

Sciences Physiques
Correction et barème sur 40 points

CORRECTION	BARÈME
------------	--------

A	Mesure de la concentration d'hydrogène dans l'air.	8 Pts
Q40.	1 % correspond à 10000 ppm et 0,4 % donne $C_{\text{seuil}} = 4000$ ppm	1
Q41.	En régime permanent $I_H = 42$ mA	1
Q42.	La puissance consommée est $P_H = U_{H1H} = 5 \times 42 \cdot 10^3 = 210$ mW	2
Q43.	Diviseur de tension : $V_{RL} = \frac{R_L}{(R_L + R_S)} \cdot V_C = \frac{1}{(1 + \frac{R_S}{R_L})} \cdot V_C$	2
Q44.	Échelle semi-log ! pour 4000ppm, on lit $\frac{R_S}{R_0} = \frac{R_S}{R_L} = 0,3$	1
Q45.	$V_{RL_seuil} = \frac{5}{(1+0,3)} = 3,85$ V	1

CORRIGÉ

B	Traitement numérique du signal	8 pts
Q46.	La résolution $q = \frac{5}{2^{10}} = 4,88 \text{ mV}$	1
Q47.	$V_{RL} = 3,85 \text{ V} \rightarrow N = \frac{3,85}{4,88 \cdot 10^{-3}} = 788$	1
Q48.	Filtre non récursif car la sortie y_n ne dépend que des échantillons d'entrée x_n .	1+0,5
Q49.	Filtre non récursif donc stable	0,5
Q50.	$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1+z^{-1}+z^{-2}+z^{-3}+z^{-4}+z^{-5}+z^{-6}+z^{-7}}{8}$	1,5
Q51.	Fréquences rejetées : $\frac{1}{8}Fe$, $\frac{2}{8}Fe$, $\frac{3}{8}Fe$ et $\frac{4}{8}Fe$	1
Q52.	$\frac{1}{8}Fe = 50$, ce qui donne une fréquence d'échantillonnage du CAN Fe = 400 Hz	1,5

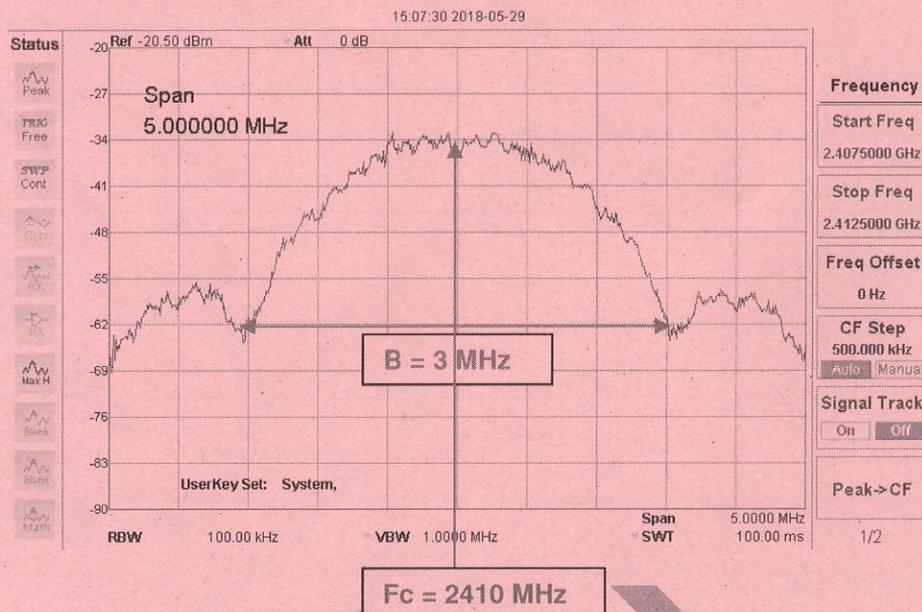
Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 2 sur 7
21SN4SNEC1-COR	Sciences physiques - Corrigé	

C	Transmission RF des données	12 Pts
Q53.	$\Delta f = \frac{(2480-2405)}{5} = 15$, soit 16 canaux disponibles.	1+1
Q54.	Sur le spectre on lit : $F_c = (2407,5+2,5) = 2410$ MHz Voir document réponse page DR-SP1	1
Q55.	Cette fréquence correspond au canal n°12	1
Q56.	Bande occupée : 6×500 kHz = 3 MHz Voir document réponse page DR-SP1	1
Q57.	La séquence chips représentée est : 11011001100 ; elle correspond aux 11 premiers chips du symbole « 0 »	1
Q58.	Voir page DR-SP2	2
Q59.	Voir page DR-SP2	3
Q60.	La transition de phase est linéaire lors du changement d'un symbole.	1

D	Bilan de liaison	12 Pts
Q61.	$P_e = 0 \text{ dBm}$	1
Q62.	PIRE = -3 dBm	1
Q63.	Nombre de symboles = $\frac{26 \times 8}{4} = 52$	1
Q64.	$\text{SER} = \frac{0,01}{52} = 1,92 \cdot 10^{-4}$	1
Q65.	$\text{BER} = \frac{\text{SER}}{2} = 0,95 \cdot 10^{-4}$ On lit sur le graphe SNR = 0,5 dB	1+1
Q66.	La sensibilité est $S = -166 + 10 \cdot \log(3 \cdot 10^6) + 0,5 = -100,7 \text{ dBm}$	1+1
Q67.	Puissance reçue minimale : $P_r = -100,7 + 3 = -97,7 \text{ dBm}$ Pertes de liaison $L_p = \text{PIRE} - P_r = -3 + 97,7 = 94,7 \text{ dB}$ D'après la construction graphique page DR SP3 on lit $d_{\text{max}} \approx 35 \text{ mètres}$.	1+1+2

DOCUMENT RÉPONSES SCIENCES PHYSIQUE

Réponses aux questions Q54, Q55, Q56

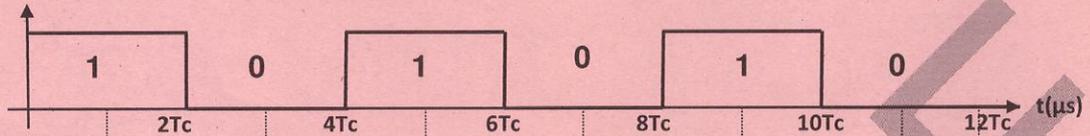


Fréquence canal	2410 MHz
Bande canal	3 MHz
Numéro canal	12

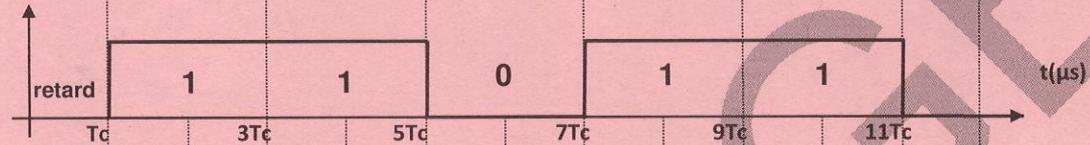
DOCUMENT RÉPONSES SCIENCES PHYSIQUE

questions Q58 et Q59

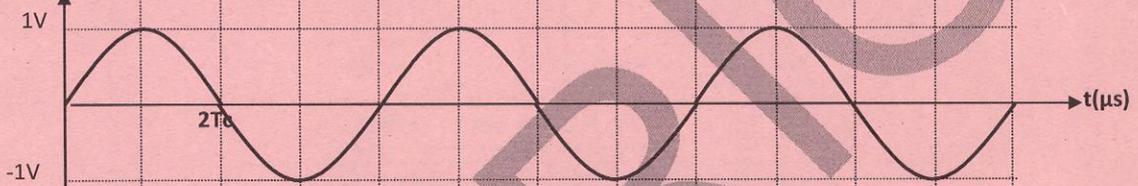
Chips pairs $C_P(t)$



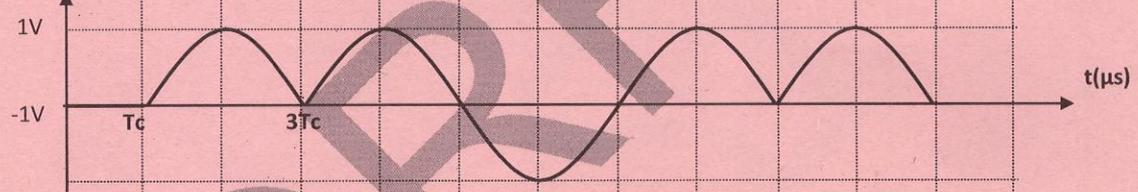
Chips impairs $C_I(t)$



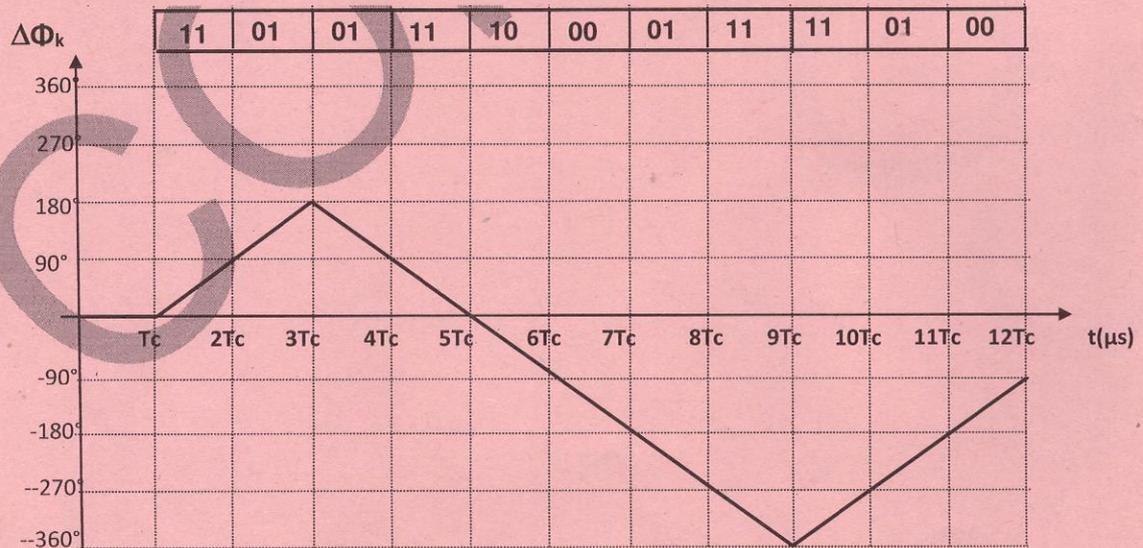
$I(t)$



$Q(t)$



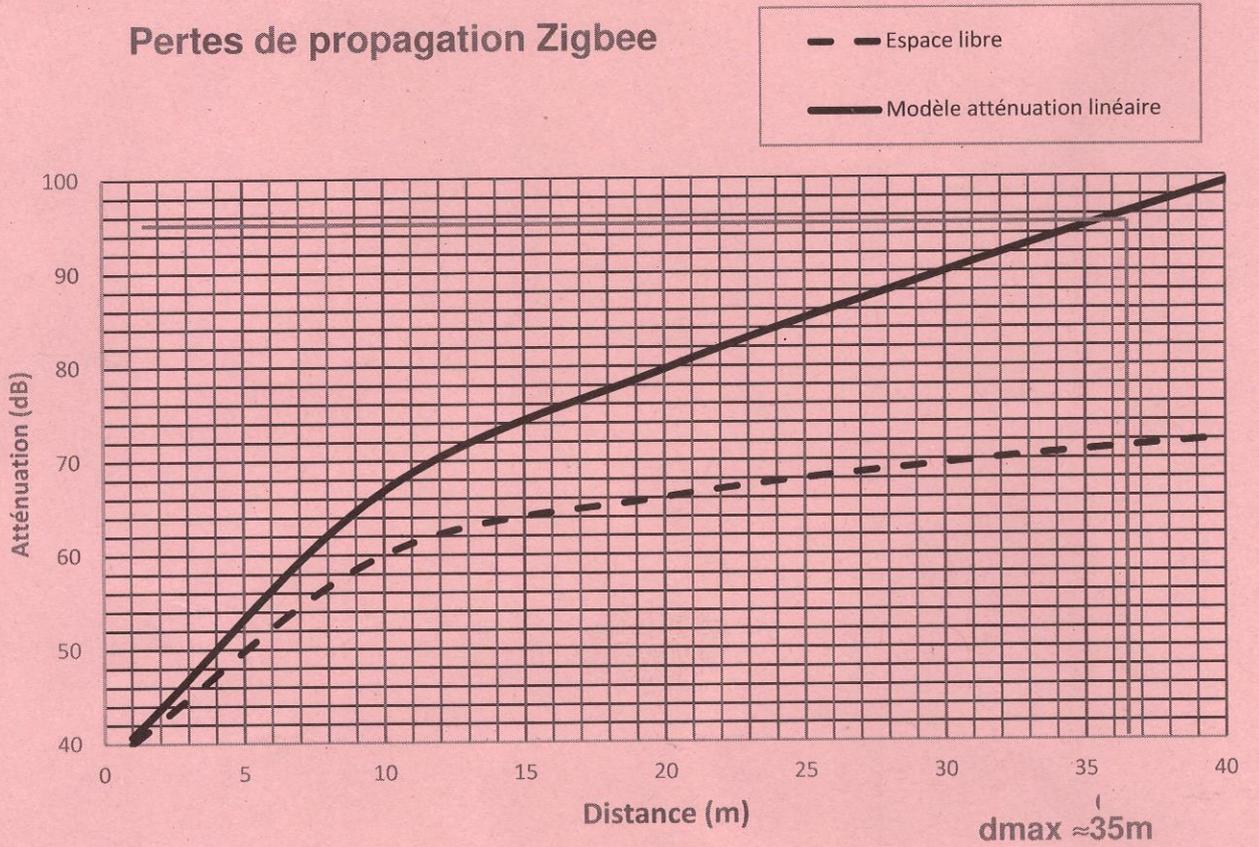
Symboles S_k



DOCUMENT RÉPONSES
SCIENCES PHYSIQUE

question Q67

Pertes de propagation Zigbee



CO

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 7 sur 7
21SN4SNEC1-COR	Sciences physiques - Corrigé	