pts)

1)- La fonction assurée par les deux amplificateurs : Comparaison 0,5

Justificatif : les 2 AOPs sont en mode non-linéaire 0,5

2)- Les tensions aux points A et B en fonction de Vcc :

En utilisant le diviseur de tension ou autre méthode

• $V_A = \frac{R}{2R+R} V_{cc}$ 0,5 $\Rightarrow$ $\boxed{V_A = \frac{V_{cc}}{3}}$ 0,5

• $V_B = \frac{2R}{R+2R} V_{cc}$ 0,5 $\Rightarrow$ $\boxed{V_B = \frac{2}{3} V_{cc}}$ 0,5

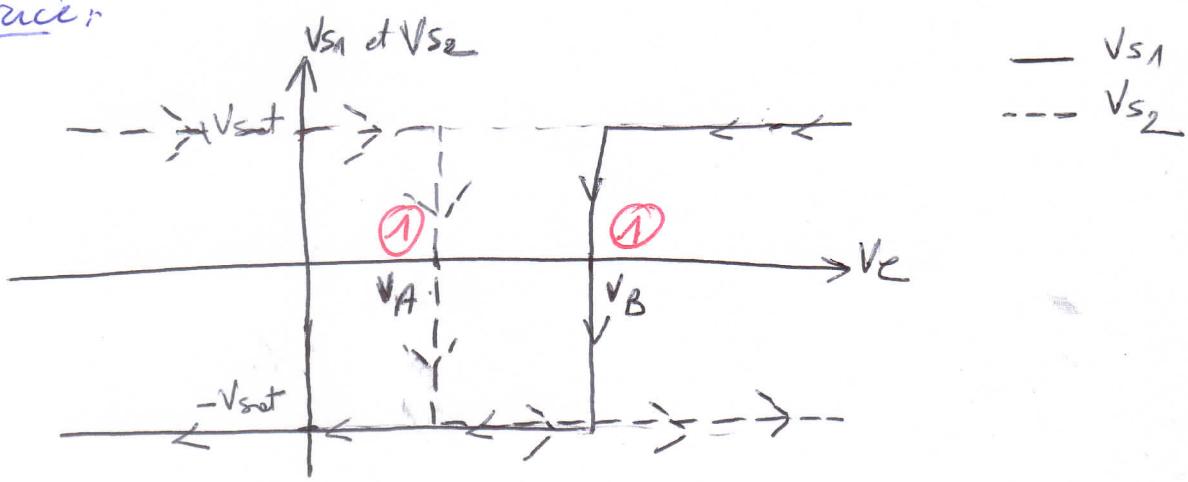
3)- Détermination de V_{s1} et V_{s2} :

les 2 AOPs sont en mode linéaire donc :

V_{s1} : $\begin{cases} V_{s1} = +V_{sat_1} & \text{si } V_e > V_B \quad 0,5 \\ V_{s1} = -V_{sat_1} & \text{si } V_e < V_B \quad 0,5 \end{cases}$

V_{s2} : $\begin{cases} V_{s2} = +V_{sat_2} & \text{si } V_e < V_A \quad 0,5 \\ V_{s2} = -V_{sat_2} & \text{si } V_e > V_A \quad 0,5 \end{cases}$

4)- Le tracé :



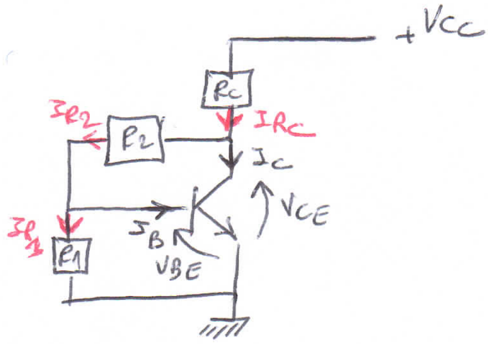
on suppose $V_{sat_1} = V_{sat_2} = V_{sat}$

EXO2 : (7 pts)

1)- Les caractéristiques externes connues sont :

I_C, I_B, V_{CE} et V_{BE} 1

2)- Détermination de R_C :



on a : $V_{CC} = V_{R_C} + V_{CE}$ 0,25

$V_{R_C} = R_C\, I_{R_C}$

$V_{R_C} = R_C\,(I_{R_2} + I_C)$ 0,25

$V_{R_C} = R_C\,(I_{R_1} + I_B + I_C)$

on sait que : $V_{BE} = R_1\, I_{R_1} \Rightarrow \boxed{I_{R_1} = \frac{V_{BE}}{R_1}}$ 0,25

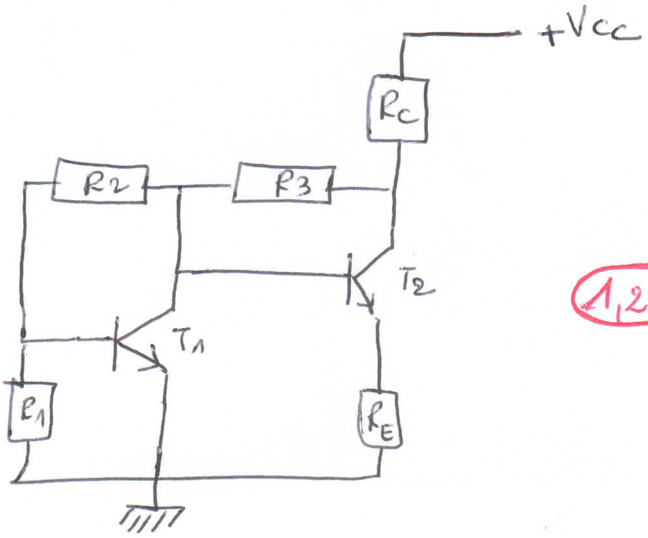
d'où : $V_{R_C} = R_C\left(\frac{V_{BE}}{R_1} + I_B + I_C\right)$

ainsi : $V_{CC} = R_C\left(\frac{V_{BE}}{R_1} + I_B + I_C\right) + V_{CE}$

d'où : $\boxed{R_C = \dfrac{V_{CC} - V_{CE}}{\frac{V_{BE}}{R_1} + I_B + I_C}}$ 0,25

3)- Les schémas équivalents :

* Schéma équivalent statique : $Z_{C_1} = Z_{C_2} = Z_{C_3} = \infty$ 0,25

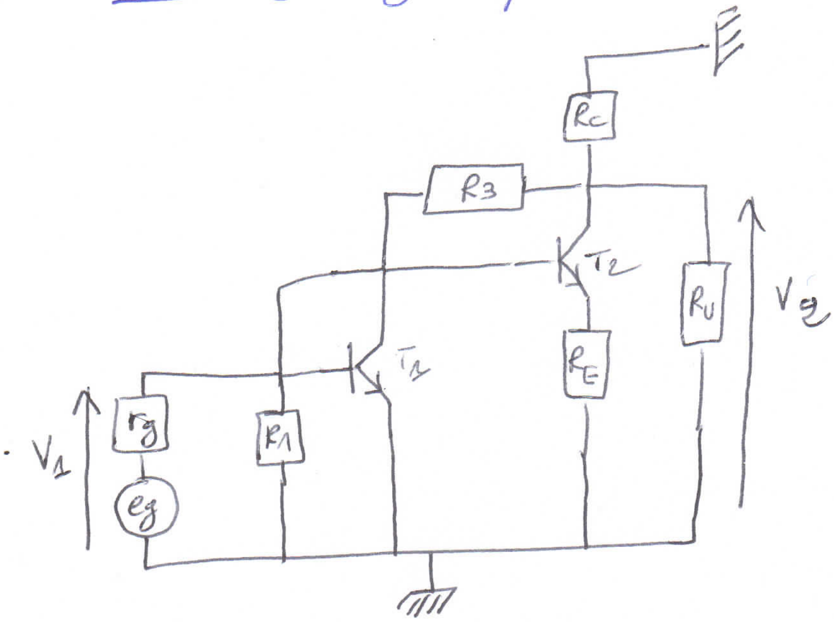


1,25

* Schéma équivalent dynamique : $\begin{cases} Z_{C_1} = Z_{C_2} = Z_{C_3} = 0 \\ e_g = 0 \end{cases}$ 0,25

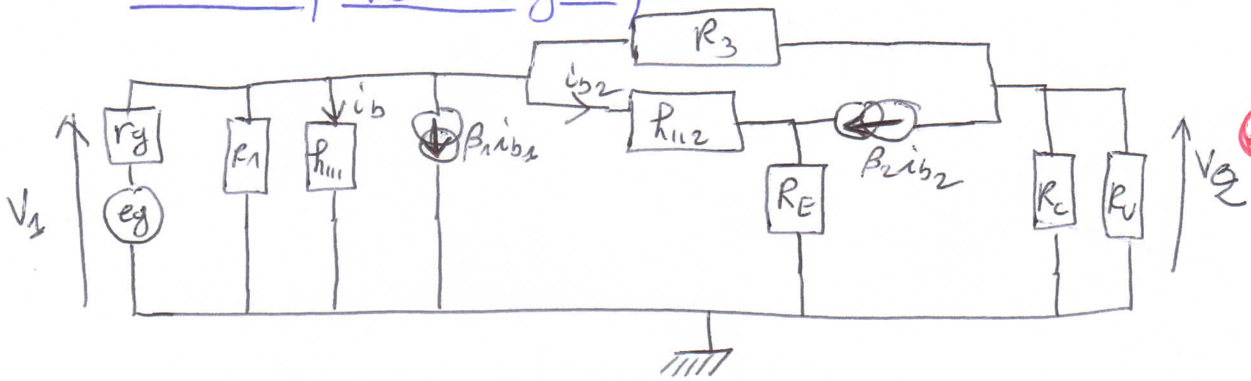
$\{ h_{221} = h_{222} = h_{121} = h_{122} = 0$ 0,5

montage dynamique



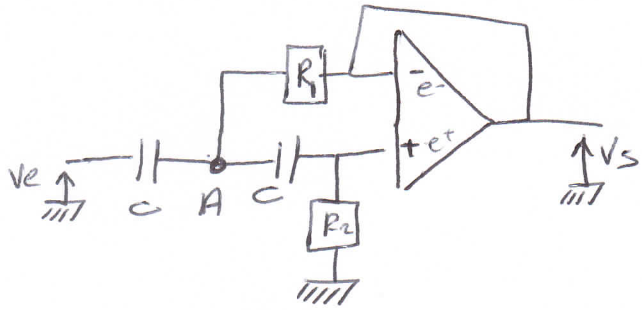
1,375

schéma équivalent dynamique



1,375

EXO 3 :- (6 pts)



on a $V_s = e^- = e^+$ 0,25

* La fonction du transfert : $H(j\omega)$

on a : $e^+ = V_s = \dfrac{0/R_2 + V_A/Z_c}{1/R_2 + 1/Z_c}$ 1 $\Rightarrow V_s = \dfrac{R_2}{R_2+Z_c} V_A \Rightarrow \boxed{V_A = \dfrac{R_2+Z_c}{R_2} V_s}$

et $V_A = \dfrac{V_e/Z_c + V_s/R_1 + V_s/Z_c}{1/Z_c + 1/R_1 + 1/Z_c}$ 1 $\Rightarrow \boxed{V_A = \dfrac{Z_c R_1}{2R_1+Z_c}\left(\dfrac{V_e}{Z_c}+\dfrac{V_s}{R_1}+\dfrac{V_s}{Z_c}\right)}$ ... (2)

On remplace (1) dans (2), on aura :

$$\frac{R_2+Z_c}{R_2} V_s = \frac{Z_c R_1}{2R_1+Z_c}\left(\frac{V_s}{R_1}+\frac{V_e}{Z_c}+\frac{V_s}{Z_c}\right)$$ 0,25

après arrangement et simplification, on aura :

$$\boxed{\frac{V_s}{V_e} = \frac{R_1 R_2}{R_1R_2 + 2R_1 Z_c + Z_c^2}}$$ 0,5

sachant que : $Z_c = \frac{1}{jc\omega}$ 0,25

Viendra ainsi : $$\boxed{H(j\omega) = \frac{-R_1R_2\, c^2\omega^2}{1+2R_1Cj\omega + j^2c^2\omega^2 R_1R_2}}$$ 0,5

* Le type de filtre

Après identification avec le tableau, la fonction de transfert trouvée correspond à celle du filtre passe haut 2e ordre : 0,5

$$H(j\omega) = H_{max} \frac{(j\omega/\omega_0)^2}{1+\frac{2m}{\omega_0} j\omega + (j\omega/\omega_0)^2}$$

* Les paramètres du filtre :

Après identification, on trouve :

- $H_{max} = 1$
- $\omega_0 = \frac{1}{C\sqrt{R_1R_2}}$
- $f_0 = \frac{1}{2\pi C\sqrt{R_1R_2}}$
- $m = \frac{R_1}{\sqrt{R_1R_2}}$
- $Q = \frac{\sqrt{R_1R_2}}{2R_1}$
- ordre = 2ème
- $BP = \frac{f_0}{Q} = 2mf_0 = \frac{1}{\pi R_2}$

1,75