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.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

INFORMATIQUE ET RÉSEAUX POUR L'INDUSTRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES

ÉPREUVE DE PHYSIQUE APPLIQUÉE

SESSION 2010

DURÉE : 3 HEURES
COEFFICIENT : 3

CORRIGÉ

Questions :	Corrigé :	Barème :
I.1	Lorsque la pression augmente, e diminue et donc C augmente.	1
I.2	Pour P_m=1 bar, $C_m \approx$362pF.	1
II.1.1	$i_C=I_0$ le condensateur se charge.	1
II.1.2	$i_C=-I_0$ le condensateur se décharge	1
II.2.1	$V_B = V_{DD}\dfrac{R_1}{R_2+2R_1} = 1{,}44V$ d'après le diviseur de tension.	1
II.2.2	$V_H = V_{DD}\dfrac{R_2+R_1}{R_2+2R_1} = 3{,}56V$ d'après le diviseur de tension.	1
II.3.1.a	$A = \dfrac{2.(V_H - V_B)}{T_m}$	1
II.3.1.b	Comme $A = \dfrac{2.(V_H - V_B)}{T_m} = \dfrac{I_0}{C}$ donc $T_m = \dfrac{2.C.(V_H - V_B)}{I_0}$	1
II.3.1.c	Si f_m augmente alors C diminue et P_m diminue.	1
II.3.2.a	$V_B \approx 0{,}7*2 \approx 1{,}4V$, $V_H \approx 1{,}8*2 \approx 3{,}6V$ et T_m=200 µs.	1
II.3.2.b	$T_m = \dfrac{2.C.(V_H - V_B)}{I_0}$ donc $C = \dfrac{I_0.T_m}{2(V_H - V_B)} \approx 0{,}46nF$	1
II.3.2.c	D'après le graphe, $P_m \approx$7,3 bars.	1
III.1.1	Un filtre passe-bas permet d'extraire la composante continue.	1
III.1.2.a	On remplace dans T(p) p par $p \approx \dfrac{1-z^{-1}}{T_e}$ ce qui donne $T(z) = \dfrac{S_F(z)}{E(z)} = \dfrac{1}{1+\dfrac{\frac{1-z^{-1}}{T_E}}{\omega_C}} = \dfrac{1}{\dfrac{\omega_C + (1-z^{-1})F_{ech}}{\omega_C}}$ ce qui donne finalement $T(z) = \dfrac{\omega_C}{\omega_C + F_{ech} - F_{ech}.z^{-1}} = \dfrac{\frac{\omega_C}{\omega_C + F_{ech}}}{1 - .\frac{F_{ech}}{\omega_C + F_{ech}} z^{-1}}$ avec $T_0 = \dfrac{\omega_C}{\omega_C + F_{ech}}$ et $Y_0 = \dfrac{F_{ech}}{\omega_C + F_{ech}}$, ou expressions en fonction de T_{ech}	1

III.1.2.b	**On applique le théorème de la valeur finale** $\lim\limits_{n\to+\infty} sf_n = \lim\limits_{z\to 1} (z-1)T(z)$ **soit** $\lim\limits_{n\to+\infty} sf_n = \lim\limits_{z\to 1} (z-1)\left(\frac{T_0}{1-Y_0.z^{-1}}\right) = 0$. **Donc le filtre est bien stable.**	**1**
III.1.2.c	**Comme** $T(z) = \frac{S_F(z)}{E(z)} = \frac{T_0}{1-Y_0.z^{-1}}$ **, on peut écrire** $S_F(z).\left(1-Y_0.z^{-1}\right) = T_0.E(z)$ **et** $S_F(z) - Y_0.S_F(z).z^{-1} = T_0.E(z)$. **A partir du formulaire, on a** $sf_n - Y_0.sf_{n-1} = T_0.e_n$ **. D'où** $sf_n = Y_0.sf_{n-1} + T_0.e_n$ **. Soit a=T_0 et b=Y_0.**	**1**
III.2.1	**$s_n=(sf_n+sf_{n-1}+sf_{n-2}+sf_{n-3}+sf_{n-4}).1/5$. C'est la moyenne glissante sur les 5 dernières valeurs.**	**1**
III.2.2	**Voir document réponse n°1.**	**1**
IV.1.1	**α=0,2.**	**1**
IV.1.2	**Voir document réponse n°2.**	**1**
IV.1.3	$\langle u_{MLI}\rangle = \alpha V_{DD}$	**1**
IV.1.4	**Pour 2 bars $\langle u_{MLI}\rangle$=0,2.5=1V, $\langle u_{MLI}\rangle$ est proportionnelle à α. Donc si P_m augmente, $\langle u_{MLI}\rangle$ augmente.**	**1**
IV.2.1	**Le spectre comporte plusieurs harmoniques donc il n'est pas sinusoïdal.**	**1**
IV.2.2	**La fréquence du fondamental est de 1000Hz.**	**1**
IV.2.3	**Voir document réponse n°3.**	**1**
IV.2.4	**Voir document réponse n°3.**	**1**
IV.2.5	**$u_A=\langle u_{MLI}\rangle$=1V.**	**1**
IV.2.6	$\hat{U}_{A1} = 0{,}019V(-40dB)$	**1**
IV.2.7	**Il ne reste plus que la composante continue. On suppose que le fondamental ainsi que les harmoniques ont été suffisamment atténués (au moins 40dB d'atténuation).**	**1**
V.1.1	**Voir document réponse n°4.**	**1**
V.1.2	**Le nombre de bit par seconde est 1/TB=1000 bit/s**	**1**
V.2.1	$T_{Bo}(p) = \frac{U_R(p)}{E_R(p)} = K(p).H(p)$	**1**
V.2.2	$T_{BF}(p) = \frac{I_{A-N}(p)}{U_{A-N}(p)} = \frac{H(p)}{1+K(p).H(p)}$	**1**
V.2.3.a	$U_{A-N}(p) = \frac{E}{p}$	**1**
V.2.3.b	$I_{A-N}(p) = \frac{E.4.10^{-3}}{p.(1+\tau_1.p).(1+\tau_2.p)}$	**1**
V.2.3.c	$\lim\limits_{p\to 0} I_{A-N}(p) = \lim\limits_{p\to 0}\frac{E.4.10^{-3}}{(1+\tau_1.p).(1+\tau_2.p)} = E.4.10^{-3} = 9mA$	**1**
VI.1	**Voir document réponse n°5.**	**1**

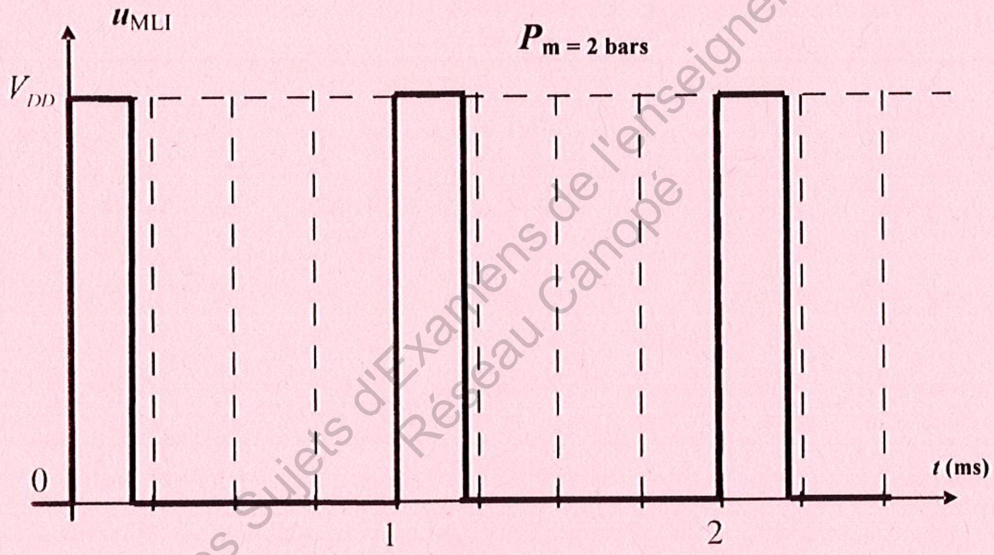
VI.2	**Voir document réponse n°5.** ($P_m = \dfrac{(9-4)}{(20-4)} * 10 = 3{,}125 bars$)	**2**
VI.3	**Voir document réponse n°5.**	**1**

DOCUMENT RÉPONSE N°1

A RENDRE AVEC LA COPIE

n	0	1	2	3	4	5	6
$\{sf_n\}$	2,05	1,98	2,11	1,93	1,97	2,07	1,89
s_n	*0,41*	*0,806*	*1,228*	*1,614*	*2,008*	*2,012*	*1,994*

DOCUMENT RÉPONSE N°2

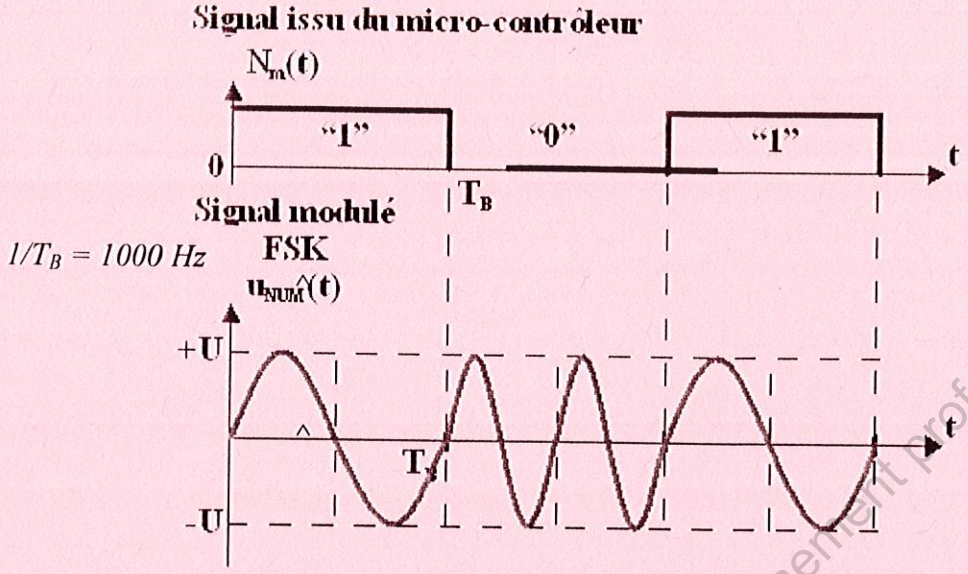


DOCUMENT RÉPONSE N°3

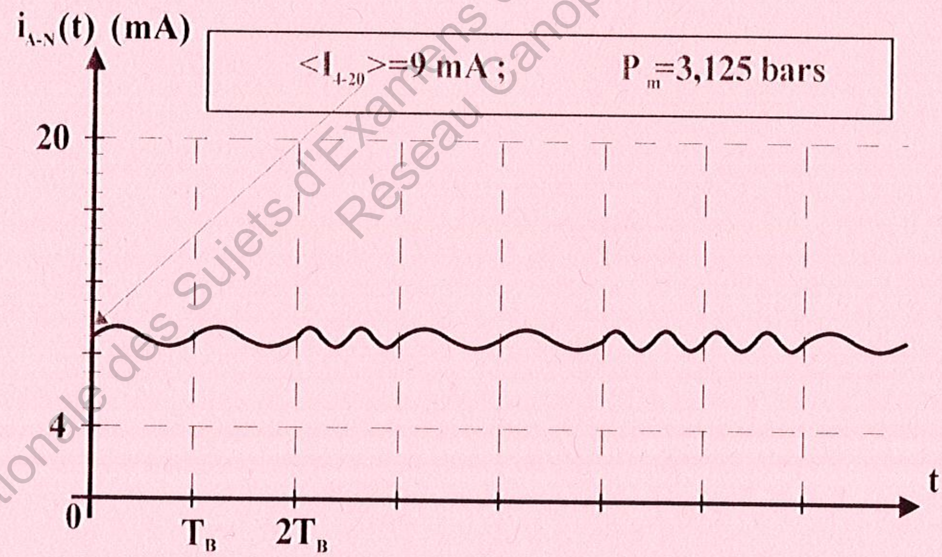
À RENDRE AVEC LA COPIE.

Fréquence (Hz)	0	1000	*2000*	*3000*	*4000*
Amplitude des raies du spectre de u_{MLI}	*1*	*1,9*	*1,5*	*1*	*0,5*
Gain (dB)	*0*	*-40*	*-52*	*-59*	*-64*

DOCUMENT RÉPONSE N°4 **À RENDRE AVEC LA COPIE.**



DOCUMENT RÉPONSE N°5



N_m *(1 ou 0)*	1	1	0	1	1	0	0	1