

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2023

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

SYSTÈMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

Durée de l'épreuve : **4 heures**

CORRECTION

Systeme d'Information et Numérique

VÉLODROME : Raymond Poulidor



Partie A : Comment mesurer la température de surface de la piste du vélodrome ?

Question A.1 | **Capteurs de températures : $6 \times 2 = 12$**

DTS1 | **Capteurs d'hygrométrie : 6**

Question A.2 | **Le capteur choisi est le modèle SS3**

DTS2 | **La classe est A.**

DTS3

Question A.3 | **Compléter** le tableau sur DRS1.

DTS2 | **Justifier** la réponse sur DRS1.

DRS1

Partie B : Comment transmettre et acquérir l'information température avec un automate situé à plus de 200 mètres ?

Question B.1 | **Compléter** les éléments : A, B, C, D et E du document réponse DRS2 avec les mots ci-dessous :

DTS3

DRS2

ACQUÉRIR, TRAITER, ADAPTER, COMMUNIQUER, ADAPTER.

Question B.2 | **Compléter** les éléments : F, G, H et I du document réponse DRS2 avec les mots ci-dessus :

DTS3

DRS2

RÉSISTANCE, COURANT, ANALOGIQUE, ANALOGIQUE.

Question B.3 | **$n = 12$, $I_{\text{mini}} = 4 \text{ mA}$ et $I_{\text{max}} = 20 \text{ mA}$**

DTS4

$N = \text{ENT}\left[\frac{2^{12}-1}{20-4} (I - 4)\right] = \text{ENT}[255,9375 \times I - 1023,75]$

Question B.4 | **Répondre** sur le document DRS1.

DTS3

DRS1

Question B.5 | **Faire** un choix pour valeur1 et valeur2 en fonction des éléments donnés sur le document DRS1.
DRS1
Répondre sur le document DRS1.
Compléter le tableau sur le document DRS1.

Question B.6 | **On a $\Delta\theta = \frac{\Delta N}{81,9} = \frac{1}{81,9} = 0,012 \text{ °C}$**
La résolution du système est : $\pm 0,012 \text{ °C}$

Question B.7 | **A3 : $\pm 0,196 \text{ °C}$**
B.6 : $\pm 0,012 \text{ °C}$
L'erreur totale est : $\pm (0,196+0.012) \text{ °C} = \pm 0,208 \text{ °C}$
Le cahier des charges est respecté car : $\pm 0,208 \text{ °C} < \pm 0,3 \text{ °C}$

Question B.8 | **Il faut $3*6 = 18$ entrées de type 4-20 mA pour l'ensemble des mesures.**
DTS4 | **L'automate SIEMENS possède 12 entrées 4-20 mA.**
DTS5 | **Un module TXM1 possède 4 entrées 4-20 mA.**
Il manque donc 6 entrées, 4-20 mA.
Deux modules TXM1 seront nécessaires

Partie C : Comment contrôler le système de déshumidification en fonction des données techniques températures sol, air et l'humidité de chaque zone (1 à 6) ?

Question C.1 | **Compléter** l'équation de humidite[i] dans le document DRS3 en fonction des numéros de broches des sondes d'hygrométrie.
DTS5
DRS3

Question C.2 | **Compléter** l'algorithme sur le document DRS4.
DRS4

Question C.3 | **Compléter** l'algorithme sur le document DRS4.
DTS5
DRS4

Synthèse de la partie traitement de la condensation

Question C.4 | Sur le site du vélodrome, il a été décidé de contrôler dans 6 zones :

- 1 la température du sol
- 2 la température de l'air
- 3 l'humidité relative

Ces mesures permettent d'évaluer le risque de condensation et la mise en place d'une technique d'assèchement de l'air.

Partie D : Comment sécuriser le site ?

Question D.1 | Système de détection de chocs avec deux zones.
DTS6 | Deux détecteurs volumétriques
Des caméras IP.

Question D.2 | La solution proposée permet de différencier une vraie intrusion par rapport à des chocs involontaires (ballon etc--) sur la clôture.
DTS6

Question D.3 | Il faut mettre un capteur volumétrique par portail (ici deux).
DTS6

Question D.4 | **Compléter** l'algorithme sur le document DRS5 avec les éléments proposés.
DRS5

Question D.5 | Les capteurs volumétriques protègent l'accès au site via les portails.
Le fil détecteur de chocs avec deux zones protège d'une intrusion via la clôture.
Les caméras IP permettent d'enregistrer l'activité sur le site en cas d'intrusion.

L'ensemble est donc très bien sécurisé.

Partie E : Comment visualiser le site et stocker des images vidéo ?

Question E.1 | C'est l'encodage H-264.

DTS7

Question E.2 | 1 caméra avec un disque dur de 1TB permet d'enregistrer 14 jours
8 caméras avec 1TB, on a $14/8 = 1.75$ jours < 3 jours

DTS7

1 caméra avec un disque dur de 2TB permet d'enregistrer 28 jours
8 caméras avec 2TB, on a $28/8 = 3,5$ jours > 3 jours

Un disque de 2TB est suffisant pour le stockage demandé.

Document réponses DRS1

Question A.3 :

Faire les calculs ici en fonction du capteur choisi :

$$\theta = -5\text{ °C} \quad \text{Tolérance} = \pm (0,15 + 0,002 \cdot 5) = \pm (0,5 + 0,01) = \pm 0,14\text{ °C}$$

$$\theta = 0\text{ °C} \quad \text{Tolérance} = \pm (0,15 + 0,002 \cdot 0) = \pm 0,15\text{ °C}$$

$$\theta = 23\text{ °C} \quad \text{Tolérance} = \pm (0,15 + 0,002 \cdot 23) = \pm 0,196\text{ °C}$$

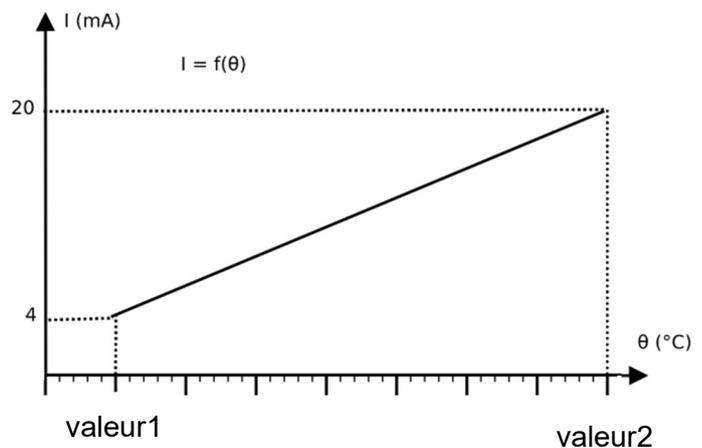
Le cahier des charges est-il respecté ? **Justifier** la réponse.

L'erreur sur la mesure de la température à 23 °C est de $\pm 0,196\text{ °C}$, donc mieux que $\pm 0,3\text{ °C}$ à 23 °C.

Question B.4 :

$$\theta_{\text{mini}} = -5\text{ °C}$$

$$\theta_{\text{maxi}} = +35\text{ °C}$$



Question B.5 :

Pour prendre en compte, les variations de températures selon les années, les critères ci-dessous sont appliqués :

$$\theta_{\text{mini}} - 5 \leq \text{valeur1} \leq \theta_{\text{mini}} + 3$$

$$\theta_{\text{maxi}} - 3 \leq \text{valeur2} \leq \theta_{\text{maxi}} + 5$$

Prendre le critère le plus défavorable pour les données : valeur1 et valeur2.

$$\text{valeur1} = -10\text{ °C}$$

$$\text{valeur2} = +40\text{ °C}$$

Soit les deux relations ci-dessous avec : θ en °C et I en mA

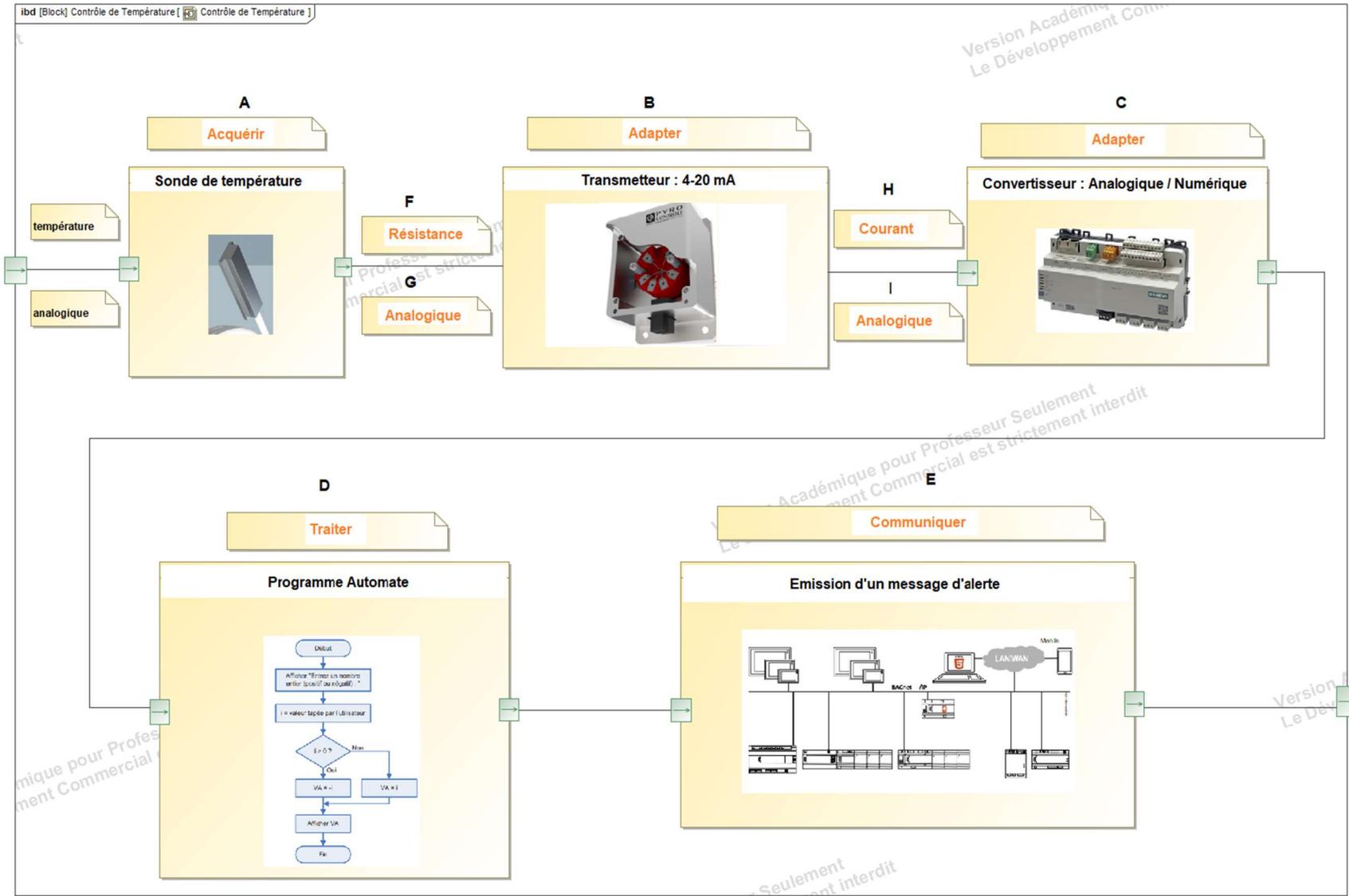
$$I = \frac{16 \times \theta + 360}{50}$$

$$N = \text{ENT}\left[\frac{4095}{16}(I - 4)\right]$$

Température intérieure (θ) en °C	I en mA	N
-10	4	0
10	10.4	1638
40	20	4095

Document réponses DRS2

Questions B.1 et B.2 :



Document réponses DRS3

Variables :

temp_sol : type tableau de réels (6 éléments)

temp_air : type tableau de réels (6 éléments)

humidite : type tableau de réels (6 éléments)

temp_condensation : type tableau de réels (6 éléments)

broche_automate : type tableau d'entiers (18 éléments) // de zone 1 à zone 6 : sol, air, humidité

temp_mini_condensation : type réel

temp_mini_sol : type réel

i : type entier

Début algorithme

degre_sol_vers_N = 81,9

degre_air_vers_N = 81,9

hum_vers_N = 81,9

broche_automate = [1, 2, -----18] // il y a 12 broches utilisées sur l'automate plus 6 sur les modules TXM1

Pour i allant de 1 à 6 par pas de 1 // acquisition données température sol, air et humidité

temp_sol[i] = degre_sol_vers_N * lectureEntreeAnalogique(broche_automate[i])

temp_air[i] = degre_air_vers_N * lectureEntreeAnalogique(broche_automate[i+6])

humidite[i] = hum_vers_N * lectureEntreeAnalogique(broche_automate[i+12])

Question C.1

Fin de Pour

calcul_condensation() // cette fonction complète le tableau temp_condensation en fonction

// des tableaux temp_air et humidité.

Suite algorithme

```
temp_mini_condensation = temp_condensation[1] // initialisation temp_mini_condensation
```

```
temp_mini_sol = temp_sol[1] // initialisation de la variable temp_mini_sol
```

Pour i allant de 2 à 6 par pas de 1

```
Si temp_sol[i] < temp_mini_sol // recherche d'un nouveau mini : temp_mini_sol
```

```
  Alors temp_mini_sol = temp_sol[i] // mise à jour la variable temp_mini_sol
```

```
Fin de Si
```

```
Si temp_condensation[i] < temp_mini_condensation//
```

Question C.2

```
  Alors temp_mini_condensation = temp_condensation[i] //
```

Question C.2

```
Fin de Si
```

Fin de Pour

```
Si temp_mini_sol > temp_mini_condensation +5 // Prendre une marge de sécurité de 5°C.
```

```
  Alors D0 = 0 // Désactivation de la roue déshydratante Question C.3
```

```
  Sinon D0 = 1 // Activation de la roue déshydratante Question C.3
```

```
Fin de Si
```

Fin algorithme

Document réponses DRS5

Question D.4

Compléter l'algorithme ci-dessous avec les éléments suivants :

Pas de détection d'intrusion

Détection d'intrusion

$nb_choc \geq 3$

