

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

Option B Électronique et Communications

Partie 1 Domaine Professionnel

Partie A. Mise en situation

Q1. Q1. Indiquer la contrainte sur la taille des particules (Documentation PP1).

Taille maximale 0,6 μm

Q2. Indiquer la pression atmosphérique préconisée dans la salle blanche lorsque la pression extérieure est P_0 .

Pression supérieur à P_0+33 Pa.

Q3. Déterminer si la salle blanche doit être en surpression ou dépression.

Salle blanche en surpression.

Q4. Expliquer l'intérêt de cette différence de pression.

Éviter que les particules extérieures ne rentrent dans la salle blanche.

Q5. Montrer que pour satisfaire les exigences du client concernant le nombre de particules il faut une salle blanche classe ISO 7.

Classe ISO 7 respecte le diagramme des exigences :

Particules < 352 000 par m^3 et taille des particules < 0,5 μm

Q6. En déduire les exigences (filtre, type de diffusion) et compléter DR-Pro1 (Documentation PP2 et PP3)

Voir document réponses

Q7. Calculer le volume de la pièce d'après le plan aéraulique (Documentation PP3).

$V=2,50 \times 6 \times 5,90 = 88,5 \text{ m}^3$

Q8. Déterminer le débit d'air d'après le plan aéraulique (Documentation PP3)

2238 m^3/h

Q9. Calculer le taux de brassage d'air de la salle blanche.

Taux = Débit_{air} / Volume_{pièce} = 2238 / 88,5 = 25,28 Volume/h

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 1 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Q10. Conclure sur le dimensionnement de la CTA par rapport au diagramme des exigences.

Le diagramme des exigences indique 25 V/h minimum, il est donc respecté car nous avons 25,3 V/h.

Q11. Déterminer le type de liaison et le protocole utilisés par le capteur de température pour communiquer avec l'unité de traitement.

Liaison RS485 Modbus

Q12. Déterminer le signal utilisé par le capteur de pression pour communiquer avec l'unité de traitement.

Liaison boucle de courant 4-20 mA

Partie B. Régulation de la pression

Q13. Indiquer le nombre de fil de câblage nécessaire.

2 fils de câblage

Q14. Indiquer le diamètre des tuyaux d'air

4/6 x 11 mm

Q15. Compléter (document réponse DR-Pro2) le branchement des entrées du capteur P1+ et P2- (Documentation PP3) afin de mesurer la surpression dans la salle blanche d'après les exemples.

Voir document réponses

Q16. Indiquer la position des switchs (document réponse DR-Pro2) afin d'obtenir la configuration suivante sachant que le capteur utilisé est capable de faire une mesure entre -100 Pa et +100 Pa:

Voir document réponses

Q17. Calculer la tension à l'entrée de l'automate Vrmin et Vrmax.

$$V_{rmin} = 4 \times 10^{-3} \times 55,6 = 0,222 \text{ V}$$

$$V_{rmax} = 20 \times 10^{-3} \times 55,6 = 1,112 \text{ V}$$

Q18. Donner la résolution du CAN du PLUG511 (Documentation PP9)

16 Bits

Q19. Calculer le quantum de tension du CAN sachant que la tension de référence est de 1,2 V.

$$q = 1,2 / 2^{16} = 18,311 \text{ } \mu\text{V}$$

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 2 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Q20. Déterminer la valeur numérique $N_{\text{pression-Min}}$ et $N_{\text{pression-Max}}$ correspond aux résultats de la conversion analogique-numérique de V_{rmin} et V_{rmax} .

$$N_{\text{pression-Min}} = 0,222/q = 12123$$

$$N_{\text{pression-Max}} = 1,112/q = 60728$$

Ces valeurs devront être calculées avec 3 décimales.

Q21. Déduire la valeur numérique de N_{pression} pour 33 Pa.

$$N_{\text{pression}} = 486,34 \times \text{Pression(Pa)} + 12\ 123$$

$$N_{\text{pression-33Pa}} = 486,34 \times 33 + 12\ 123 = 28\ 172$$

Q22. Déterminer d'après l'algorithme l'évolution de la vitesse du ventilateur quand la pression dans la salle blanche est inférieure à la consigne (DOCUMENTATION PP11).

Si la pression est inférieure à la consigne, le ventilateur va tourner plus vite pour augmenter la pression dans la salle blanche. Quand la pression mesurée atteint la valeur de consigne, le ventilateur tournera à la vitesse de 1800 tr/min

Q23. Déterminer d'après l'algorithme la valeur de N_{pression} puis de la surpression en Pascals dans le cas où il n'y a aucune perturbation. Justifier le respect du cahier des charges.

La consigne est pour $N_{\text{pression}} = 29\ 042$.

On sait que $N_{\text{pression}} = 486,34 \times \text{Pression(Pa)} + 12\ 123$

Donc la pression de consigne est de 34,79 Pa.

Le cahier des charges est respecté : on a bien une surpression supérieure à 33 Pa.

Q24. Compléter le tableau de mesure (document réponse DR-Pro3)

Voir document réponses

Partie C. Régulation de la température et de l'humidité

Q25. Déterminer les plages de mesure de l'humidité et de la température

Humidité : 0 à 100 %

Température : 0 à 50°C

Q26. Compléter sur ce zoom les niveaux logiques des bits constituant cette adresse.

Voir document réponses.

Q27. Déterminer l'adresse esclave du capteur HygrasGard d'après la requête du maître lors de la demande de température (DR-PRO5).

Voir document réponses.

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 3 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Q28. Configurer les switches (DR-Pro5) pour avoir l'adresse esclave de la question Q30 pour le module HygrasGard (Doc5).

Voir document réponses.

Q29. Estimer la durée d'un bit à partir du chronogramme de la trame de requête (DR-Pro5). En déduire la vitesse de communication.

On relève une durée de l'ordre de 500 μ s par information soit pour 10 bits.

$T_b = 500 \mu s / 10 = 50 \mu s$ environ, soit une vitesse de transmission de 20 kBauds.

Q30. Configurer, sur le document réponses DR-Pro5, les switches de paramétrage de la transmission RS485 en fonction de la configuration logicielle. On activera la terminaison de Bus.

Voir document réponses.

Q31. Vérifier que cette valeur est cohérente avec la configuration logicielle (Doc13)

Vitesse de transmission estimée : $1/50 \mu s = 20\,000$ Bauds

La configuration logicielle de la vitesse de transmission est de 19 600 Bauds

La vitesse estimée est donc bien cohérente avec la configuration logicielle.

Q32. Donner la résolution de la lecture de la température et l'humidité (Doc6).

16 bits.

Q33. Compléter sur le zoom de la trame du document réponses DR-Pro5 les niveaux logiques.

Voir document réponses

Q34. Compléter le tableau du document réponses DR-Pro5 en indiquant les valeurs binaire et décimale transmises et en déduire la température mesurée de la salle en °C.

Voir document réponses

Q35. Définir quelle batterie est activée à une température de 25 °C. (Loi de chauffe DOC13).

La batterie froide est activée.

Q36. Déterminer le pourcentage d'ouverture de la vanne 3 voies.

Ouverture à 40 %.

Q37. Définir la tension appliquée à cette vanne pour obtenir le pourcentage de la question précédente.

Il faut appliquer 4 V.

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 4 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Partie D. La supervision

Q38. Compléter le tableau du document réponses DR-Pro6, en binaire et en décimal pour l'écran de EVIEW7

Voir document réponses

Q39. Donner l'adresse de diffusion de ce réseau.

Adresse de diffusion : 192.168.100.159 car $100\underline{11111}(2) = 159(10)$

Q40. Compléter du document réponses DR-Pro6, en binaire et en décimal pour l'API

Voir document réponses

Q41. Indiquer si l'API appartient au même réseau que l'écran Eview7. Justifier la réponse.

L'adresse IP 192.168.100.50 n'appartient pas au réseau 192.168.100.128.

Q42. Indiquer la plage d'adresses IP que l'on peut attribuer dans ce réseau.

Adresse mini : 192.168.100.129

Adresse maxi : 192.168.100.158

Q43. Déterminer le nombre d'équipements que l'on peut connecter sur ce réseau.

Nombre d'adresses disponibles : 30

Q44. Attribuer une adresse IP valide pour la carte réseau de l'API UC LAN Labo.

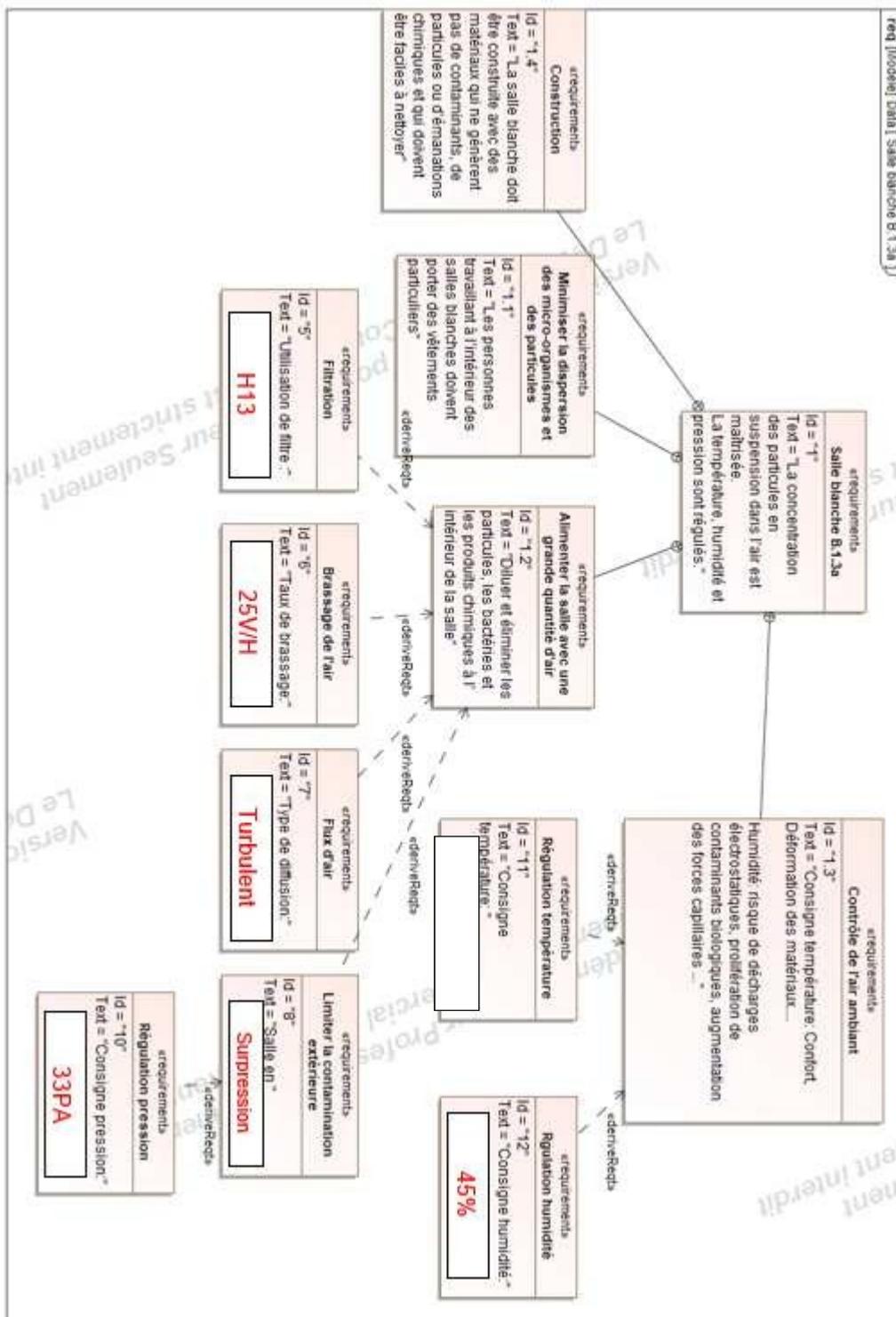
Toute adresse de 192.168.100.129 à 192.168.100.158 sauf celle de l'écran Eview7 (147) et autres adresses déjà utilisées.

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 5 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

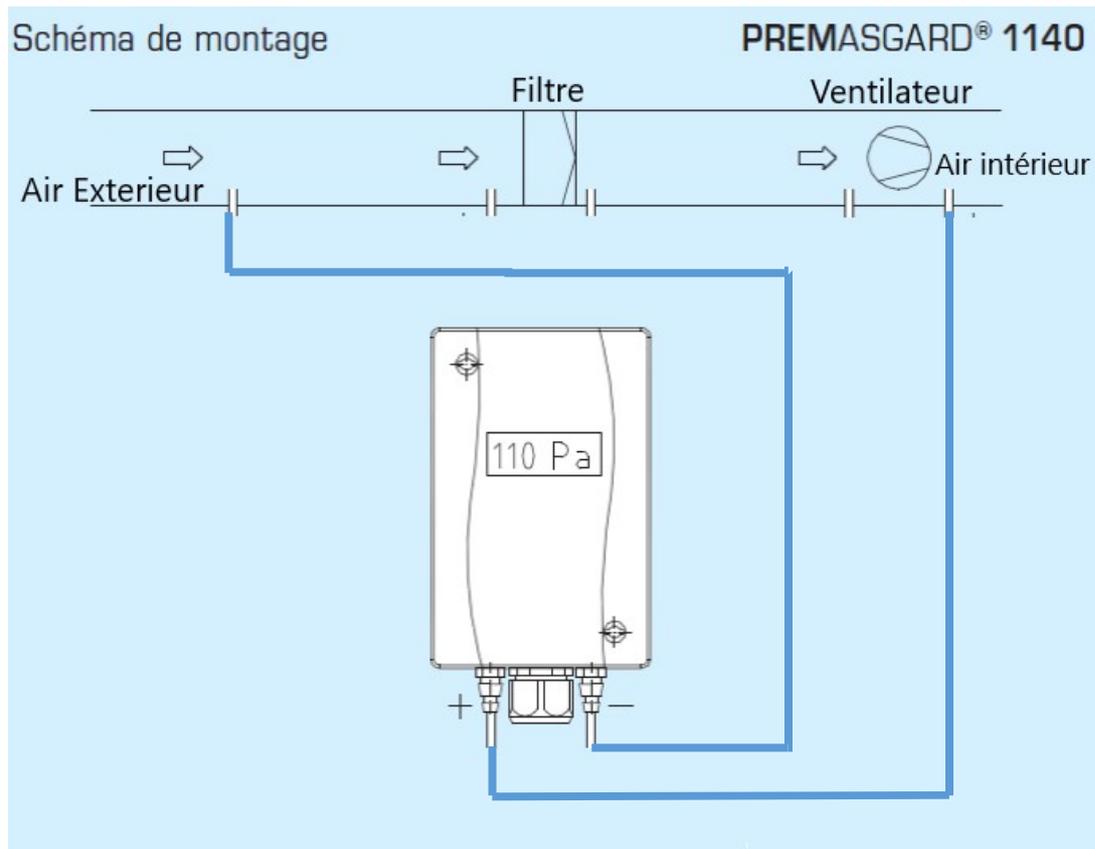
DOCUMENTS RÉPONSES

DOMAINE PROFESSIONNEL

Réponse à la question Q6



Réponse à la question Q15

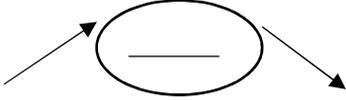
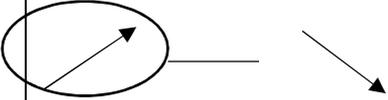


Réponse à la question Q16 :

DIP	1	2	4	6
Etat	ON	ON	OFF	ON

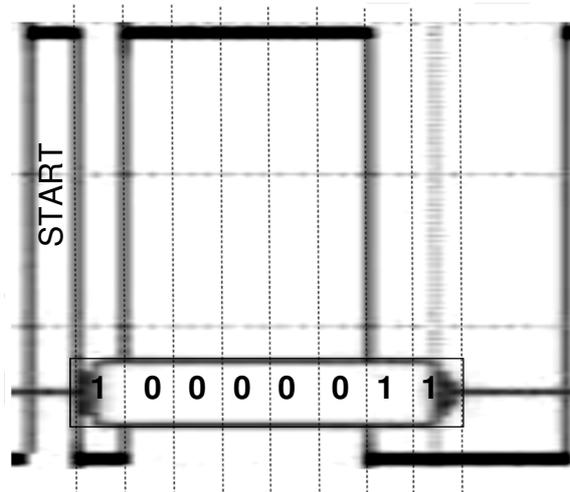
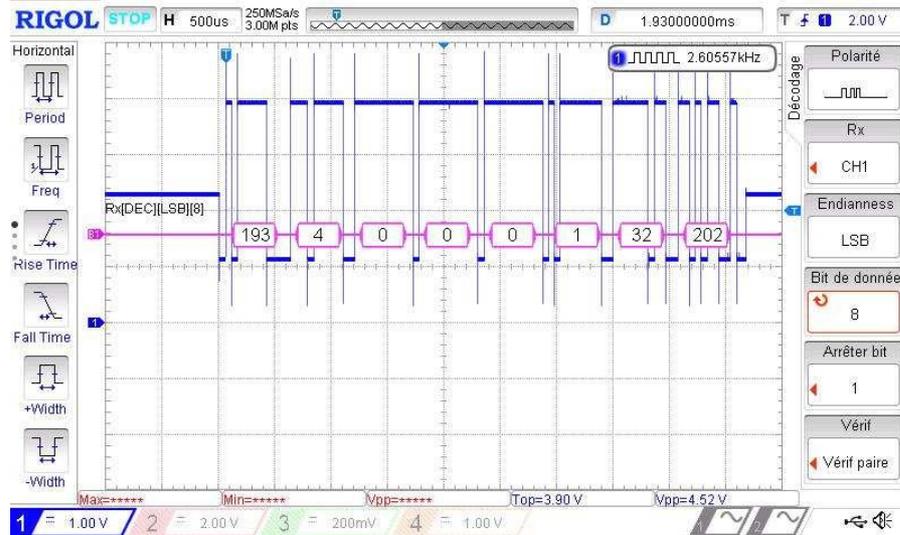
SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 7 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Réponse à la question Q24

Date	Le 10/10/18 à 4h48	Le 10/10/18 à 14h24
Supression	36	30
Npression (décimal)	29 631	26 713
Nvariateur(décimal) Valeurs au premier passage dans la boucle de « lecture pression »	128	158
Tension de commande du Variateur (V)	5	6,16
Vitesse (tr/min)	1 800	Entre 2 200 et 2 300
Action sur la pression (entourer la bonne réponse)		

Réponse aux questions Q26 et Q27

Donner l'adresse de l'esclave dans la requête.



Q27

Champs	Valeur binaire	Valeur en Décimal
Adresse de l'esclave	1100 0001	193

SESSION 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-Pro 9 sur 11
20NC-SN4SNEC1-COR	Domaine professionnel – Éléments de correction	

Réponse à la question Q38

	En binaire	En décimal
IP EVIEW7	1100 0000.1010 1000.0110 0100.1001 0011	192.168.100.147
Masque de réseau	1111 1111.1111 1111.1111 1110 0000	255.255.255.224
Adresse réseau	1100 0000.1010 1000.0110 0100.1000 0000	192.168.100.128

	En binaire	En décimal
IP carte réseau API UC LAN LABO	1100 0000.1010 1000.0110 0100.0011.0010	192.168.100.50
Masque de réseau	1111 1111.1111 1111.1111 1110 0000	255.255.255.224
Adresse réseau	1100 0000.1010 1000.0110 0100.0010 0000	192.168.100.32

Sciences Physiques
ÉLÉMENTS DE CORRECTION

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

A	Conditionnement du signal de surpression
Q45	$\Delta P_1 = P_i - P_e = 80 \text{ Pa}$
Q46	$S_C = \Delta R_1 / \Delta P_1 = 24 \mu\Omega / \text{Pa} = 2,4 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{Pa}^{-1}$
Q47	Cf DR-SP1 (côtés corrects)
Q48	Cf DR-SP1 (branchement correct de chaque pont)
Q49	$U_2 = E \cdot (R - \Delta R) / 2R$
Q50	$\Delta U = U_4 - U_2 = E \cdot \Delta R / R$ (on retrouve l'information de l'énoncé)
Q51	$S_P = 4,17 \text{ mV} / \Omega$ (éventuellement « mA »)
Q52	$\Delta U = S \cdot \Delta P = 10 \mu\text{V}$
Q53	$A_i = 904$; $A_v = 110$; $A = A_i A_v = 9,97 \cdot 10^4$
Q54	$U_a = A \cdot \Delta U = 0,997 \text{ V}$
Q55	<p>$U_a = 0,997 \text{ V}$ Il y a donc une erreur de 3 pour 1000 sur la tension de 1V pour 100 Pa donc respect des 1% du cahier des charges. De plus $\Delta P = 0$ entraine $U_a = 0 \text{ V}$ Donc le cahier des charges est respecté</p>

B	Numérisation de la mesure de pression
----------	--

Q56	$T_S=1,25 \text{ s}$
Q57	$T_e=1/F_e=1 \text{ s}$
Q58	DR-SP2
Q59	$T_{app}=5 \text{ s}$
Q60	Shannon : $F_{signal,max} < Fe/2$ Critère non vérifié car $F_{signal,max} > Fe/2$ (0.8 Hz > 0,5 Hz)
Q61	$\tau_f = 1/(2\pi f_c) = 0,40 \text{ s}$
Q62	$t_{conv} = 1/f_{CLK} * 16 = 0,49 \text{ ms}$ $\tau_n = \tau_f + t_{conv} \sim$ $\tau_f = 0,40 \text{ s}$ $\tau_n < \tau_m/10$ car $0,4 \text{ s} < 1,5 \text{ s}$ donc le cahier des charges est respecté

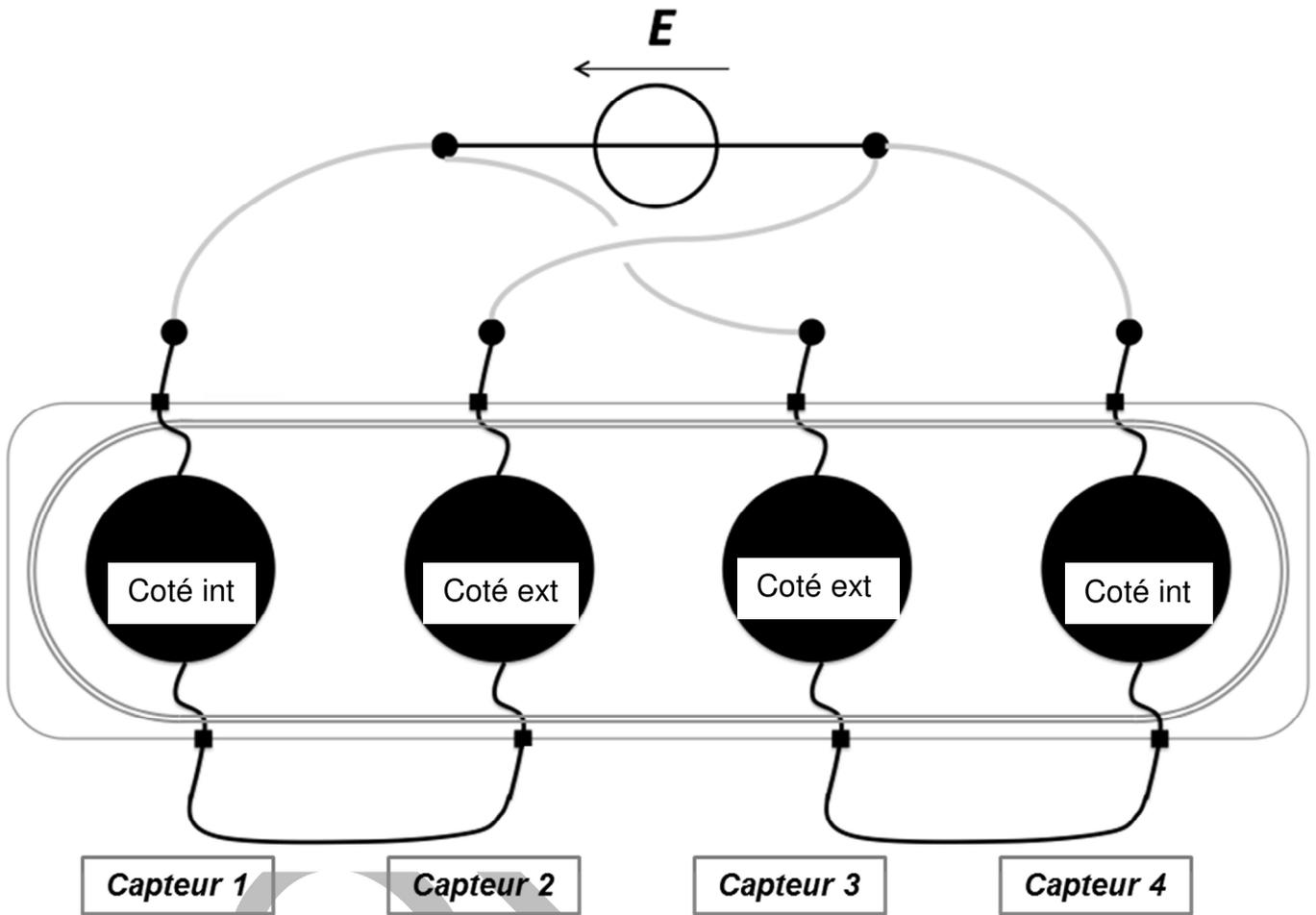
c	Asservissement de pression de la CTA
----------	---

Q63	$C(z) = \{ K_P(1-z^{-1})+K_I \} / (1-z^{-1})$ donc $X_C(z) (1-z^{-1}) = E_r(z) (K_P(1-z^{-1})+K_I)$ d'où $x_C(n) = x_C(n-1) + (K_P+K_I) e_r(n) - K_P e_r(n-1)$ avec $K_P+K_I=160$ et $K_P=150$
Q64	Système récursif car la sortie dépend de ses valeurs précédentes
Q65	Cf DR-SP2
Q66	Le système est stable car sa réponse à un échelon est finie.
Q67	$\varepsilon_S=0$ lu sur le graphique
Q68	$T_R = 5 \cdot T_e$ avec $T_e=1 \text{ s} \Rightarrow T_R = 5 \text{ s}$
Q69	Le système est stable, précis et suffisamment rapide ($T_r < 10\text{s}$) donc le cahier des charges est respecté

DOCUMENT RÉPONSES

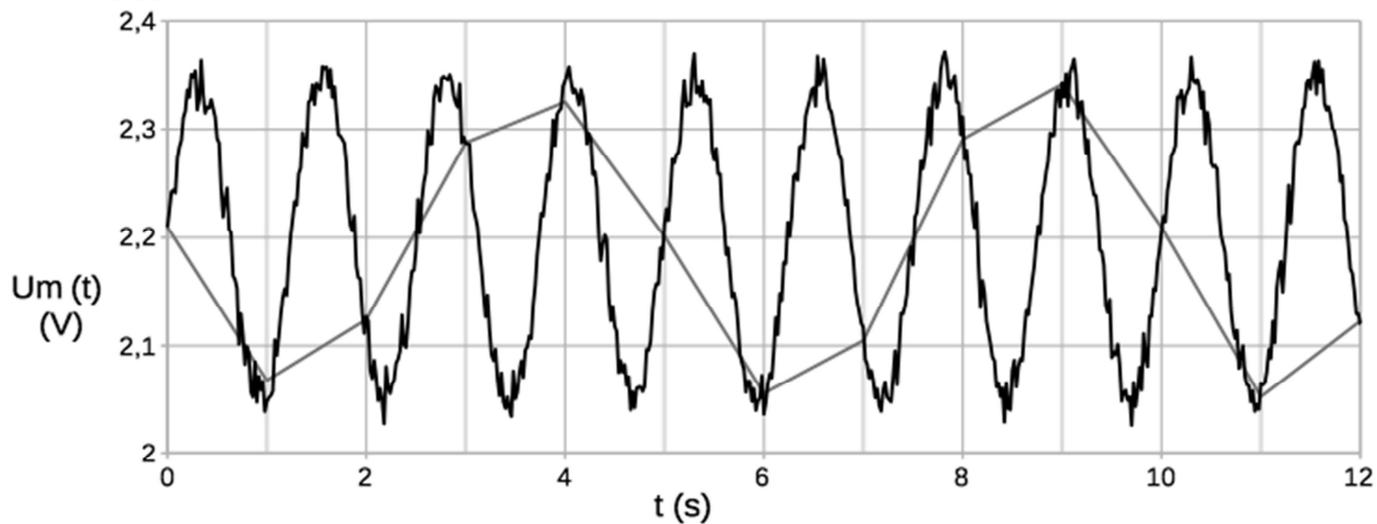
Sciences Physiques

Q48 et Q49

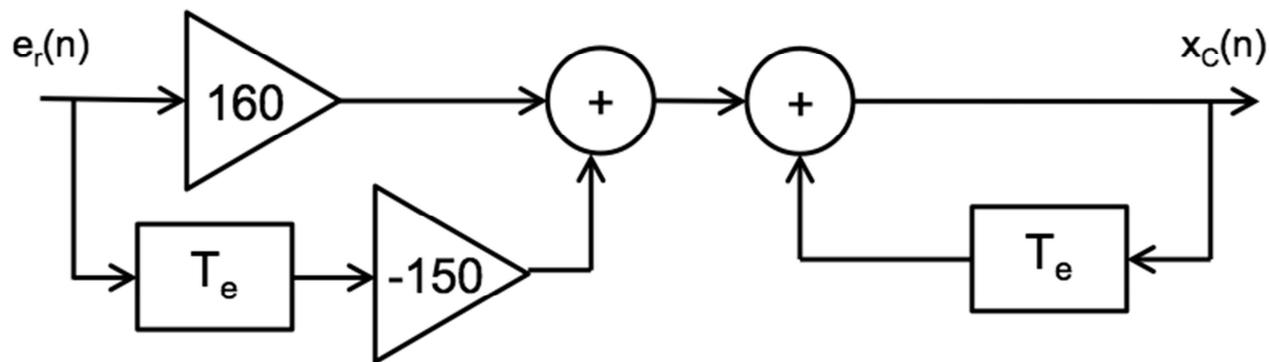


Session 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 4 sur 5
20NC-SN4SNEC1-COR	Sciences Physiques – Éléments de correction	

Q59



Q66



Session 2020	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page CR-SP 5 sur 5
20NC-SN4SNEC1-COR	Sciences Physiques – Éléments de correction	