

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

ELECTRONIQUE

1°) Amplificateur opérationnel parfait possède une impédance d'entrée infinie

(0,5) $I^+ = I^- = 0$

2°) L'ampli op fonctionne en régime linéaire car il existe une contre réaction entre

(0,5) l'entrée inverseuse et la sortie

3°)
$$\left. \begin{array}{l} Q = I_0 t \\ Q = C \cdot U_c \end{array} \right\} \Rightarrow I_0 = \frac{U_c \times C}{t}$$

4°) la courbe représentative de $u_c = f(t)$ est une fonction affine du type $y = ax$.

$$U_c = R t$$

(0,5) $R = \frac{\Delta U_c}{\Delta t} = 5 \text{ V/s} \Rightarrow \underline{\underline{U_c = 5 t}}$

d'après 3°) $I_0 = \frac{U_c \times C}{t} = R C = 5 \times 100 = \underline{\underline{500 \mu A = I_0}}$

(0,5)

5°) loi des mailles. $\underline{\underline{V_e^+ = U_c}}$

(1)

6°)
$$\left. \begin{array}{l} \textcircled{1} \quad U_e^+ - E + R_1 i = 0 \Rightarrow i = -\frac{U_e^+}{R_1} \\ \textcircled{2} \quad U_s + R_2 i + R_1 i = 0 \Rightarrow i = -\frac{U_s}{R_1 + R_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{U_e^+}{R_1} = \frac{U_s}{(R_1 + R_2)} \Rightarrow U_s = \frac{R_1 + R_2}{R_1} U_e^+$$

(1)

(2) $U_s + R_2 i + R_1 i = 0 \Rightarrow i = -\frac{U_s}{R_1 + R_2}$

(0,5)

d'après 5°) $V_e^+ = U_c$

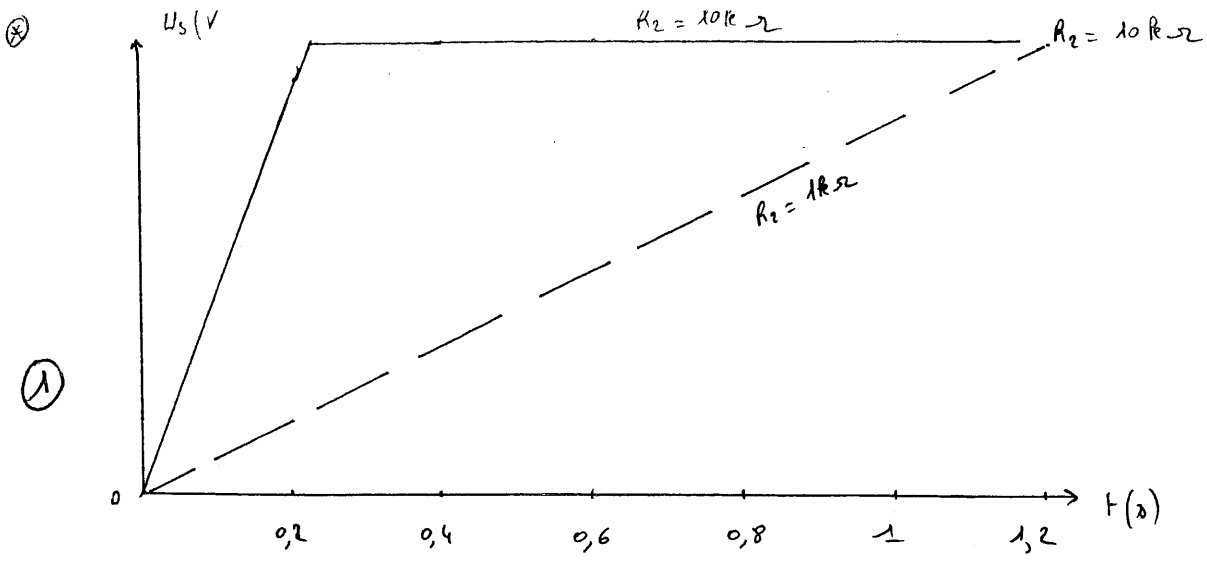
$$\Rightarrow \underline{\underline{U_s = \frac{U_c (R_1 + R_2)}{R_1} = 5 t (R_2 + 1) \quad R \text{ en } k\Omega}}$$

7°)

t	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
$R_2 = 10k$ U_s	0	11	12	12	12	12	12
$R_2 = 1k$ U_s	0	2	4	6	8	10	12

$$U_s = \frac{5 t \cdot (11)}{1} \quad (10k)$$

$$U_s = \frac{5 t \cdot 2}{1} \quad (1k)$$



$I_{cm} = 0,1 A$
 $I_{cm} = 2 V$

⊗ plus la résistance R_2 est importante, plus l'amplificateur opérationnel sature rapidement.

8) lois des mailles

8a) $U_s - R_3 i - U_{BE1} - U_{BE2} = 0$ (0,5)

8b) $\frac{I}{3} = \frac{U_s - U_{BE1} - U_{BE2}}{R_3} = \frac{(U_s - 1,5) \cdot 10^{-4}}{R_3}$ (0,5)

9) $\frac{I_L}{R_b} = \frac{U_b}{R_b} = \frac{12}{4} = 3 A$ (1)

10) 10a) $I_L = R I_3$ si $I_3 < 0,6 mA$

partie non linéaire
 $I_L = 3 A$ si $I_3 \geq 0,6 mA$

$R = \frac{1}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 5000$ (0,5)

10b) on remarque que $R = \beta_1 \beta_2$ Montage Darlington. (0,5)

10c) si $I_3 \geq 0,6 mA \Rightarrow I_L = 3 A = \text{cte}$ (0,5)

on sait d'après 8b que $I_3 = (U_s - 1,5) 10^{-4} \Rightarrow U_s = \frac{I_3}{10^{-4}} + 1,5 = 7,5 V$ (0,5)

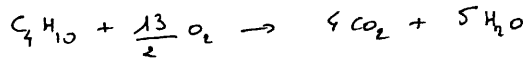
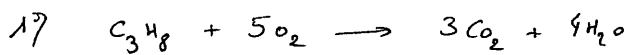
10d) $U_s = 7,5 V \Rightarrow 10t = U_s$ d'après 7a)

$\Rightarrow t = \frac{U_s}{10} = 0,75 s$ (0,5)

II 1) $U_s = U_\Delta \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} = 8 \times U_\Delta = 12 V$ (0,5)

$U_s > 7,5 V$ donc $I_L = 3 A$ (0,5)

2) le transistor est donc saturé



$$29) \quad n_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{1}{44} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{5}{44} \rightarrow m_{\text{O}_2} = \frac{5}{44} \times 32 = 3,64 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$\rightarrow n_{\text{N}_2} = n_{\text{O}_2} = \frac{5}{44} \rightarrow m_{\text{N}_2} = \frac{5 \times 28}{44} = 3,18 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$\underline{m_{\text{air}}} = 3,64 + 3,18 = 6,82 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$37) \quad 1 \text{ g GPL} = 0,5 \text{ g butane} + 0,5 \text{ g propane}$$

0,5 g butane nécessite 8,35 g d'air ; 0,5 g propane nécessite 8,18 g d'air.

$$P_{\text{CO}} = \frac{1}{8,35 + 8,18 + 1} = \frac{1}{17,53} \quad (0,5)$$

MECANIQUE

$$17) \quad a) \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{27}{17} = 1,67 \text{ m/s}^2 \quad (0,5)$$

$$b) \quad AB = \frac{1}{2} a t^2 = 187,9 \text{ m} \quad (0,5)$$

$$29) \quad P = F_n \cdot v \Rightarrow F_n = \frac{P}{v} = \frac{8500}{27} = 310 \text{ N} \quad (0,5)$$

$$39) \quad f_g = F_n \text{ principe de l'inerte } v = \text{cte.}$$

$$a) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_n \\ \vec{F}_g \\ \vec{P} \end{array} \quad \begin{array}{c} \vec{F}_M \\ \vec{v} \end{array} \quad \begin{array}{c} \wedge \\ 5 \text{ m} \\ \vee \end{array} \quad (0,5)$$

< 100 m >

$$b) \quad \text{en projection : } F_M = F + mg \sin \alpha = 310 + 90 = 400 \text{ N} \quad (0,5)$$

$$c) \quad P = F_M \cdot v = 400 \times 27 = 10,8 \text{ kW} \quad (0,5)$$

$$49) \quad a) \quad E_{c_D} = \frac{1}{2} m v_D^2 = 56250 \text{ J} \quad (0,5)$$

$$b) \quad E_{c_D} = \varphi_{\text{fric}} = m c_p \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{E_{c_D}}{m c_p} = \frac{56250}{12 \times 400} = 117 \text{ K} \quad (0,5)$$