**CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES**

**— SESSION 2025 —**

**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 ?**

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

Rt = 100 × (1 + 3,9083 × 10-3 × 5 - 5,775 × 10-7× 5²) = 101.9527Ω

Rt = 100 × (1 + 3,9083 × 10-3 × 35 - 5,775 × 10-7× 35²) = 113.6083Ω

##### 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 · i + Veb Or Veb = UD1 = 0,6 V

I = UD2 / R2 = 3,6/2,2·103 = 1,64 mA

##### **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

VPT100 = Rt · i

VPT100 min (à +5°C) = 101,9527 · 1,64·10-3 = 167 mV

VPT100 max (à +35°C) = 113,6083 · 1,64·10-3 = 186 mV

##### **Déterminer** la valeur de l’amplification Av du montage afin d’obtenir une tension de sortie de 5 V pour 35°C, **en déduire** la valeur de la résistance R4.

Av = VTemp/VPT100 = 5/186 · 10-3 = 26,8

Av = (1+ R3/R4)

R4 = R3/ (Av-1) = 7,75 k Ω

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

Q = Vref/(2n-1) = 5/1023 = 0.00488V

Vtemp min = 4,4756V et Vtemp max = 5V donc N min = 915 et N max = 1023

##### Déterminerl’expression de la chaine d’acquisition complète en allant du capteur de température jusqu’ à la sortie du CAN (N en fonction de T) et calculerla précision de celle-ci.

N = q · Vtemp

N = q · Av · VPT100

N = q · Av · RPT100 x i

N = 0,00488 · 26,8 · 100 · (1 + 3,9083 · 10-3 · T - 5,775 · 10-7 · T²) · 1,64·10-3

ΔN = 1023 - 915 = 108 pour ΔT = 30°C donc pour 1 N, ΔT = 0,27 °C

##### **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.

##### **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**

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

Ligne 3

Remplacer par 60000

##### 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 ° 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.

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

##### 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.

##### **Donner** alors le nombre de stations possibles dans chaque sous-réseau et l’adresse de chaque sous-réseau.

Nombre de stations possibles 26 -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

##### **Calculer** le poids d’une image au format JPEG en Mo.

14 · 3 / 20 = 2,1 Mo.

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

2,1·8/100 = 0,168 s

60/0,168 = 357 images

##### **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 2,1·8·60·357 = 359856 Mo seulement pour une caméra.