

Ingénierie, Innovation et Développement Durable

Éléments de correction Partie Systèmes d'Information et Numérique

Nouvelle attraction FJORD EXPLORER



Partie A. Comment gérer la température de l'armoire électrique ?

Question 25. **Calculer** les valeurs de résistance que la sonde PT100 renvoie si la température est de +5 °C et +35 °C ?

$$R_t = 100 \times (1 + 3,9083 \times 10^{-3} \times 5 - 5,775 \times 10^{-7} \times 5^2) = 101,9527 \Omega$$

$$R_t = 100 \times (1 + 3,9083 \times 10^{-3} \times 35 - 5,775 \times 10^{-7} \times 35^2) = 113,6083 \Omega$$

Question 26. En utilisant la loi des mailles, **démontrer** que le courant circulant dans R2 est constant et **calculer** la valeur du courant dans la résistance.

$$UD1 + UD2 = R2 \cdot i + V_{eb} \text{ Or } V_{eb} = UD1 = 0,6 \text{ V}$$

$$I = UD2 / R2 = 3,6 / 2,2 \cdot 10^3 = 1,64 \text{ mA}$$

Question 27. **Déterminer** l'expression de VPT100 en considérant le courant i_+ sur la broche 3 de l'amplificateur nul. **En déduire** les valeurs mini et maxi de VPT100 pour les températures de +5 °C et +35 °C

$$V_{PT100} = R_t \cdot i$$

$$V_{PT100 \text{ min}} (\text{à } +5^\circ\text{C}) = 101,9527 \cdot 1,64 \cdot 10^{-3} = 167 \text{ mV}$$

$$V_{PT100 \text{ max}} (\text{à } +35^\circ\text{C}) = 113,6083 \cdot 1,64 \cdot 10^{-3} = 186 \text{ mV}$$

Question 28. **Déterminer** la valeur de l'amplification A_v du montage afin d'obtenir une tension de sortie de 5 V pour 35°C, **en déduire** la valeur de la résistance R4.

$$A_v = V_{Temp} / V_{PT100} = 5 / 186 \cdot 10^{-3} = 26,8$$

$$A_v = (1 + R3/R4)$$

$$R4 = R3 / (A_v - 1) = 7,75 \text{ k} \Omega$$

Question 29. **Calculer** le quantum du CAN et la plage des valeurs possibles en sortie du CAN.

$$Q = V_{ref} / (2^n - 1) = 5 / 1023 = 0,00488 \text{ V}$$

$$V_{temp \text{ min}} = 4,4756 \text{ V et } V_{temp \text{ max}} = 5 \text{ V donc } N_{\text{min}} = 915 \text{ et } N_{\text{max}} = 1023$$

Question 30. **Déterminer** l'expression de la chaîne d'acquisition complète en allant du capteur de température jusqu' à la sortie du CAN (N en fonction de T) et **calculer** la précision de celle-ci.

$$N = q \cdot V_{temp}$$

$$N = q \cdot A_v \cdot V_{PT100}$$

$$N = q \cdot A_v \cdot R_{PT100} \cdot i$$

$$N = 0,00488 \cdot 26,8 \cdot 100 \cdot (1 + 3,9083 \cdot 10^{-3} \cdot T - 5,775 \cdot 10^{-7} \cdot T^2) \cdot 1,64 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta N = 1023 - 915 = 108 \text{ pour } \Delta T = 30^\circ\text{C} \text{ donc pour } 1 \text{ N, } \Delta T = 0,27^\circ\text{C}$$

Question 31. **Indiquer** si la précision de la température satisfait bien les exigences imposées en Figure 2 (conditions environnementales armoires électriques) et **proposer** une solution pour obtenir une meilleure précision.

La précision est de 0,27 ° l'exigence imposées de 0,5° est respectée. Il est possible d'améliorer le système en augmentant la plage des valeurs possibles en sortie du CAN.

Question 32. **Compléter** les éléments manquants dans le pseudo code sur les parties grisées dans le document **DRS1- pseudo code**.

Début

Déclarer les Constantes :

```
MIN_VALEUR_CAN <- 915
MAX_VALEUR_CAN <- 1023
MIN_TEMPERATURE <- 5
MAX_TEMPERATURE <- 35
```

Déclarer les Variables :

```
Temperature_Mesuree <- 0
Alarme <- Faux
```

Définir Fonction Convertir_Valeur_CAN_en_Temperature(valeur_CAN)

```
Température <- (valeur_CAN - MIN_VALEUR_CAN) * ((MAX_TEMPERATURE -
MIN_TEMPERATURE) / (MAX_VALEUR_CAN - MIN_VALEUR_CAN)) +
MIN_TEMPERATURE
Retourner Température
```

Début Programme

Lire depuis le CAN

```
Convertir_Valeur_CAN_en_Temperature(Temperature_Mesuree)
```

```
Si Temperature_Mesuree >> MAX_TEMPERATURE
```

Alors

```
Afficher "Alarme : Température trop élevée"
```

```
Alarme <- Vrai
```

Sinon

```
Afficher "Température mesurée :", Temperature_Mesuree, "°C"
```

```
Alarme <- Faux
```

Fin Si

Fin Programme

Fin

Question 33. Une erreur s'est glissée dans le programme, **Indiquer** la ligne de code concernée et **proposer** une modification.

Ligne 3

Remplacer par 60000

Question 34. On souhaite mémoriser les relevés de température en réalisant une mesure par seconde. **Expliquer** l'intérêt de mémoriser la température toutes les secondes plutôt que toutes les millisecondes et pourquoi ce programme reste conforme aux exigences imposées en Figure 2 (conditions environnementales armoires électriques

Il n'est pas nécessaire de faire des relevés plus souvent car le délai pour déclencher l'alarme est d'une minute.

La précision est de $0,27^\circ$ l'exigence imposées de $0,5^\circ$ est respectée. Il est possible d'améliorer le système en augmentant la plage des valeurs possibles en sortie du CAN.

Partie B. Comment récupérer les données fournies par les caméras ?

Question 35. En **déduire** le nombre de bits supplémentaires nécessaires pour coder les sous-réseaux et **déterminer** dans ce cas le masque de sous-réseau.

Il faut 4 bits supplémentaires

Masque de sous-réseau :255.255.255.192.

Question 36. **Donner** alors le nombre de stations possibles dans chaque sous-réseau et l'adresse de chaque sous-réseau.

Nombre de stations possibles $2^6 - 2 = 62$

150.27.0.0

150.27.0.64

150.27.0.128

150.27.0.192

150.27.1.0

150.27.1.64

150.27.1.128

150.27.1.192

150.27.2.0

Question 37. **Calculer** le poids d'une image au format JPEG en Mo.

$14 \cdot 3 / 20 = 2,1$ Mo.

Question 38. **Calculer** le temps pour transmettre une image au format JPEG et **déterminer** combien d'images, au format JPEG, seront transmises chaque minute.

$2,1 \cdot 8 / 100 = 0,168$ s

$60 / 0,168 = 357$ images

Question 39. **Déterminer** si cette solution est envisageable selon vous sachant que le PAL est ouvert pendant 8 heures et **proposer** une solution afin d'améliorer cette gestion des caméras.

Le stockage est trop volumineux, il faut prévoir un effacement des données journalier et une prise de photos moins importantes. En effet en 8 heures d'ouverture il faut un espace de stockage de $2,1 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 357 = 359856$ Mo seulement pour une caméra.