

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

**Ingénierie, innovation et développement durable
SYSTEMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE**

Durée de l'épreuve : **4 heures**

CORRECTION

Complexe aquatique de la Communauté de Communes de la Vallée de la Bruche

Boiséo



source google

- **Présentation de l'étude et questionnement.....** pages 3 à 13
- **Documents techniques DT1 à DT11** pages 14 à 19
- **Documents réponses DR1 à DR2** pages 20 à 21

Partie 1 : Pourquoi le savoir-nager est-il un enjeu sociétal préoccupant ?

Question 1.1

Les « pics » sont aisément identifiables. Ils interviennent lors des **week-ends**.

- premier week-end de juillet ;
- deuxième week-end de juillet ;
- week-end du 14 juillet ;
- premier week-end août ;
- week-end du 15 août ;
- troisième week-end août ;

L'année 2018 est une année de **canicule**.

Question 1.2

D'après l'exigence 1.7.2, **3 265** scolaires fréquentent les écoles et les collèges de la CCVB.

Question 1.3

D'après l'exigence 1.7.1.2.1 « Affluence », Boiséo doit accueillir jusqu'à 700 personnes maximum.

Le centre aquatique se situe donc dans la catégorie 3.

Question 1.4

aspect social:

- Nager santé ID1.1
- Accessibilité ID1.3
- Gestion de la sécurité ID1.8

aspect économique :

- Développement économique ID1.7
- Implanté Local ID1.2
- Gestion de l'énergie ID1.5

aspect environnemental :

- Enveloppe ID1.4
- Gestion de l'énergie ID1.5
- Respecter les normes sanitaires ID1.6

Question 1.5

Pour conclure, la courbe montre qu'il y a **une relation évidente entre la chaleur et le nombre de noyades**. Les enfants recherchent des plans d'eau pour se rafraîchir et s'ils ne savent pas nager, les risques de noyade augmentent. Conséquences du réchauffement climatique, les canicules estivales risquent d'augmenter ; il est donc temps d'agir...

La construction d'un complexe aquatique à proximité des établissements scolaires de la vallée, permet de mieux former les élèves à la natation et ainsi éviter les noyades.

Partie 2 : comment faciliter l'accès des bassins aux personnes à mobilité réduite (P.M.R.) ?

Question 2.1

Chaque place est signalée par le pictogramme représentant une personne en fauteuil roulant ; l'ensemble est complété par un panneau interdiction de stationner sauf handicapés.

Question 2.2

Il y a en tout 120 places de stationnement pour VL

$$120 \times 2 / 100 = 2,4 \quad \text{il faut donc 3 places}$$

Question 2.3

Mesures des places : longueur : 28 mm largeur : 19 mm

En tenant compte de l'échelle, on obtient les dimensions réelles : 5040 mm × 3420 mm

Question 2.4

Les exigences sont respectées, que ce soit pour la signalétique (pictogramme + panneau interdiction de stationner sauf handicapés), pour le nombre de place de stationnement PMR ou pour leurs dimensions (exigences de 5 m × 3,30 m).

Question 2.5

Zone 3 :

Niveau inférieur = 325,18 m

Niveau supérieur = 325,62 m

Longueur L = 8,64 m

Hauteur à franchir h = 365,62 - 325,18 = 0,44 m

Pourcentage de pente = Hauteur à franchir / Longueur de rampe
= 0,44 / 9,16 = 0,048 soit 4,8%

Zone 4 :

Cette zone est horizontale et correspond sensiblement à un carré de 2 m de côté.

D'après la réglementation « des paliers de repos doivent être disposés tous les 10 mètres dès lors que la pente est supérieure ou égale à 4 % ».

Comme le chemin entre la zone 2 et le parvis est supérieure à 10 m, et que la pente est de 4,6 %, il est logique de prévoir un palier à mi-distance.

Ce palier doit au minimum respecter une forme rectangulaire de 1,20m × 1,40m

La réglementation est donc respectée.

Question 2.6

Longueur du pédiluve : 4,29 m

Périmètre d'une roue $L = \pi \times \varnothing = \pi \times 610 \text{ mm} = 1915 \text{ mm} \approx 1,92 \text{ m}$

$4,29 / 1,92 = 2,23$ tours la longueur est donc validée.

Partie 3 : comment protéger les usagers contre les éléments climatiques ?

Question 3.1

Reprendre une partie des charges de l'auvent (poids propre et charges climatiques).

Question 3.2

Le poteau est soumis à de la compression simple.

Question 3.3

$$F = 34,76 \text{ m}^2 \times [1,35 \times 0,28 \text{ kN.m}^{-2} + 1,5 \times 0,45 \text{ kN.m}^{-2}] = 36,6 \text{ kN}$$

Question 3.4

Contrainte normale : $37\,000 \text{ N} / 2\,703 \text{ mm}^2 = 13,7 \text{ N.mm}^{-2}$ (ou MPa)

Cela reste largement inférieur à $R_e = 235 \text{ N.mm}^{-2}$

$$235 \text{ N.mm}^{-2} / 13,7 \text{ N.mm}^{-2} = 17,1$$

Coef de sécurité = 17,1

Le poteau est largement dimensionné.

Partie 4 : Comment contrôler l'accès à la piscine « Boiséo » ?

Configuration du réseau informatique :

Question 4.1

Voir le DR1 – toutes les adresses sont possibles sauf celles données, broadcast et réseau

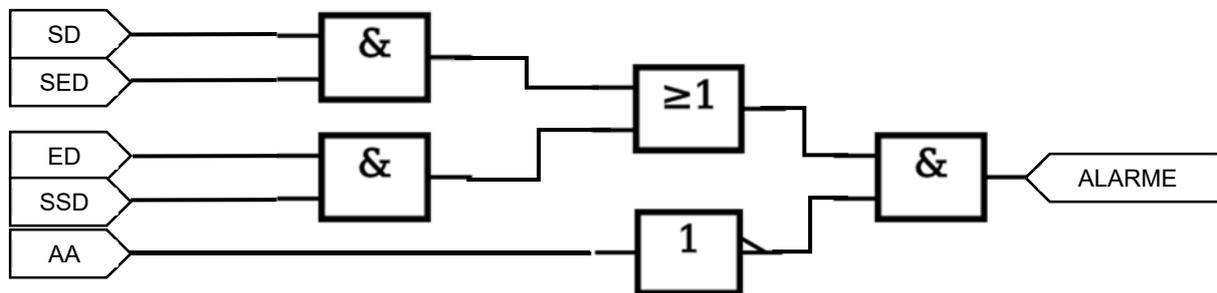
Question 4.2

$$256 - 8 - 2 = 246$$

Question 4.3

Voir le DR1

Question 4.4



Partie 5 : Comment estimer les possibilités de récupération d'énergie solaire sur le toit de la piscine « Boiséo » et gérer le chauffage des bassins ?

Question 5.1

$$S_t = S_{\text{terrasse1}} + S_{\text{terrasse2}}$$

$$\text{AN : } S_t = (10,48 \cdot 23,79) + (8,25 \cdot 15,07) \rightarrow S_t = 373 \text{ m}^2$$

Question 5.2

si on considère un apport d'énergie moyen sur l'année. Ce choix serait adapté pour le dimensionnement de panneaux thermiques.

$$I = 3,05 \text{ kW.h/m}^2/\text{j}$$

Question 5.3

$$W_{\text{tq}} = I \cdot S_t$$

$$\text{AN : } W_{\text{tq}} = 3 \cdot 350 \rightarrow W_{\text{tq}} = 1050 \text{ kW.h/j}$$

Question 5.4

$$W_{\text{psth}} = W_{\text{tq}} \cdot \eta$$

$$\text{AN : } W_{\text{psth}} = 800 \text{ kW.h/j}$$

Question 5.5

Voir DR2

Partie 6 : Comment optimiser la gestion des énergies pour le chauffage de l'eau des bassins, de l'eau chaude sanitaire et des locaux ?

Question 6.1

Les 3 sources d'énergie sont :

Soleil : renouvelable, primaire

Gaz : non-renouvelable, primaire

Electricité : mix énergétique (renouvelable ou non), secondaire

Question 6.2

La source d'énergie prioritaire est le soleil car c'est renouvelable et gratuit

Question 6.3

$$P_{\max} = 45 + 75 + 700 = 820 \text{ kW}$$

Question 6.4

$$P_{\text{ch}} = 300 - 45 - 75 = 180 \text{ kW}$$

$$P_{\text{Marge}} = 700 - 180 = 520 \text{ kW}$$

Question 6.5

$$W = 16 \cdot 660\,000 \cdot 4185 = 44\,193\,600\,000 \text{ J}$$

$$\text{Soit } 44\,193\,600\,000 / 3\,600\,000 = 12\,276 \text{ kWh}$$

Question 6.6

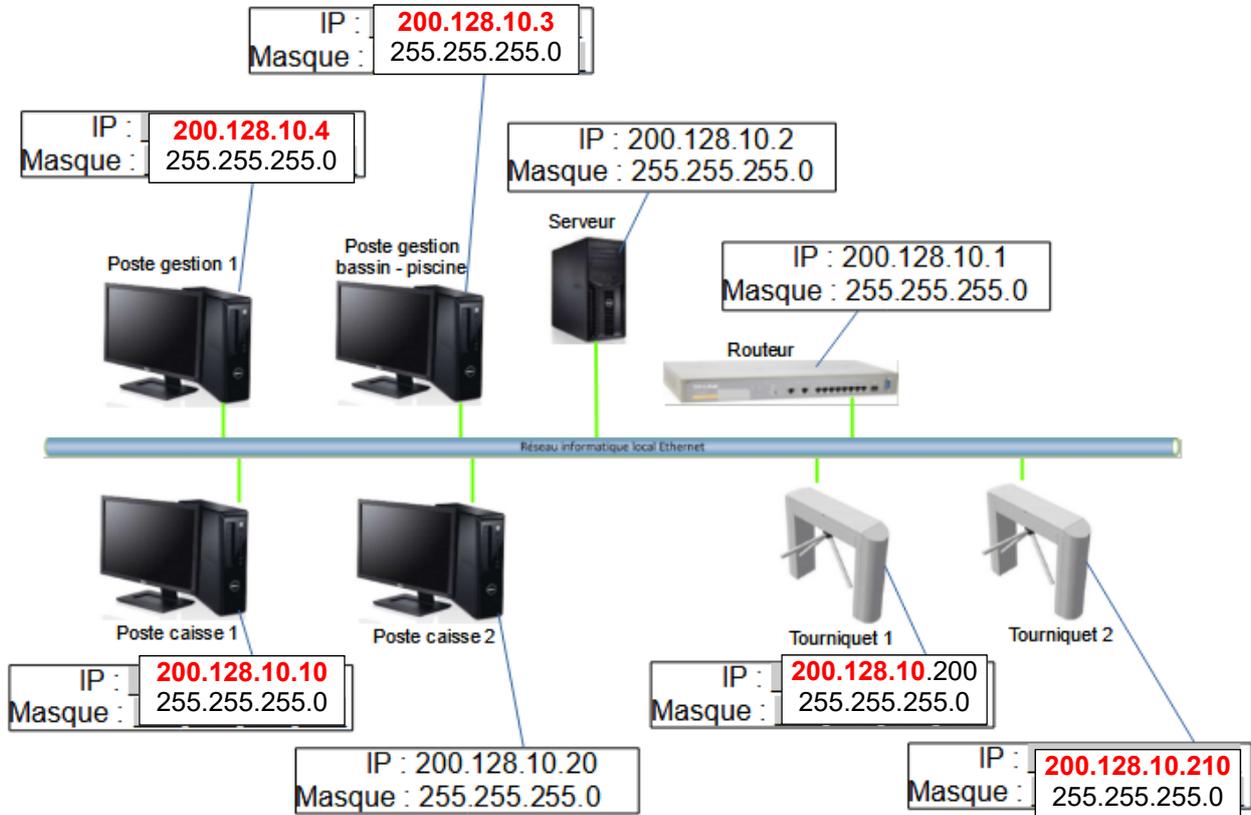
$$W = P \cdot t$$

$$T = 12\,276 / 500 = 24,552 \text{ heures soit environ 1 jour}$$

Il faut cette puissance de chaudière pour pouvoir chauffer l'eau des bassins en cas de remplissage avec de l'eau froide. A chaque remplissage il faudra 1 jour pour amener l'eau des bassins à bonne température.

DOCUMENT RÉPONSES DR1 : réseau informatique et contrôle d'accès

Question 4.1 : **Proposer** dans les parties grisées des adresses IP des clients du réseau informatique local de la piscine « Boisé ».



Question 4.3 : A partir de l'équation logique de l'alarme, **compléter** les parties grisées de sa table de vérité partielle.

$$ALARME = ((SD.SED) + (ED.SSD)).\overline{AA}$$

SD	SED	ED	SSD	AA	ALARME
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0

DOCUMENT RÉPONSES DR2 : gestion des sources d'énergies

L'énergie thermique provenant des panneaux solaires thermiques est utilisée en permanence. Pour maintenir la température à une valeur constante, la pompe à chaleur vient compléter cet apport d'énergie de la manière suivante :

- Si la température du liquide caloporteur des panneaux solaires thermiques est inférieure ou égale à celle de l'eau des bassins + 50°C, la pompe à chaleur est à l'état « MARCHE » pour compléter l'apport d'énergie.
- Si la température du liquide caloporteur des panneaux solaires thermiques est supérieure à celle de l'eau des bassins + 50°C, la pompe à chaleur est à l'état « ARRÊT ».

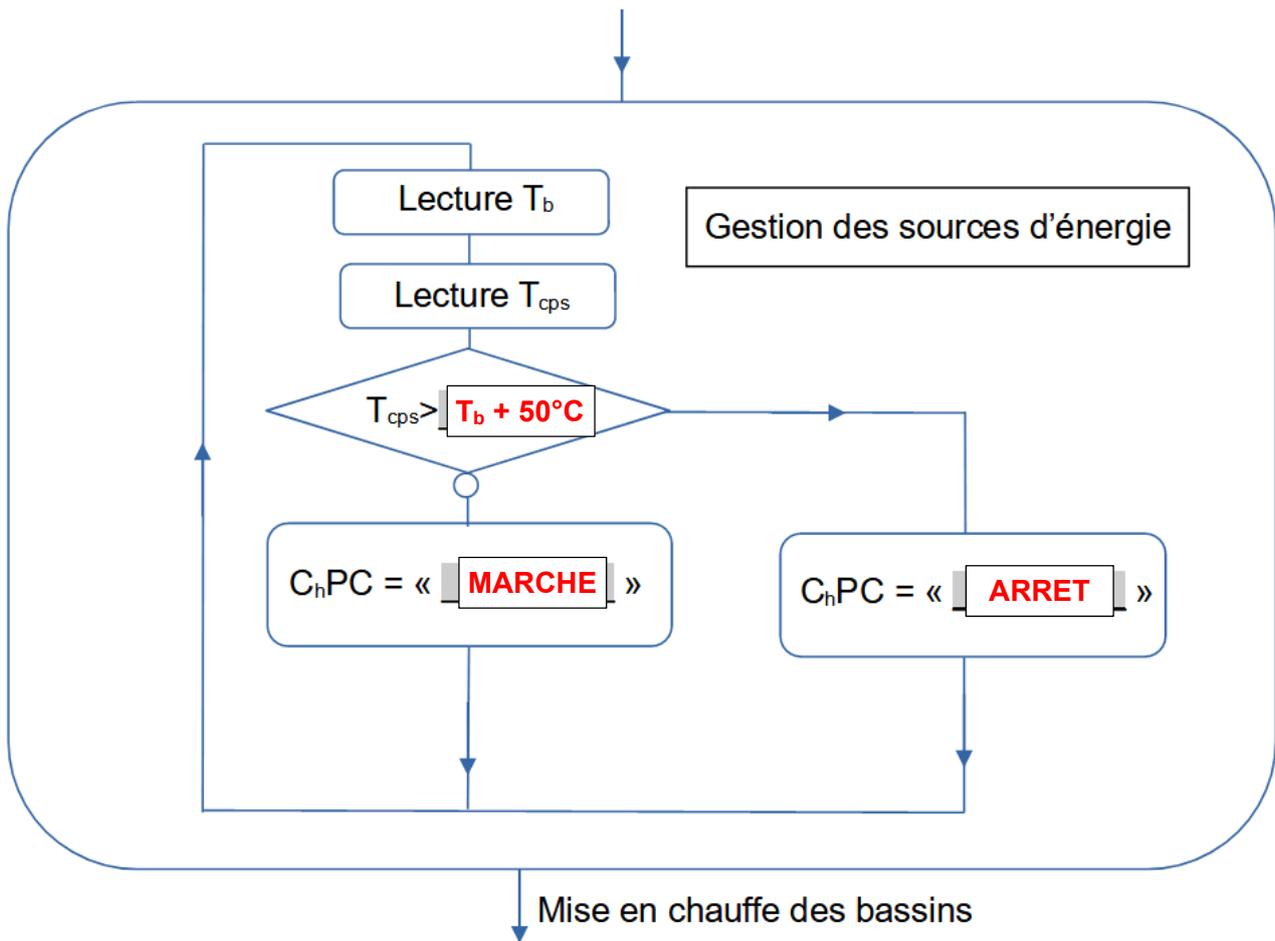
Remarque : le chauffage au gaz (chaudière à condensation), n'est utilisé que pour la mise en chauffe initiale des bassins.

Avec : T_b = Température de l'eau des bassins en °C

T_{cps} = Température du liquide caloporteur des panneaux solaires thermiques

C_hPC = Chauffage Pompe à Chaleur

Algorithme à compléter : Compléter les parties grisées .



Système d'Information et Numérique

Piscine « Boiséo »



Source « google »

Partie A : comment mesurer la température de l'eau des bassins ?

Question A.1

- Plage de tension : de **3,0 V à 5,5 V**
- Mesure des températures de **-55°C à +125°C**.
- Précision **±0,5°C** de -10°C à +85°C
- Convertit la température 12 bits en mot numérique en **750 ms** (max.)

Question A.2

Voir DRS1

Question A.3

Voir DRS1

Question A.4

Voir DRS1

Partie B : Comment transmettre la valeur de la température sur l'écran d'affichage de la piscine via le réseau informatique local ?

Question B.1

Voir DRS2

Question B.2

Temps d'exécution de l'instruction « ping » entre chaque instruction request et reply:

- 1^{er} envoi : 30,341651 – 30,337888 $\Delta = 0,003763$ s < 10 ms -> OK
- 2^{ème} envoi : 31,342251 – 31,338833 $\Delta = 0,003418$ s < 10 ms -> OK
- 3^{ème} envoi : 32,344057 – 32,340860 $\Delta = 0,003197$ s < 10 ms -> OK
- 4^{ème} envoi : 33,346833 – 33,342951 $\Delta = 0,003882$ s < 10 ms -> OK

Question B.3

Voir DRS2

Question B.4

Code en hexadécimal : 2B 32 36 2E 30

Caractère correspondant : + 2 6 . 0

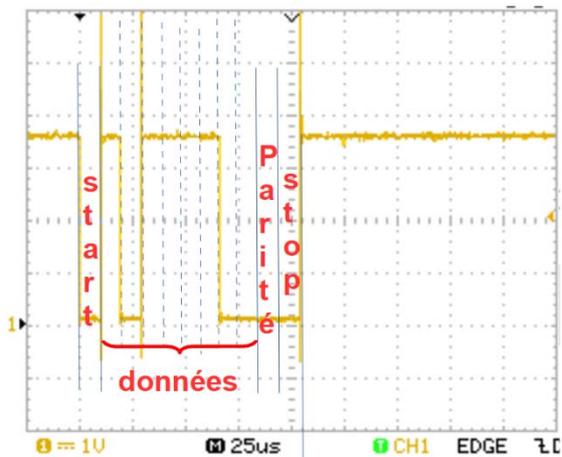
La température transmise est de **+26,0°C**

Partie C : Comment contrôler l'accès à la piscine à l'aide de cartes RFID ?

Question C.1

Sur 4 octets, on a **256⁴** combinaisons possibles. Avec cette technologie, on peut attribuer bien plus que les 550 exigées et des abonnements en quantité suffisante.

Question C.2



Identifiant de la carte RFID :
2A 3D 8D D7

Octet transmis :

En binaire : 00111101

En hexadécimal : **3D**

C'est le 2nd octet qui est transmis.

Partie D : comment comptabiliser et gérer les entrées sorties de la piscine ?

Question D.1
Voir DRS3

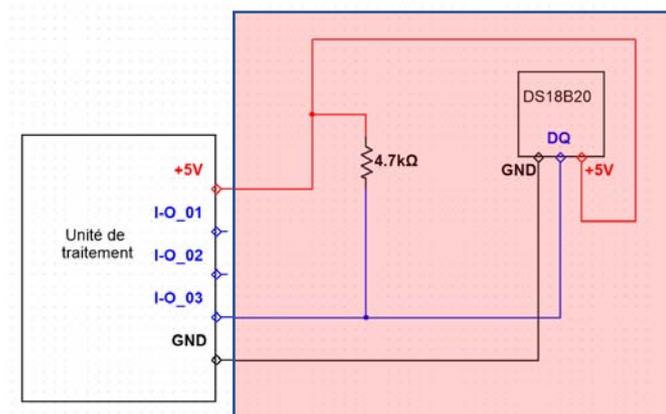
Question D.2
Voir DRS3

Question D.3
Voir DRS4

DOCUMENT RÉPONSES DRS1

Question A.2 :

Schéma de câblage à compléter

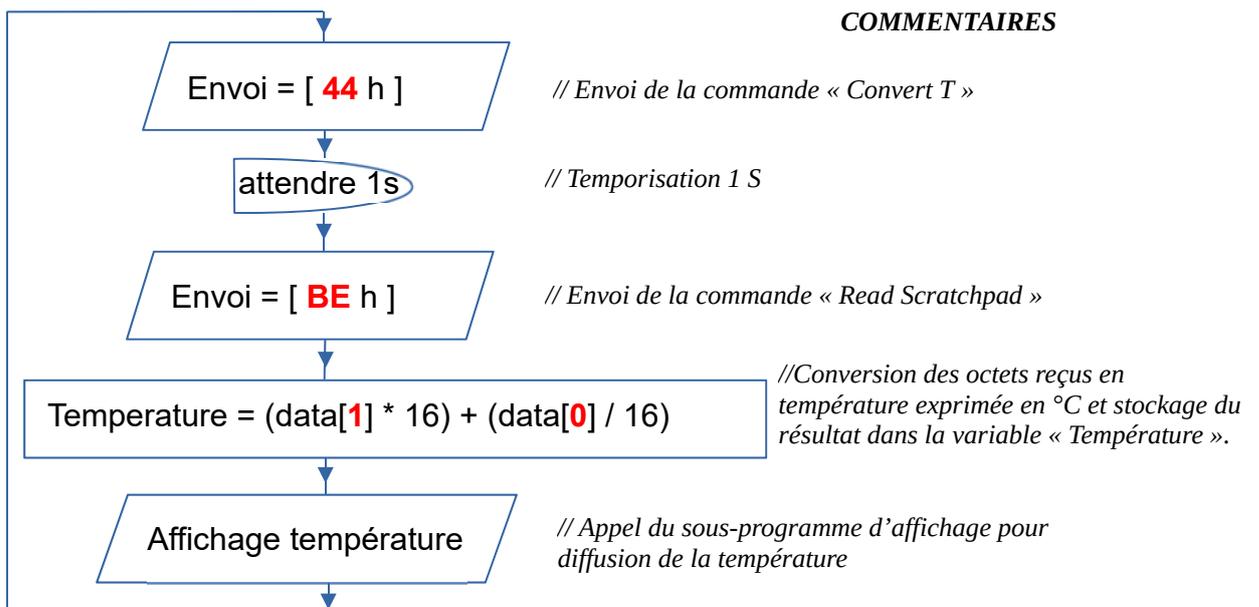


Question A.3 :

TEMPERATURE	SORTIE NUMERIQUE (Binaire)		SORTIE NUMERIQUE (Hexadécimal)
	data[1]	data[0]	
+ 3 1, 5°C	0 0 0 0 0 0 0 1	1 1 1 1 1 0 0 0	0 1 F 8
+ 27°C	0 0 0 0 0 0 0 1	1 0 1 1 0 0 0 0	0 1 B 0
+ 2 2, 5°C	0 0 0 0 0 0 0 1	0 1 1 0 1 0 0 0	0 1 6 8

Question A.4 :

Algorithme simplifié de commande et d'acquisition de la température



DOCUMENT RÉPONSES DRS2

Question B.1 :

Copie du premier paquet émis

N° de l'octet de la 1ère colonne Hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	00	50	c2	3e	71	93	e8	9a	8f	61	84	bd	08	00	45	00
0010	00	3c	24	c2	00	00	80	01	00	00	c8	80	0a	33	c8	80
0020	0a	64	08	00	4d	5a	00	01	00	01	61	62	63	64	65	66
0030	67	68	69	6a	6b	6c	6d	6e	6f	70	71	72	73	74	75	76
0040	77	61	62	63	64	65	66	67	68	69						

Source : PC « Poste de gestion bassin - piscine »

Adresse MAC : **E 8 9 A 8 F 6 1 8 4 B D**

Adresse IP : **2 0 0 . 1 2 8 . 1 0 . 5 1**

Destination « unité de traitement » du capteur de température

Adresse MAC : **0 0 5 0 C 2 3 E 7 1 9 3**

Adresse IP : **2 0 0 . 1 2 8 . 1 0 . 1 0 0**

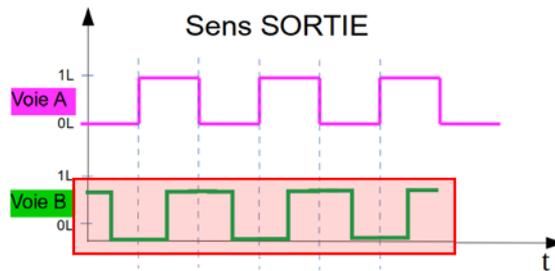
Question B.3 : **Entourer** les 4 octets correspondant à la valeur de la température codée en ASCII.

N° de l'octet de la 1ère colonne Hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	e8	9a	8f	61	84	bd	00	50	c2	3e	71	93	08	00	45	00
0010	03	f2	00	d9	00	00	64	06	ac	95	c8	80	0a	64	c8	80
0020	0a	33	00	50	c2	cc	00	00	03	f8	9c	2c	80	e9	50	10
0030	04	00	d1	31	00	00	74	68	6f	64	3d	67	65	74	3e	3c
0040	74	72	3e	3c	74	64	3e	3c	69	6e	70	75	74	20	74	79
0050	70	65	3d	68	69	64	64	65	6e	20	6e	61	6d	65	3d	30
0060	30	20	76	61	6c	75	65	3d	32	3e	3c	69	6e	70	75	74
0070	20	74	79	70	65	3d	73	75	62	6d	69	74	20	76	61	6c
0080	75	65	3d	22	53	77	69	74	63	68	20	4c	45	44	20	6f
0090	66	66	22	3e	3c	2f	74	64	3e	3c	2f	66	6f	72	6d	3e
00a0	3c	2f	74	72	3e	3c	2f	74	61	62	6c	65	3e	3c	2f	74
00b0	64	3e	3c	2f	74	72	3e	3c	74	72	3e	3c	74	64	3e	33
00c0	3c	2f	74	64	3e	3c	74	64	3e	50	75	73	68	20	53	77
00d0	69	74	63	68	3c	62	72	3e	28	49	6e	70	75	74	20	2d
00e0	20	70	69	6e	33	29	3c	2f	74	64	3e	3c	74	64	3e	30
00f0	3c	2f	74	64	3e	3c	2f	74	72	3e	3c	74	72	3e	3c	74
0100	64	3e	34	3c	2f	74	64	3e	3c	74	64	3e	3c	69	3e	50
0110	4e	53	20	54	69	63	6b	20	4c	45	44	3c	62	72	3e	28
0120	53	46	20	2d	20	54	69	63	6b	20	70	69	6e	34	29	3c
0130	2f	69	3e	3c	2f	74	64	3e	3c	74	64	3e	26	6e	62	73
0140	70	3b	3c	2f	74	64	3e	3c	2f	74	72	3e	3c	74	72	3e
0150	3c	74	64	3e	35	3c	2f	74	64	3e	3c	74	64	3e	44	53
0160	31	38	42	32	30	20	54	65	6d	70	65	72	61	74	75	72
0170	65	3c	62	72	3e	28	53	46	20	2d	20	54	65	6d	70	2e
0180	20	70	69	6e	35	29	3c	2f	74	64	3e	3c	74	64	3e	2b
0190	32	36	2e	30	36	20	26	64	65	67	3b	43	3c	2f	74	64
01a0	3e	3c	2f	74	72	3e	3c	74	72	3e	3c	74	64	3e	36	3c

Extrait début du code HTML

DOCUMENT RÉPONSES DRS3

Question D.1 :



Question D.2 :

Code	remarques
<pre>int VoieA=2;</pre>	// Déclaration variable « VoieA », initialisation à 2
<pre>int VoieB=3;</pre>	// Déclaration variable « VoieB », initialisation à 3
<pre>int Personnes;</pre>	// Déclaration variable « Personnes »
<pre>int etat;</pre>	// Déclaration variable « etat »
<pre>void setup() { pinMode(VoieB, INPUT); attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(VoieA), FrontMontantVoieA, RISING); }</pre>	// Configuration des broches // Configuration de la broche 3 en entrée // configuration de la broche 2 comme broche d'interruption sur fronts montant – le programme d'interruption se nomme « FrontMontantVoieA »
<pre>void loop() { }</pre>	// Etat : « Attente évènement »
<pre>void FrontMontantVoieA() { etat = digitalRead(VoieB); if(etat == VRAI) { Personnes = Personnes + 1; } Else { Personnes = Personnes - 1; } }</pre>	// programme d'interruption // Lit l'état logique de la VoieB et le stocke dans « etat » // si « etat » = 1L (// début de si (if) // incrémente de 1 la variable « Personnes » // fin de si (if) // décrémente de 1 la variable « Personnes »
Remarque : on peut également accepter : TRUE, HIGH, 1 et Personne++	

DOCUMENT RÉPONSES DRS4

Question D.3 :

