

SCIENCES PHYSIQUES Correction et barème sur 40 points	
CORRECTION	BARÈME

A	Contrôle de la luminosité et tests de colorimétrie	7
---	--	---

Q26.	Le nombre de pixels est $1600 \times 1200 = 1\,920\,000$.	1
	La dimension du capteur est approximativement : $S = 4,4 \cdot 10^{-6} \times 4,4 \cdot 10^{-6} \times 1\,920\,000 = 37 \text{ mm}^2$.	1
Q27.	Les photosites sont monochromes. Pour déterminer les coordonnées chromatiques, il est nécessaire de faire trois mesures pour trois couleurs différentes à l'aide de trois filtres de couleurs : rouge, vert et bleu.	1
Q28.	Cf. document réponse DR-SP1	1
Q29.	La teinte est jaune orangée avec une longueur d'onde de 592 nm	1
		1
Q30.	La documentation technique de la del annonce une longueur d'onde de 590 nm et une couleur ambre, ce qui confirme les résultats obtenus.	1

B	La carte « contrôle de luminosité »	25
---	-------------------------------------	----

B.1	Capteur d'éclairément
-----	-----------------------

Q31.	$V_e = R_1 \cdot V_{CC} / (R_1 + R_{LDR})$	1,5
Q32.	Pour $E = 200 \text{ lux}$, $v_e = 3,4 \text{ V}$ et $R_{LDR} = 4,7 \text{ k}\Omega$. (entre 4 et 5 k Ω)	2

Session 2016	BTS Système Numérique Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page Cor 1 sur 7
Code : 16SN4SNIR1	Corrigé Partie 2 Sciences Physiques	

Q33.	$R_1 = R_{LDR} \cdot V_e / (V_{CC} - V_e) \quad R_1 \approx 10 \text{ k}\Omega$	1
------	---	---

B.2	Mise en forme du signal
-----	-------------------------

Q34.	En BF, C est équivalent à un circuit ouvert et en HF, C est équivalent à un court-circuit. Ce qui implique qu'en BF, $v_f = v_e$ ($i = 0$) et en HF, $v_f = 0$. C'est un filtre passe-bas.	1,5
Q35.	ordre 1 car asymptote oblique de -20 dB / decade à -3 dB , $f = f_C = 5 \text{ Hz}$;	1 0,5
Q36.	$G_{0\text{Hz}} = 0 \text{ dB}$. Donc $T_{0\text{Hz}} = 1$ et $V_{f_moy} = V_{moy} = 3,4 \text{ V}$	1 0,5
Q37.	$G_{50\text{Hz}} = -20 \text{ dB}$, ce qui donne $T_{50\text{Hz}} = 10^{-20/20} = 1/10$. D'où $\hat{V}_{f_50\text{Hz}} = 0,04 \text{ V}$. L'amplitude de la composante à 50 Hz est égale à 0,004 V, il permet donc d'atténuer cette composante d'un facteur 10.	2,5

B.3	Numérisation du signal filtré
-----	-------------------------------

Q38.	$T_E = 10 \text{ ms}$ donc $f = 1 / T_E = 100 \text{ Hz}$.	1
Q39.	$q = V_{PE} / 2^n$ soit $q = 5 / 2^8 = 19,5 \text{ mV}$	1
Q40.	$N = v_f / q$ soit $N = 3,4 / 19,5 \cdot 10^{-3} = 174$	1

Session 2016	BTS Système Numérique Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page Cor 2 sur 7
Code : 16SN4SNIR1	Corrigé Partie 2 Sciences Physiques	

B.4	Numérisation du signal filtré
-----	-------------------------------

Q41.	$s_n = a e_n + b s_{n-1} \text{ avec } a = \frac{T_E}{\tau + T_E} = 0,25 \text{ et } b = \frac{\tau}{\tau + T_E} = 0,75.$ $\tau \frac{du_s}{dt} + u_s = u_E \Leftrightarrow \tau \frac{s_n - s_{n-1}}{T_E} + s_n = e_n ;$ <p style="text-align: center;">ce qui donne : $\frac{\tau}{T_E} s_n + s_n = \frac{\tau}{T_E} s_{n-1} + e_n$</p> <p style="text-align: center;">Et $\frac{\tau + T_E}{T_E} s_n = \frac{\tau}{T_E} s_{n-1} + e_n$; soit : $s_n = \frac{\tau}{\tau + T_E} s_{n-1} + \frac{T_E}{\tau + T_E} e_n$.</p> <p style="text-align: center;">On a bien $a = \frac{T_E}{\tau + T_E} = \frac{10}{30 + 10} = 0,25$ et $b = \frac{\tau}{\tau + T_E} = \frac{30}{30 + 10} = 0,75.$</p>	2
Q42.	Le filtre est récursif car sa sortie est calculée à partir d'un échantillon antérieur de sortie (s_{n-1}).	1
Q43.		1,5
Q44.	Cf. document réponse DR-SP2	1,5 Par réponse
Q45.	Cf. document réponse DR-SP3	1
Q46.	$s_n = a \cdot e_n + b \cdot s_{n-1} \rightarrow s_n - b \cdot s_{n-1} = a \cdot e_n$ <p style="text-align: center;">Transformée en z : $S(z) - b \cdot z^{-1} \cdot S(z) = a \cdot E(z).$</p> <p style="text-align: center;">Transmittance : $H(z) = \frac{S(z)}{E(z)} = \frac{a}{1 - b \cdot z^{-1}} = \frac{a \cdot z}{z - b}.$</p>	1

Q47.	<ul style="list-style-type: none"> Les valeurs des échantillons de sortie calculées, pour une entrée impulsion tendent vers 0. On a $s_n \rightarrow 0$ quand $n \rightarrow \infty$. Le filtre est stable. Ou encore le critère de Jury : pôle = $0,75 \leq 1$: filtre stable. On peut aussi appliquer le théorème de la valeur finale. 	1
Q48.	<p>L'amplification à 50 Hz est égale à 0,15. $\hat{V}_{f_{50Hz}} = 0,15 \times 0,4 = 0,06$ V. Le filtre ne permet pas d'atténuer l'amplitude de la composante d'un facteur 10. Ce filtre est moins efficace que le filtre analogique.</p>	0,5 1

C	Transmission numérique série RS485	6
---	------------------------------------	---

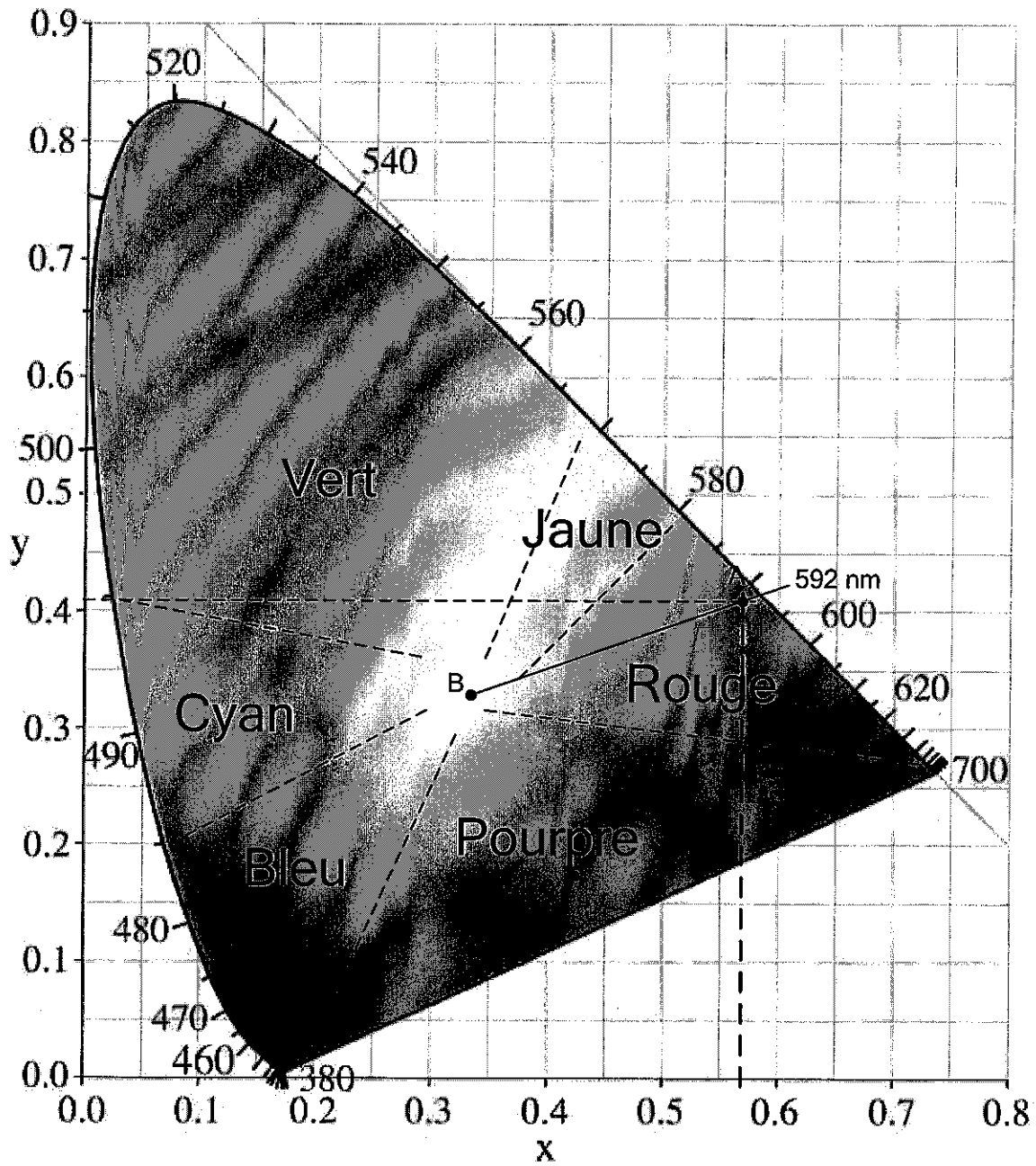
Q49.	Si la ligne est adaptée, alors les impédances en bouts de ligne ont la même valeur que l'impédance caractéristique de la ligne, soit $Z_C = 100 \Omega$.	1,5
Q50.	$c = 0,54 \times c_0 = 0,54 \times 3 \cdot 10^8 = 1,62 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	1
Q51.	Il s'agit d'un défaut de court-circuit car l'onde réfléchie revient inversée. $\Delta t = 4 \times 25 = 100 \text{ ns}$.	1 1
Q52.	$2d = c \times \Delta t$ ce qui donne : $d = (1,62 \cdot 10^8 \times 100 \cdot 10^{-9}) / 2 = 8,1 \text{ m}$.	1,5

D	Réglage de l'intensité lumineuse du panneau PMV	2
---	---	---

Q53.	Pour $E = 200 \text{ lux}$, on lit $I_{OUT0} = 25 \text{ mA}$. Donc $DC_0 = 63$ soit $[DC_0] = [011 1111]$. Voir document réponse DR-SP4.	2
------	---	---

Session 2016	BTS Système Numérique Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page Cor 4 sur 7
Code : 16SN4SNIR1	Corrigé Partie 2 Sciences Physiques	

DOCUMENT RÉPONSE DR-SP1 (Q28)

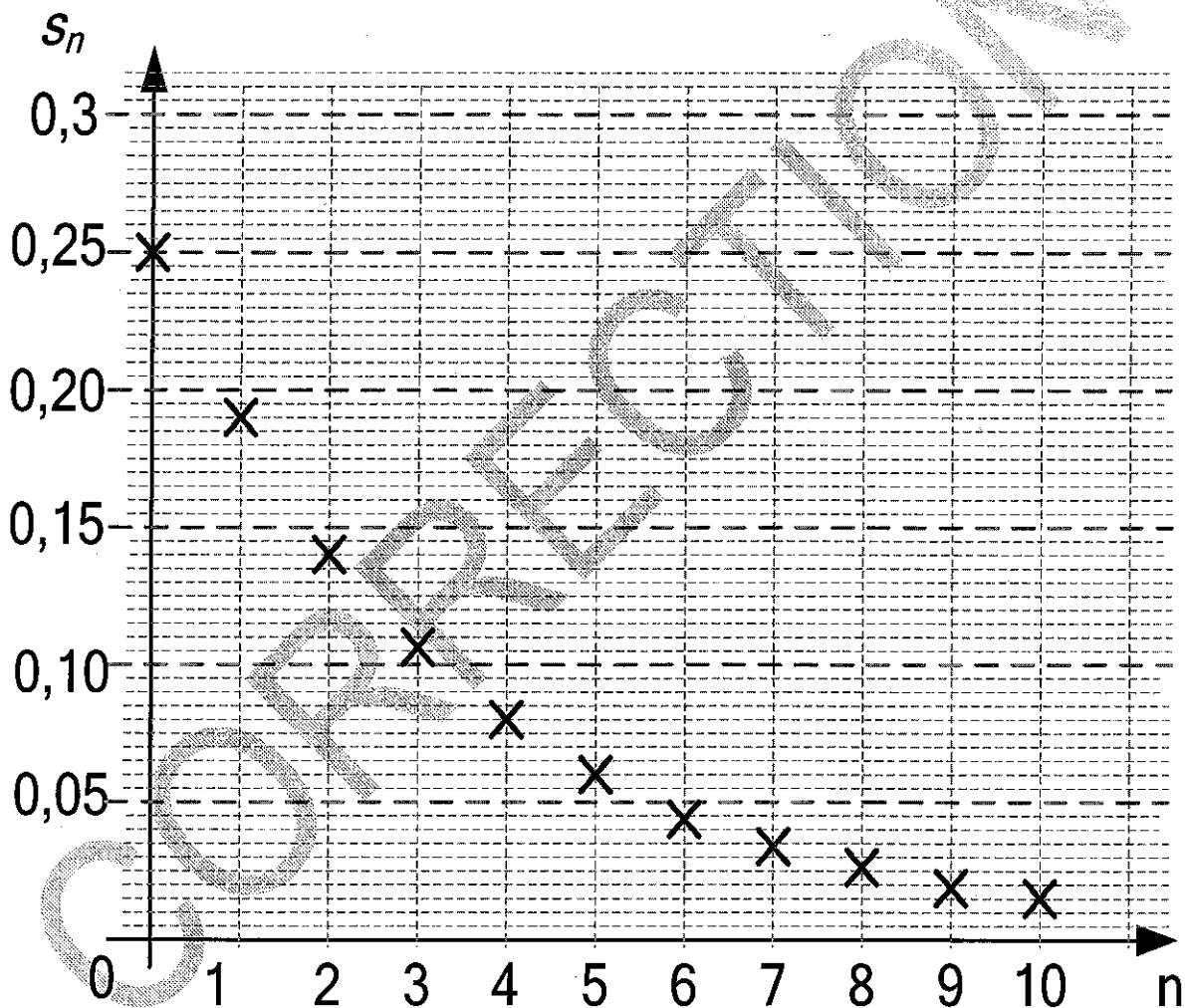


Session 2016	BTS Système Numérique Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page Cor 5 sur 7
Code : 16SN4SNIR1	Corrigé Partie 2 Sciences Physiques	

DOCUMENT RÉPONSE DR-SP2 (Q44)

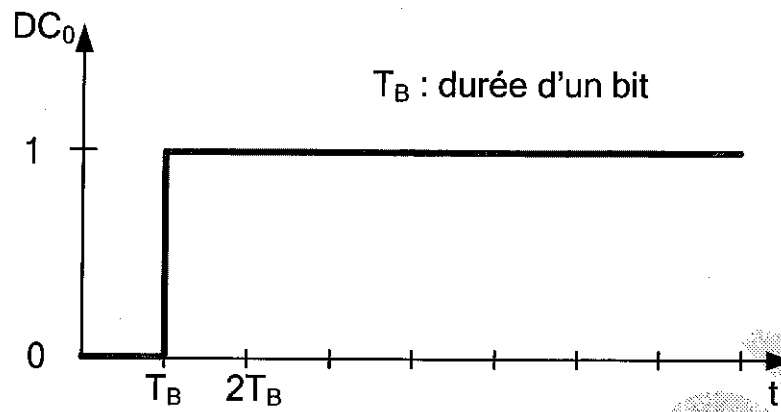
n	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
e_n	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
s_n	0	0,25	0,19	0,14	0,11	0,083	0,062	0,047	0,035	0,026	0,020	0,015

DOCUMENT RÉPONSE DR-SP3 (Q45)



Session 2016	BTS Système Numérique Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page Cor 6 sur 7
Code : 16SN4SNIR1	Corrigé Partie 2 Sciences Physiques	

DOCUMENT RÉPONSE DR-SP4 (Q54)



Session 2016	BTS Système Numérique Option A Informatique et Réseaux Épreuve E4	Page Cor 7 sur 7
Code : 16SN4SNIR1	Corrigé Partie 2 Sciences Physiques	

