

CORRECTION DU SUJET

Option B Électronique et Communications

Partie 1 Domaine Professionnel

Partie A. Définition de l'architecture matérielle du système.

Problématique : Choix des capteurs

- Q1. La gamme de capteur qui convient le mieux est la gamme de capteurs I.SCAN+ car ce sont des capteurs indexés qui permettent une identification rapide et précise du lieu de feu pour intervenir au plus vite grâce à leur adressage.
- Q2. La distance minimale est supérieure à 600 m.
- Q3. La distance pour atteindre la station de pompage étant supérieure à 600 m, cela impose un câblage en boucle.
- Q4. Le câblage en boucle permet une sécurisation des liaisons, une continuité de service et les dérivations
- Q5. Le nombre maximum de capteur par boucle est de 99 et le nombre d'éléments est de 128.

Problématique : Configurer l'adresse réseau de la centrale

- Q6. Il est possible de raccorder $2^{16} - 2 = 65\,534$ machines
- Q7. Toute adresse IP de type 192.168.1.x ou 192.168.2.x de préférence) en dehors des plages utilisées par réservation pour les dispositifs déjà en place (192.168.1.1 à 192.168.1.250 ou 192.168.2.1 à 192.168.2.199 ou 192.168.3.1 à 192.168.3.199)

Partie B. Étude d'un capteur de détection de feu

Problématique : principe de la détection d'incendie par mesure de la température ambiante

Q8. NTC1 C100E2101 JB qui a pour valeur $10\text{ k}\Omega$ à $25\text{ }^\circ\text{C}$.

Q9. voir DR-Pro1.

Q10. $I_o = (V_{D1} - V_{EB})/R_1$

$$I_o = (4,7 - 0,6) / 18.10^3 = 0,228\text{ mA}$$

Q11. voir DR-Pro1.

$$V_{CTN1} = R_3 \cdot I_o \text{ jusqu'à saturation du transistor.}$$

Q12. $V_{CTN2} = 5 \cdot R_3 / (R_2 + R_3)$

voir DR-Pro1.

Q13. voir DR-Pro1.

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor1 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

- Q14. Le choix d'utiliser un pont diviseur permet de linéariser la courbe entre 10° et 80°.
- Q15. La référence est de 5V.
Le convertisseur convertit sur 8 bits donc le quantum est : $q = 5 / 255 = 19,6 \text{ mV}$
- Q16. La tension correspond à $2,38 / q = (2,38 * 255) / 5 = 121,4$ soit 121 car le résultat est entier.
Si le résultat de la conversion est inférieur à 121, alors la température est supérieure à 55 °C et déclenche une alarme. Voir programme DR-Pro1.
- Q17. Pour 10°C : 218, pour 80°C : 70 ; ce qui donne une résolution de 0,47 °C
- Q18. La résolution de 0,47°C est inférieure à 1°C et donc conforme à l'exigence demandée

Problématique : Détection des fumées liées à différents feux

- Q19. La fumée va être détectée par mesure de l'opacité d'une chambre à l'aide d'une led infrarouge et d'un photo-détecteur.
- Q20. La led D3 signale une détection de fumée par une augmentation de la fréquence des flashes une fois toutes les 5 s.
- Q21. $T = T_r + T_f$ avec $T_r = 0,693 \cdot R_{12} \cdot C_5 = 10,4 \text{ ms}$ et $T_f = 0,693 \cdot R_9 \cdot C_5 = 10,104 \text{ ms}$
Donc $T = 10,5 \text{ ms}$; Valeur en accord avec la documentation 9,38 ms ; $T < 11,46 \text{ ms}$.
- Les tolérances en -2 % et -5 % donne $T_r = 10,197 \text{ ms}$; $T_f = 0,0967 \text{ ms}$; $T = 9,77 \text{ ms} > 9,38 \text{ ms}$.
- Les tolérances en +2 % et +5 % donne $T_r = 11,13 \text{ ms}$; $T_f = 0,11 \text{ ms}$; $T = 11,24 \text{ ms} < 11,46 \text{ ms}$.
- $T_{POSCmin} = 9.38 \text{ ms} < 9.77 \text{ ms}$ théorique
 $T_{POSCmax} = 11.49 \text{ ms} > 11.24 \text{ ms}$ théorique.
- Les composants sont bien dimensionnés. Une tolérance à 5 % pour R et 10 % pour C entraînerait certainement des défauts de fonctionnement.

Problématique : Filtrage des perturbations transitoires

- Q22. Mesure de température et de capacité de l'air (par absorption infrarouge).
- Q23. Le nouvel algorithme permet d'éviter les fausses alarmes qui pourraient intervenir sur un parasite et d'accélérer la détection selon le type de feu.
- Q24. La détection est plus précise puisque l'alarme se déclenchera 7 secondes (0.5 + 6 + 0.5) après la première détection.
- Q25. Voir DR-Pro2.

Partie C. Transmission sur réseau LonWorks

Problématique : identification des informations contenues dans la trame

- Q26. La durée de la trame est de 710 µS (ne pas oublier les deux demi bits Manchester en début et fin de trame. (On peut admettre 700 µs)
- Q27. On peut identifier 8 bits en 100 µs environ sur le début de trame ou 24 bits en 300 µs environ.
soit un bit = 12,5 µs. Le débit de la transmission est donc de 80 kbits/s environ (78 kbits/s dans la documentation Echelon).

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor2 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

- Q28. Une trame a pour longueur environ 710 μ s et transmet 2 * 8 bits. Le débit utile est de 16 bits en 710 μ s soit un débit de $16 / 710 \cdot 10^{-6} = 22,5$ kbits/s.
- Q29. Il y a 127 nœuds maximum sur une branche LonWorks.
- Q30. Il faut $127 \cdot (710+80) = 100$ ms
- Q31. 5 s (temps inter-interrogation des capteurs) >> au 100ms.
- Q32. voir DR-Pro4.
- Q33. voir DR-Pro4.
- Q34. L'adresse destinataire est 79 soit inférieur à 100. Cette adresse correspond à un capteur 1.SCAN+ dont les adresses sont comprises entre 1 et 99.

Problématique : justification du câble utilisé

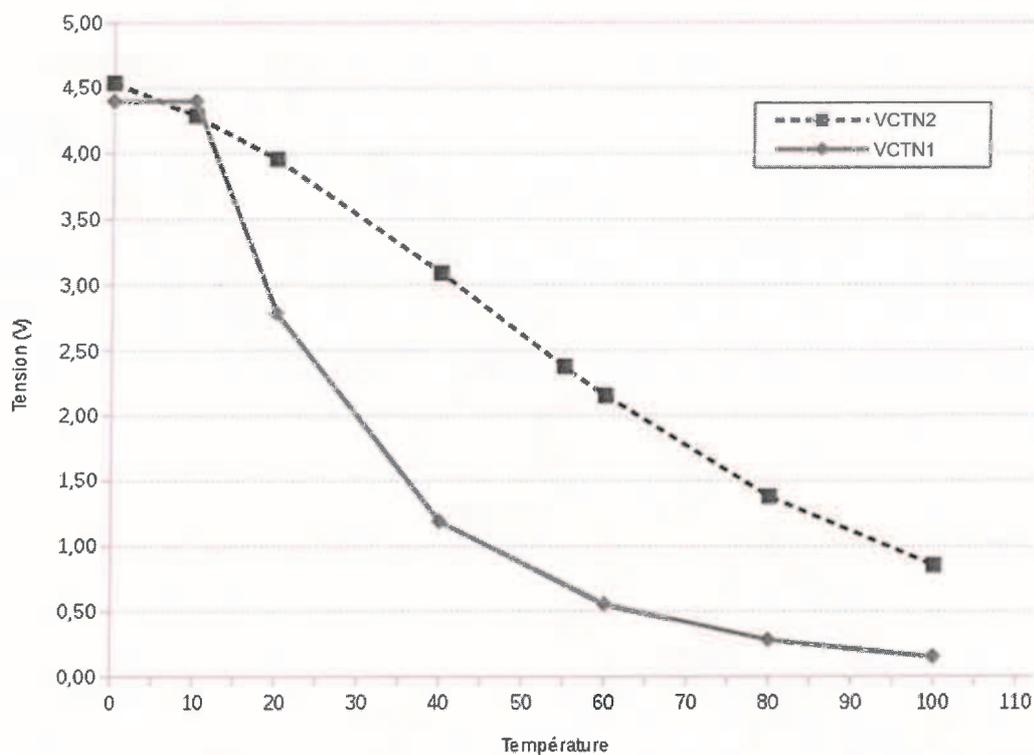
- Q35. $a = (1,36 - 1,25) / 0,009 = 0,11 / 0,009 = 12,2$ ohms.
On calcule b au point 1,36 V & 10 mA. $1,36 = 0,11/0,009 \cdot 0,01 + b$.
 $b = 1,36 - (0,11 \cdot 0,01) / 0,009 = 1,24$ V
- Q36. $I_F = (VDD - b) / (a + R1)$. $I_F = 4,5$ mA
- Q37. Le courant de 4,5mA est au-dessus du seuil de basculement de la led (2,3 V environ).
- Q38. Voir document réponse DR-Pro4
- Q39. Auto-alimentation grâce à la tension continue (VBUS) présente sur le bus. Il fournit une alimentation (VCC) pour les autres composants.
- Q40. 128 capteurs si $i = 25$ mA ; 64 si $i = 50$ mA ; 32 si $i = 100$ mA)
- Sur la documentation, on remarque que plus il y a de consommation et moins on peut installer de nœuds. La distance diminue elle aussi inversement à la consommation sur le bus.
- Q41. Immunité aux parasites.

Session 2017	BTS Système Numérique Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page Cor3 sur 7
17SN4SNEC1	Corrigé Partie 1 Domaine Professionnel	

Q9 ; Q11 ; Q12 :

Température (°C)	10	20	40	60	80
RCTN (Ω)	19872	12488	5330	2490	1256
VCTN1 (V)	4,5	2,84	1,21	0,57	0,29
VCTN2 (V)	4,28	3,95	3,1	2,15	1,38

Q13 :



Q16 :

```

Extrait du programme à compléter :
int8 mesure_temperature(void)
{ int8 mesure ;

  set_adc_channel(CTN) ;
  mesure = read_adc() ;
  if (mesure < 121) alarme = true ;
  return mesure ;
}/* fin de mesure_temperature() */

```

Q25

interaction Capteur fumée [Capteur fumée]

