

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.

CORRIGE ET BAREME :

**MESURE ET REGULATION DE NIVEAU
DANS UN BAC DE CONDITIONNEMENT**

BAREME TOTAL	70
Total du questionnaire	68
Qualité des réponses	2

A. ETUDE DE LA SONDE CAPACITIVE		7
A.1.1.	$L_1 = H$	1
A.1.2.	$C_1 = 610 \times H$	1
A.2.1.	$L_2 = H_{MAX} - H$	1
A.2.2.	$C_2 = 10 \times (H_{MAX} - H)$	1
A.3.1.	$C = C_1 + C_2 = 600 \times H + 20$	1
A.3.2.	$C_f = 1180 \text{ pF}$	1
A.3.3.	$1200 \text{ pF} \leq C \leq 2400 \text{ pF}$	1

B. GENERATEUR DE SIGNAL		21
B.1. Le générateur de rampe		11
B.1.1.	Mode linéaire, $v_{D1} = 0$	1
B.1.2.	$u_1 = -u_C$	1
B.1.3.	$u_C = 0$ donc $u_1 = 0$	1
B.1.4. a.	$i = \frac{E_1}{R_1}$	1
B.1.4. b.	$i = C \frac{du_C}{dt}$	1
B.1.4. c.	$i = -C \frac{du_1}{dt}$	1
B.1.4. d.	$\frac{du_1}{dt} = -\frac{E_1}{R_1 C}$	1
B.1.4. e.	$u_1(t) = -\frac{E_1}{R_1 C} t + u_1(0)$ donc $u_1(t) = -\frac{E_1}{R_1 C} t$	2
B.1.4. f.	u_1 sera donc une droite décroissante au cours du temps	1
B.1.5.	Voir DR1	1
B.2. Le comparateur à un seuil		6
B.2.1.	$u_{S1} = V_{CC} = 12V$, la diode est bloquée, $u_2 = V_{CC} = 12V$	2
B.2.2.	$u_{S1} = -V_{CC} = -12V$, la diode est passante, $u_2 = 0V$	2
B.2.3.	Voir DR1	2
B.3. Elaboration de la relation entre $\langle u_2 \rangle$ et C		4
B.3.1.	$t_1 = \frac{E_2 \cdot R_1 \cdot C}{E_1}$	1
B.3.2.	$\langle u_2 \rangle = \frac{t_1}{T} \times V_{CC}$	1
B.3.3.	$\langle u_2 \rangle = \frac{E_2 \cdot R_1 \cdot V_{CC}}{T \cdot E_1} \times C$ $k = \frac{E_2 \cdot R_1 \cdot V_{CC}}{T \cdot E_1}$ avec $k = 0,0025 \text{ V/pF}$	2

C. LE FILTRE		10
C.1.	$f \rightarrow 0$ alors $C \rightarrow$ interrupteur ouvert et $f \rightarrow \infty$ $C \rightarrow$ interrupteur fermé	1
C.2.	Filtre passe-bas ($u_3 \rightarrow u_2$ pour $f \rightarrow 0$ et $u_3 \rightarrow 0$ pour $f \rightarrow \infty$)	1
C.3.	La règle du diviseur de tension conduit à $\underline{T} = \frac{1}{1 + jR_3 \cdot C_3 \cdot \omega}$ avec $f_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_3 \cdot C_3}$	4
C.4.	$R_3 = 159 \text{ k}\Omega$	1
C.5.	$T = \frac{1}{\sqrt{1 + (R_3 \cdot C_3 \cdot \omega)^2}}$ $T_0 = 1$ et $T_\infty = 0$	2
C.6.	Pour les fréquences très supérieures à f_c , les composantes sont supprimées, la fréquence f étant très supérieure à f_c , seule la valeur moyenne $\langle u_2 \rangle$ est conservée avec un coefficient de $T_0 = 1$ ainsi $u_3 = \langle u_2 \rangle$.	1

D. Le circuit de mise en forme		6
D.1.	Le mode de fonctionnement est linéaire car il y a une réaction négative, donc la tension différentielle d'entrée est nulle donc $u_3 = v^-$	1
D.2.	En appliquant le théorème de superposition par exemple : $v^- = \frac{R_5 \cdot E_3 + R_4 \cdot u_4}{R_4 + R_5} = u_3 \text{ ainsi } u_4 = \frac{R_4 + R_5}{R_4} \times u_3 - \frac{R_5}{R_4} \times E_3$	3
D.3.	$R_5 = 3 \text{ k}\Omega$ et $E_3 = 4 \text{ V}$	2

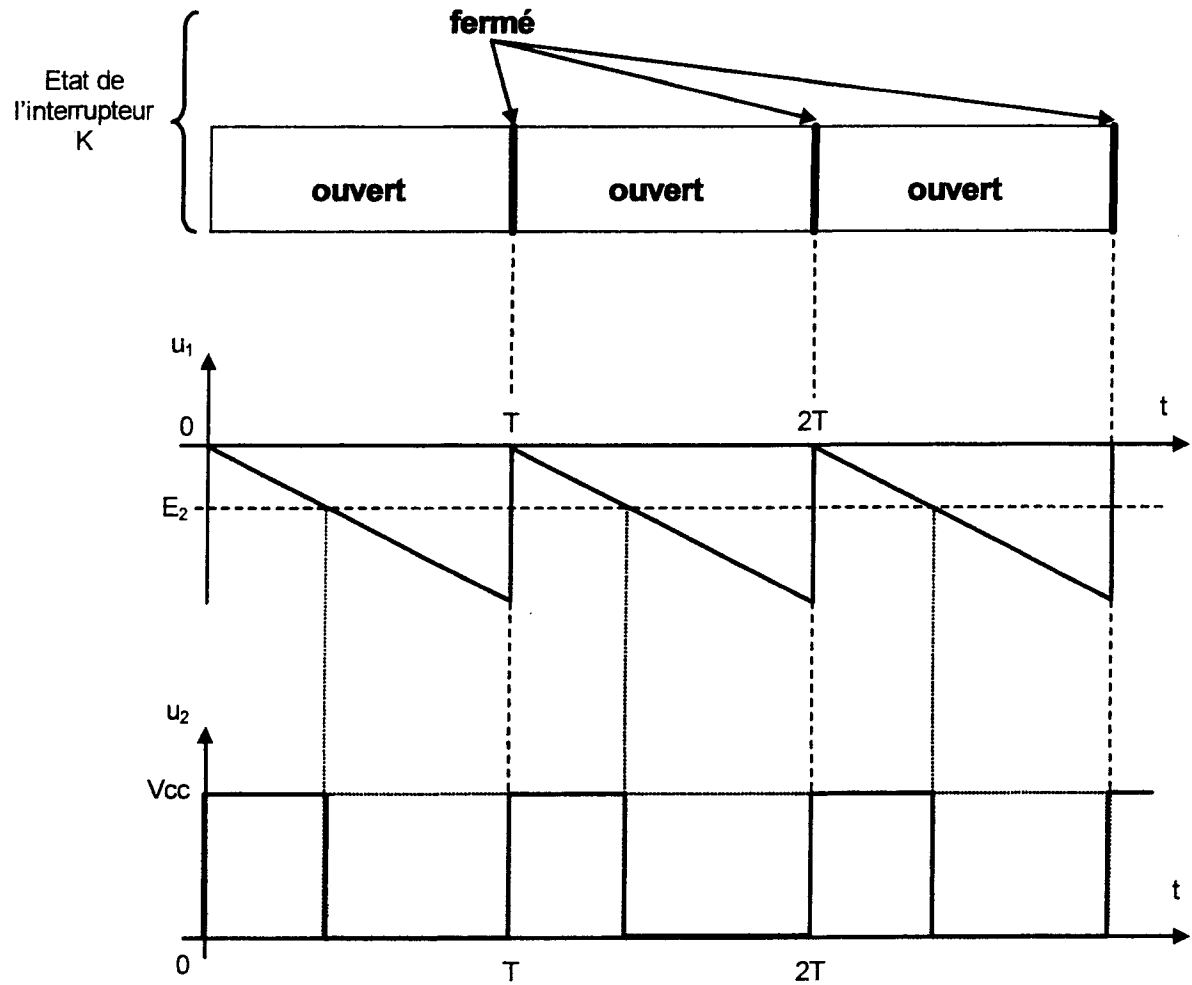
E. LE C.A.N ET L'AFFICHEUR		4
E.1.	$n=8$ donc le nombre de pas possible est de 255, il est donc possible de réaliser l'affichage de la hauteur maximale 2.00	1
E.2.	Le quantum est de 60 mV	1
E.3.	$N = 75$ et affichage : 0.75	2

F. LE COMPAREUR A 2 SEUILS		8
F.1.	$u_A = V_{DD}/2$	1
F.2.	$u_A = \frac{R_7 \cdot u_4 + R_6 \cdot u_B}{R_6 + R_7}$	2
F.3.	$u_4 = \frac{R_6 + R_7}{R_7} \times u_A - \frac{R_6}{R_7} \times u_B$	1
F.4.	$U_{HAUT} = \frac{V_{DD}}{2} \left(\frac{R_6 + R_7}{R_7} \right) \quad U_{BAS} = \frac{V_{DD}}{2} \left(\frac{R_6 + R_7}{R_7} \right) - \frac{R_6}{R_7} V_{DD}$	2
F.5.	$U_{HAUT} = 9 \text{ V}$ et $U_{BAS} = 3 \text{ V}$	1
F.6.	Voir DR2	1

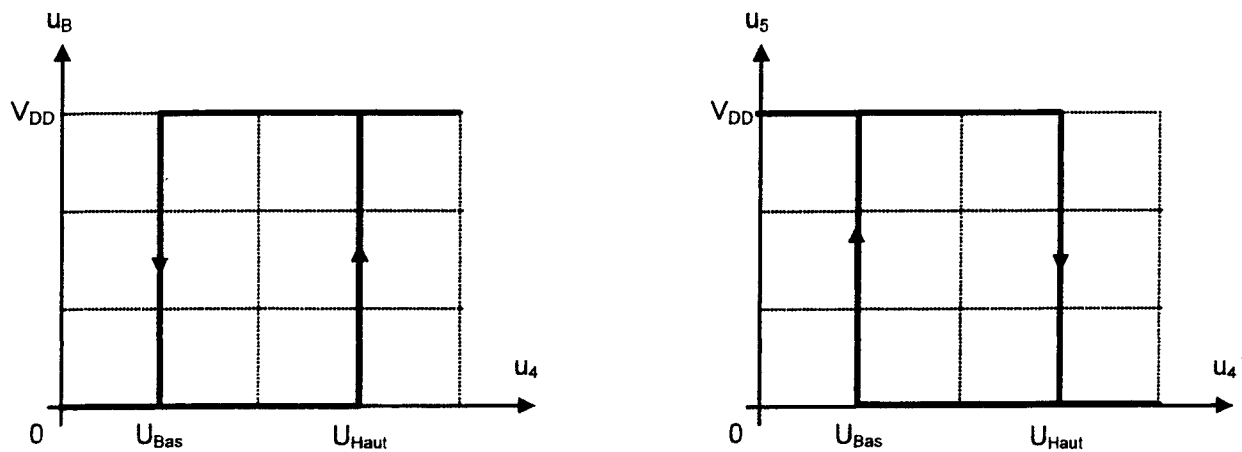
G. LA COMMANDE DE L'ELECTROVANNE		5.5
G.1.1.	La tension est de 12 V	1
G.1.2.	La vanne est ouverte	0.5
G.1.3.	$i_C = 100 \text{ mA}$	0.5
G.1.4.	$i_B = 11,3 \text{ mA}$	1
G.1.5.	Hypothèse correcte car $\beta i_B \gg i_C$	1
G.2.1.	Le transistor T est bloqué	0.5
G.2.2.	$i_C = 0$	0.5
G.2.3.	La vanne est fermée	0.5

H. SYNTHÈSE		6.5
H.1.	Voir DR3	2.5
H.2.	Voir DR3	2
H.3.	Voir DR3	1
H.4.	$H_1=0,5 \text{ m}$ et $H_2=1,5 \text{ m}$	1

Document réponse 1



Document réponse 2



Document réponse 3

H (m)	C (pF)	$\langle u_2 \rangle$ (V)	u_4 (V)	N	Affichage
0	1200	3	0	0	0.00
0,5	1500	3,75	3	50	0.50
1,5	2100	5,25	9	150	1.50
2	2400	6	12	200	2.00

