Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

SYSTÈME D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

Jeudi 12 mai 2022

Durée de l'épreuve : **4 heures**

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 32 pages numérotées de 1/32 à 32/32.

Constitution du sujet :

Partie commune (durée indicative 2h30)	12 points
Partie spécifique (durée indicative 1h30)	8 points

❖ **La partie commune comporte 6 parties dont 2 au choix.**

À traiter obligatoirement	**À traiter au choix**
Partie commune : • partie 1 • partie 2 • partie 5 • partie 6	**Partie commune :** • soit la partie 3 • soit la partie 4 **Une seule de ces 2 parties doit être traitée**

❖ **La partie spécifique comporte 4 parties qui sont toutes à traiter obligatoirement.**

Tous les documents réponses sont à rendre avec la copie.

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 10
- **Documents techniques DT1 à DT11** ..... pages 11 à 16
- **Documents réponses DR1 à DR2** ..... pages 17 à 18

Mise en situation

La noyade est la première cause de mortalité accidentelle chez les enfants.

" La moitié des collégiens, en fin de sixième, ne savent pas bien nager ", affirmait la ministre des Sports, Roxana Maracineanu, au Parisien en avril 2019.

L'accès aux piscines pour la plupart des jeunes français, surtout pour les ruraux, n'est pas toujours systématique. C'est dans ce contexte que la CCVB, Communauté de Communes de la Vallée de la Bruche, située dans le Bas-Rhin (67), a lancé une consultation relative à la réalisation d'une étude de faisabilité pour la construction d'un équipement aquatique sur la commune de La Broque. Le cabinet d'architectes IPK Conseil a alors été retenu pour mener à bien cette mission.
L'équipement aquatique de La Broque a pour vocation prioritaire l'apprentissage de la natation pour les scolaires et une vocation complémentaire dans le secteur santé-détente, en réponse à une spécificité touristique assez forte de la vallée.

Travail demandé

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

Question 1.1 DT1	Sur copie, à partir du document technique DT1, **lister** les moments de la période de l'été 2018 où les pics de noyades sont les plus élevés. **Préciser** la particularité de cette année 2018.
Question 1.2 DT2	À l'aide du document DT2, **indiquer** le nombre d'élèves concernés dans la communauté de communes de la vallée de la Bruche.

Le projet Boiséo représente une opération d'envergure pour la CCVB, engageant la collectivité sur un projet destiné à couvrir les besoins de la population pour au moins les trois ou quatre prochaines décennies. Le bureau d'études IPK Conseil a dû tenir compte de nombreuses exigences lors de la conception de Boiséo.

Avant de démarrer toute installation et prévoir la sécurité dans un ERP (Établissement Recevant du Public), il est nécessaire de savoir à quelle catégorie le complexe aquatique se rapporte.

Catégorie ERP en fonction de la capacité d'accueil :

- Catégorie ERP 1 : à partir de 1 501 personnes
- Catégorie ERP 2 : de 701 à 1 500 personnes
- Catégorie ERP 3 : de 301 à 700 personnes
- Catégorie ERP 4 : jusqu'à 300 personnes

Question 1.3 DT2	**Rechercher** sur le document DT2 la capacité d'accueil du complexe Boiséo. **Indiquer** la catégorie ERP correspondante.

Question 1.4 DT2	À l'aide du document DT2, **classer** en trois catégories, sociale, économique et environnementale, les exigences contenues dans l'exigence principale « Bassin de vie » id = « 1 ».

Question 1.5	**Conclure** sur les causes des noyades, le savoir nager comme mission prioritaire et comment le complexe aquatique Boiséo répond à ce besoin.

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

En France, la loi n° 2005-102, du 11 février 2005, « Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées », vise à garantir une égalité de droits pour tous avec notamment la possibilité de se déplacer et d'accéder comme tout un chacun aux services, commerces, équipements …
Cette idée a été étendue aux personnes à mobilité réduite (P.M.R.). Les exigences à satisfaire sont décrites dans des arrêtés. Le document technique DT3 fournit des extraits de celui qui est actuellement en vigueur.

Les établissements recevant du public (E.R.P.), c'est-à-dire les magasins, bureaux, hôtels, piscines …, doivent être accessibles aux personnes en situation de handicap quel que soit celui-ci. Lors de la conception d'un bâtiment, comme le complexe aquatique Boiséo, des points de vigilance ont dû être définis pour rendre le bâtiment accessible à tous.

Étape 1, le parking : comment créer des zones de stationnement adaptées ?

Le parking prévu pour ce complexe aquatique contient 3 places pour les bus, 120 places pour les véhicules légers, 8 emplacements pour les motos. Un parc à vélos composé de 20 supports en arceaux complète l'équipement du stationnement.

Question 2.1 DT3	À l'aide du document technique DT3, **préciser** comment la signalétique horizontale et verticale associée au stationnement d'une P.M.R. sont matérialisées (sur l'extrait du parking en bas du plan).

Question 2.2 DT3	**Calculer** le nombre minimal de places adaptées à réserver aux P.M.R dans la zone de stationnement pour le public.

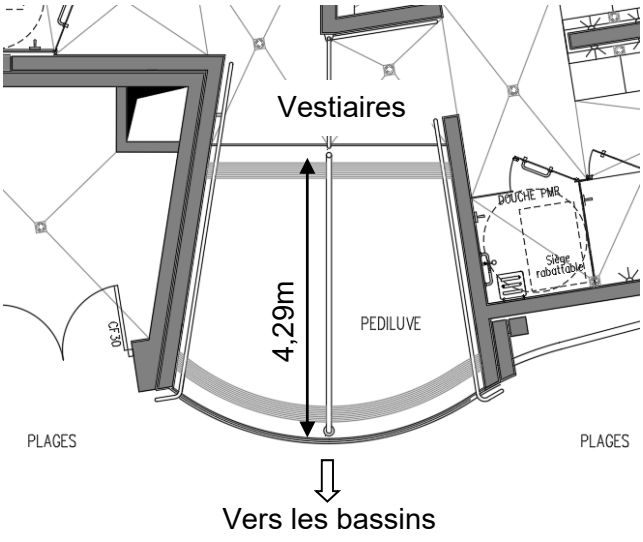
Question 2.3 DT3	À partir de l'échelle indiquée sur le document technique DT3, **mesurer** la longueur et la largeur d'une place de stationnement pour P.M.R. **Calculer** les dimensions réelles de la place de stationnement en mètres.
Question 2.4 DT3	À l'aide du document DT3, **conclure** vis-à-vis du respect de l'arrêté du 20 avril 2017 sur les dimensions des places de parking.

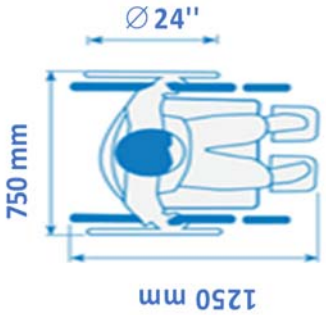
Étape 2, le cheminement extérieur : comment accéder sans effort et sans obstacle à l'entrée du bâtiment ?

Question 2.5 DT3	À partir du document technique DT3, **relever** les altitudes et la longueur de la zone 3 ; **calculer** la pente, en pourcentage, de la zone 3 ; **justifier** l'existence de la zone 4.

Étape 3 : l'accès aux bassins respecte-t-il les normes ?

Les usagers du centre aquatique, après s'être dévêtus et avoir pris une douche, vont accéder aux bassins en passant obligatoirement par un pédiluve.





La figure ci-dessus donne le gabarit d'encombrement d'un fauteuil roulant. Une roue arrière de fauteuil a un diamètre de 24" (pouces), soit 610 mm.

Question 2.6	**Relever** la longueur du pédiluve. **Vérifier** que cette longueur est supérieure ou égale à 2 tours de roue de fauteuil pour s'assurer qu'elles soient entièrement nettoyées.

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

Un auvent couvre l'entrée du centre aquatique afin de limiter les effets de la neige et de la pluie sur les usagers.

Question 3.1 DT4	Grâce au document technique DT4, **définir** la fonction assurée par le poteau étudié.
Question 3.2 DT4	Parmi les 4 sollicitations : traction ; compression ; flexion ; torsion ; **indiquer** celle que subit le poteau.
Question 3.3 DT4	• **Calculer** l'action permanente G appliquée au poteau, à partir de g et de S. • **Calculer** l'action due à la neige Sn appliquée au poteau, à partir de sn et de S. • **Calculer** l'intensité de la force F appliquée au poteau.
Question 3.4 DT4	En prenant F = 37 kN, **calculer** la contrainte subie par le poteau. **Déterminer** le coefficient de sécurité au regard de la limite d'élasticité du poteau. En **déduire** que le tube est correctement dimensionné.

Partie 4 : comment contrôler l'accès à la piscine Boiséo ?

À l'entrée de la piscine, des caisses permettent l'achat de billets sous différentes formes : billets uniques, abonnements, cartes rechargeables, etc. L'accès aux bassins se fait alors par un système de « tourniquets ».

Le billet est lu et, s'il est valide, le « tourniquet » est débloqué pour autoriser le passage de la personne. Cette personne est alors comptabilisée parmi les présents au sein de l'établissement.

Dans le sens de la sortie, ce même tourniquet se débloque par appui sur un bouton poussoir et la personne est décomptée.

Tourniquet



Lecteur de cartes et tickets

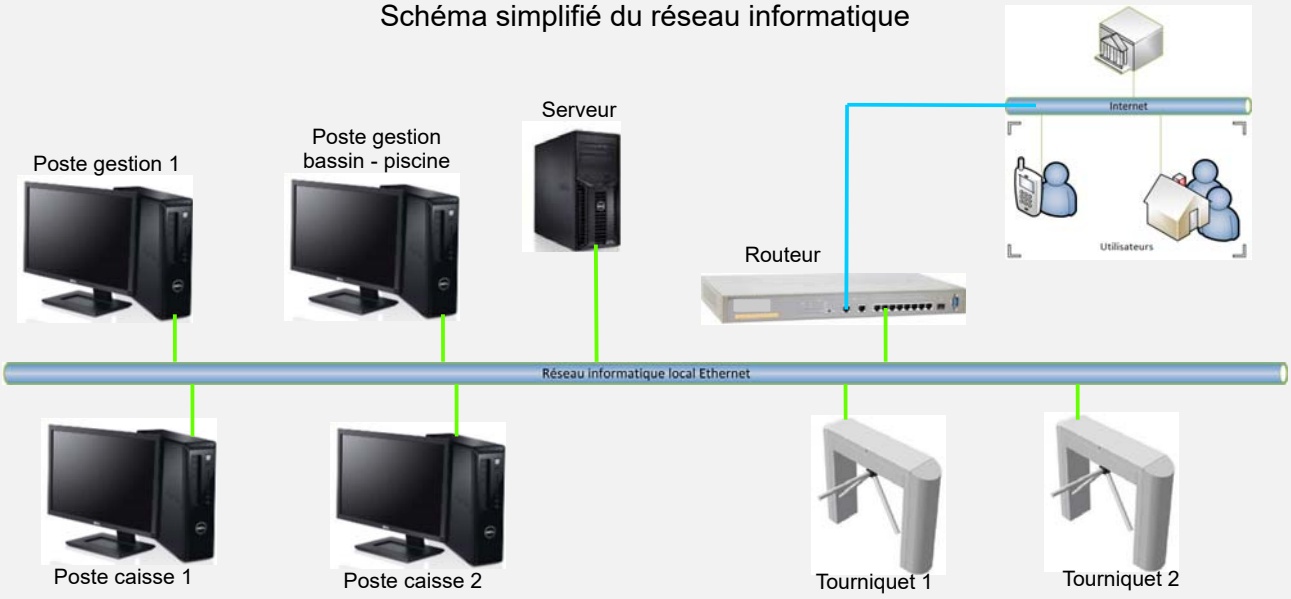


Bouton « sortie »



L'ensemble de ce système (tourniquets, caisses, etc) est connecté à un réseau informatique local dont l'architecture simplifiée est présentée ci-dessous.

Schéma simplifié du réseau informatique



Configuration du réseau informatique

Question 4.1 DR1	Sur le DR1, **proposer** dans les parties grisées des adresses IP des clients du réseau informatique local de la piscine « Boiséo ».
Question 4.2	**Préciser** le nombre maximal de clients que l'on pourrait ajouter au réseau informatique.

Contrôle du sens de passage

Chaque tourniquet permet de gérer les flux entrant et sortant des personnes. Un système d'alarme détecte les personnes circulant dans le mauvais sens.

Par exemple, si une personne souhaite sortir de la piscine, elle presse le BP « sortie » pour débloquer le tourniquet. Si le tourniquet tourne dans le sens du flux d'entrée, une alarme retentit. Il en est de même pour une personne qui souhaite accéder à la piscine.

Le personnel des caisses peut couper le signal d'alarme en acquittant le défaut.

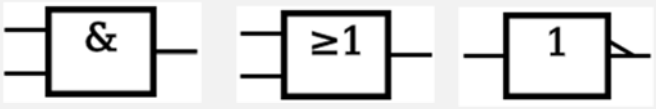
L'équation logique qui lance cette alarme est la suivante :

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

Avec : SD : Sortie Demandée
ED : Entrée Demandée
SSD : Sens Sortie Détecté
SED : Sens Entrée Détecté
AA : Acquittement Alarme

Question 4.3 (DR1) | Sur le DR1, à partir de l'équation logique de l'alarme, **compléter** les parties grisées de sa table de vérité partielle.

Question 4.4 | En utilisant les symboles ci-dessous, **représenter** le schéma logique de la sortie *ALARME*.



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 (DT5) | À l'aide du document technique DT5, **calculer** la surface maximale S_t en m^2 de toiture de la piscine Boiséo sur laquelle il est possible d'installer des panneaux solaires (toitures terrasse 1 + terrasse 2).

Question 5.2 (DT6) | À partir du document technique DT6, **relever** la valeur de l'irradiance (rayonnement solaire) quotidienne moyenne en $kW{\cdot}h{\cdot}m^{-2}{\cdot}jour^{-1}$.

Question 5.3 | En prenant l'irradiance I = 3 $kW{\cdot}h{\cdot}m^{-2}{\cdot}jour^{-1}$, et S_t = 350 m², **calculer** l'énergie quotidienne théorique totale W_{tq} en $kW{\cdot}h{\cdot}jour^{-1}$ récupérable sur les toitures des deux terrasses.

Question 5.4 | En prenant W_{tq} = 1000 kW·h·jour^{-1}, et sachant que les panneaux solaires thermiques ont un rendement moyen de 80 %, **calculer** l'énergie quotidienne W_{psth} en kW·h·jour^{-1} récupérable par ces panneaux.

La régulation de température de l'eau des bassins de la piscine se fait à l'aide de capteurs implantés sur le circuit d'eau des bassins et sur le circuit du fluide caloporteur des panneaux solaires thermiques. À partir de ces relevés, la source d'énergie est sélectionnée pour chauffer l'eau des bassins.

Question 5.5 | Pour sélectionner la source d'énergie en fonction des températures de l'eau des bassins et du fluide caloporteur des panneaux solaires, **compléter** les zones grisées de l'algorigramme du document réponse DR2.

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 ?

La piscine Boiséo a un besoin important en énergie thermique destinée à :

- chauffer l'eau des bassins ;
- chauffer l'eau chaude sanitaire (ECS) pour les douches, les lavabos, et le local du personnel ;
- chauffer les locaux.

Question 6.1 | **Identifier** sur le diagramme des exigences DT2 les 3 sources qui alimentent la piscine en énergie.

DT2

Préciser pour chacune d'elles s'il s'agit d'une énergie renouvelable ou non-renouvelable, d'une énergie primaire ou secondaire.

Question 6.2 | De ces trois sources d'énergie, **préciser** celle qui devrait être mise en œuvre en priorité et pour quelles raisons.

La production d'énergie thermique est assurée par 3 systèmes :

- des panneaux solaires thermiques posés horizontalement sur le toit du bâtiment, d'une puissance de 45 kW ;
- trois pompes à chaleur (PAC) d'une puissance totale de 75 kW ;
- une chaudière à gaz d'une puissance de 700 kW.

Question 6.3 | **Calculer** la puissance maximum P_{MAX} que peuvent fournir ces trois modes de chauffage lorsqu'ils fonctionnent en même temps.

En fonctionnement nominal, c'est-à-dire pour maintenir la température de l'eau dans le bassin et chauffer les locaux, la consommation est de 300 kW. Cette puissance est prioritairement fournie par les panneaux solaires thermiques et les pompes à chaleur.

Question 6.4 | **Calculer** dans ce cas la puissance P_{ch} que doit fournir la chaudière à gaz.

Déterminer la marge de puissance P_{Marge} restant pour la chaudière à gaz.

La piscine est alimentée en eau par le réseau public. L'eau arrive à une température de 12°C.

Les bassins contiennent 660 m^3 d'eau.

Lors du remplissage des bassins, il faut chauffer l'eau pour qu'elle puisse atteindre sa température nominale de 28°C.

On rappelle que : $W = \Delta\Theta \cdot m \cdot Cp$

- $\Delta\Theta$: différence de température en °C
- m : masse de l'eau en kg
- Cp : chaleur massique de l'eau = 4185 $J \cdot kg^{-1} \cdot °C^{-1}$
- W : énergie en Joule
- 1 m^3 d'eau a une masse de 1000 kg

Question 6.5 | **Calculer** la quantité d'énergie thermique W_{th} qu'il faut fournir pour chauffer l'eau.

Exprimer ce résultat en Joule puis en kW·h

On prendra une puissance disponible pour chauffer l'eau de 500 kW

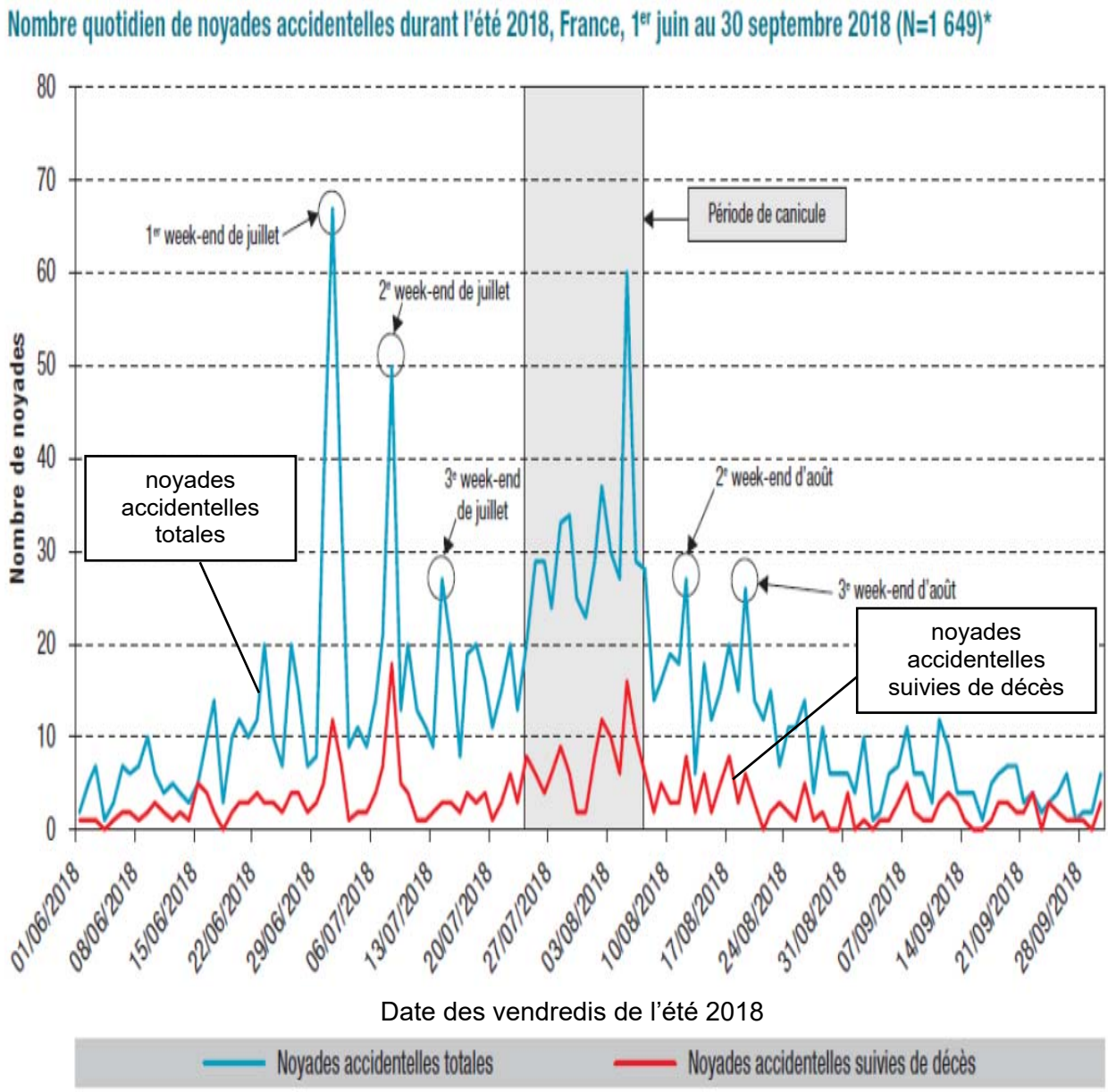
Question 6.6 | **Déterminer** le temps en heures nécessaire à la montée en température de l'eau.

Le choix se porte sur une chaudière à gaz de puissance 700 kW.

Indiquer l'avantage de disposer d'une chaudière de grande puissance.

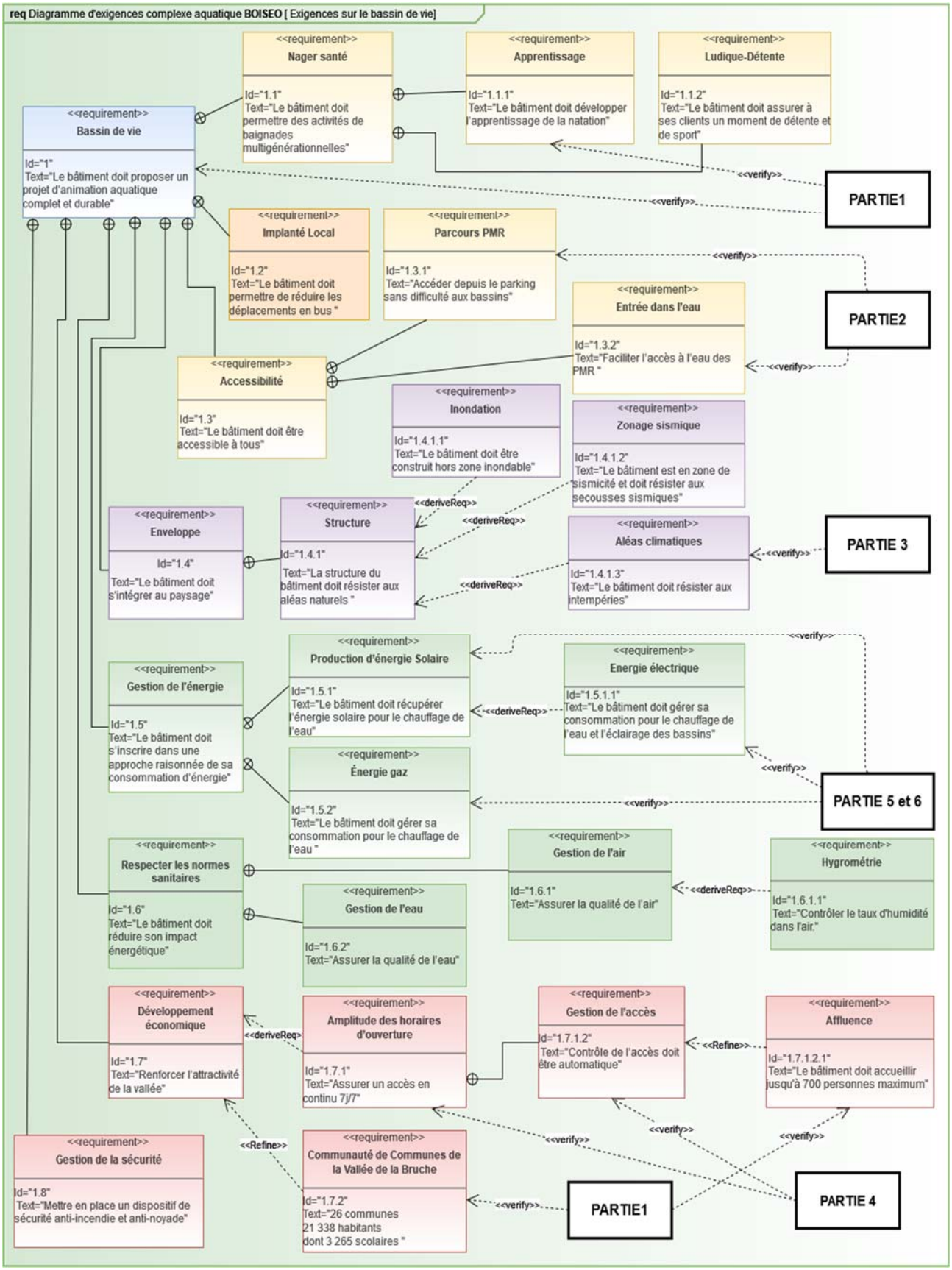
Extrait du rapport du Ministère des Sports, Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.

Chaque année est marquée, dans notre pays, par son lot de drames liés aux noyades. La gravité et le caractère récurrent de cette situation inquiètent et interpellent.



* Il n'y avait pas d'information sur la date de la noyade pour 1 personne.

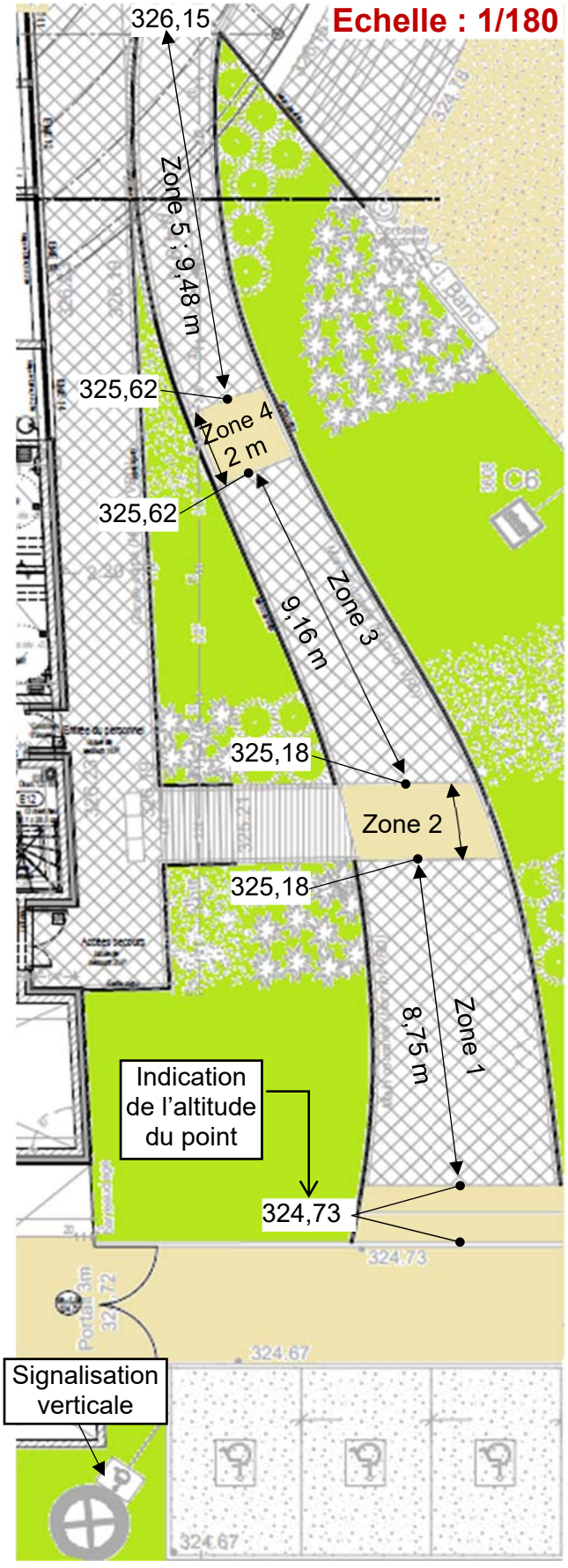
DT2 - Diagramme SysML des exigences pour le complexe aquatique



DT3 - Stationnement - accès extérieur - texte règlementaire

Etape 2

Parvis et entrée



Extraits de l'arrêté du 20 avril 2017

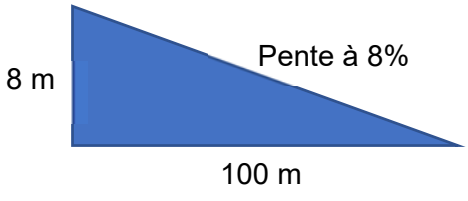
Place de parking

- Une place de stationnement adaptée est aisément repérable par tous à partir de l'entrée du parc de stationnement, elle est positionnée, dimensionnée et équipée de façon à permettre aux personnes titulaires de la carte « mobilité inclusion » et en particulier à une personne en fauteuil roulant ou à son accompagnateur, de stationner son véhicule au plus proche d'un cheminement accessible conduisant à une entrée ou une sortie de l'établissement.
- Les places adaptées destinées à l'usage du public représentent au minimum 2 % du nombre total de places prévues pour le public. Le nombre minimal de places adaptées est arrondi à l'unité supérieure. Au-delà de 500 places, le nombre de places adaptées, qui ne saurait être inférieur à 10, est fixé par arrêté municipal.
- La largeur minimale des places adaptées est de 3,30 m et leur longueur minimale est de 5 m.

Cheminements

- Un cheminement accessible permet d'accéder à l'entrée principale, ou à une des entrées principales, des bâtiments depuis l'accès au terrain.
- Les cheminements doivent être de préférence horizontaux.
- Lorsqu'une dénivellation ne peut être évitée, un plan incliné de pente inférieure ou égale à 5 % est aménagé afin de la franchir. Les valeurs de pentes suivantes sont tolérées exceptionnellement :
  - jusqu'à 8 % sur une longueur inférieure ou égale à 2 m ;
  - jusqu'à 10 % sur une longueur inférieure ou égale à 0,50 m.
- Un palier de repos est nécessaire en haut et en bas de chaque plan incliné quelle qu'en soit la longueur. En cas de plan incliné de pente supérieure ou égale à 4 %, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m.
- Le palier de repos permet à une personne debout mais à mobilité réduite ou à une personne en fauteuil roulant de s'arrêter ; il correspond à un espace rectangulaire de dimensions minimales 1,20 m × 1,40 m.

Rappel : calcul d'une pente



DT4 - Auvent sur l'entrée

Mise en situation :



Source AP-MA

Modèle de chargement adopté pour le poteau :



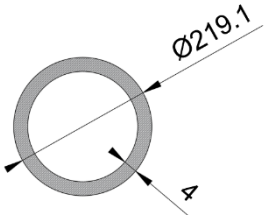
avec :

- F = 1,35 × G + 1,5 × Sn ;
  - surface d'auvent reprise par le poteau : S = 34,76 m² ;
  - G = action permanente en kN (due au poids des éléments) sur S, résultante de g = 0,28 kN·m^{-2} s'appliquant sur 1 m² d'auvent ;
  - Sn = action de la neige en kN sur S, résultante de sn = 0,45 kN·m^{-2} s'appliquant sur 1 m² d'auvent ;
  - 1,35 et 1,5 coefficients de sécurité appliqués au chargement.

Tube retenu : diamètre : 219,1mm

Épaisseur : 4mm

Section : 2703 mm²



Matériau :

Ce poteau est en acier S235 : sa limite élastique vaut Re = 235 N·mm^{-2} (ou MPa)

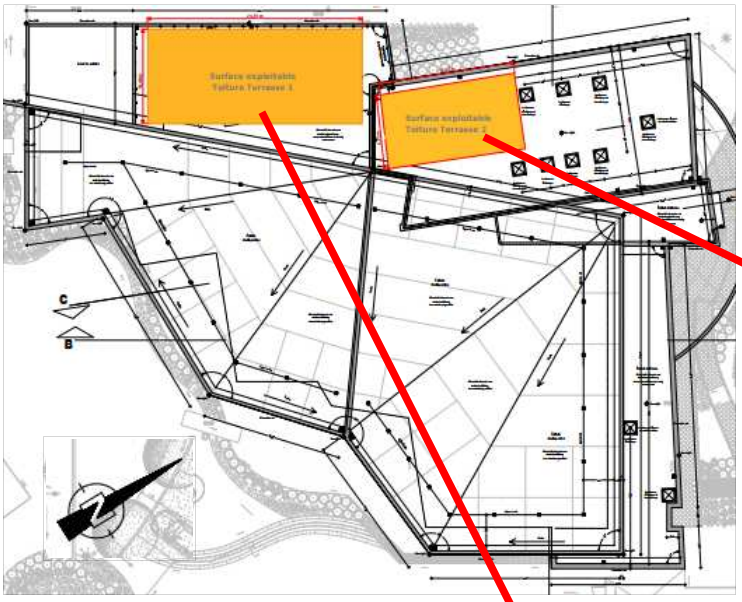
DT5 - plans toiture piscine Boiséo

Photo aérienne réalisée durant le chantier

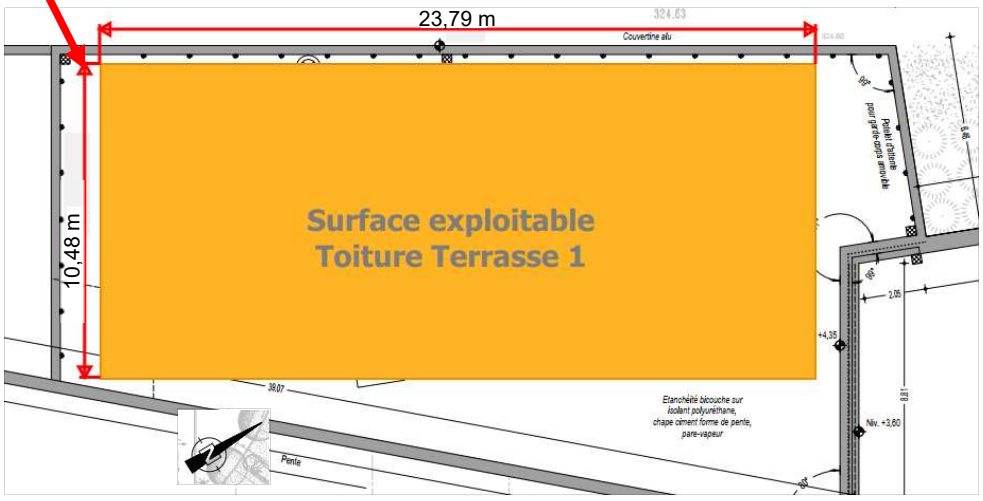
Source : *https://www.google.fr/maps/*



Plans toitures piscine Boiséo







DT6 -Conditions climatiques de référence à La Broque

Les données statistiques ci-dessous permettent de connaître l'apport d'énergie solaire moyen par mois et par année d'un lieu géographique.

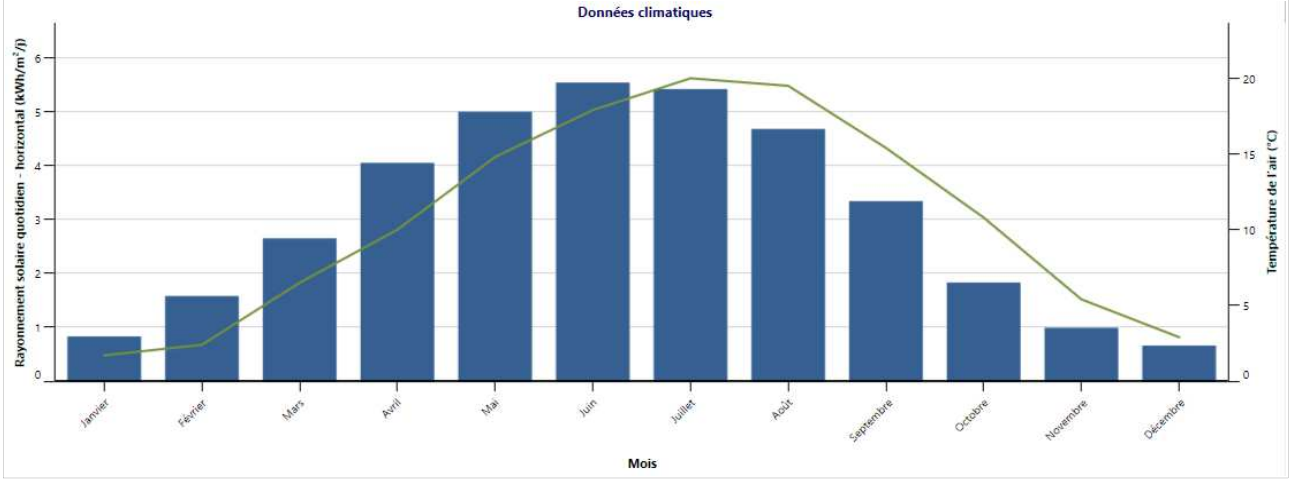
Les données ci-dessus concernent la ville de « La Broque » où est implantée la piscine Boiséo

Conditions de référence du site

Lieu des données climatiques	France - Strasbourg/Entzheim	Lieu des installations	France - Grand Est - La Broque

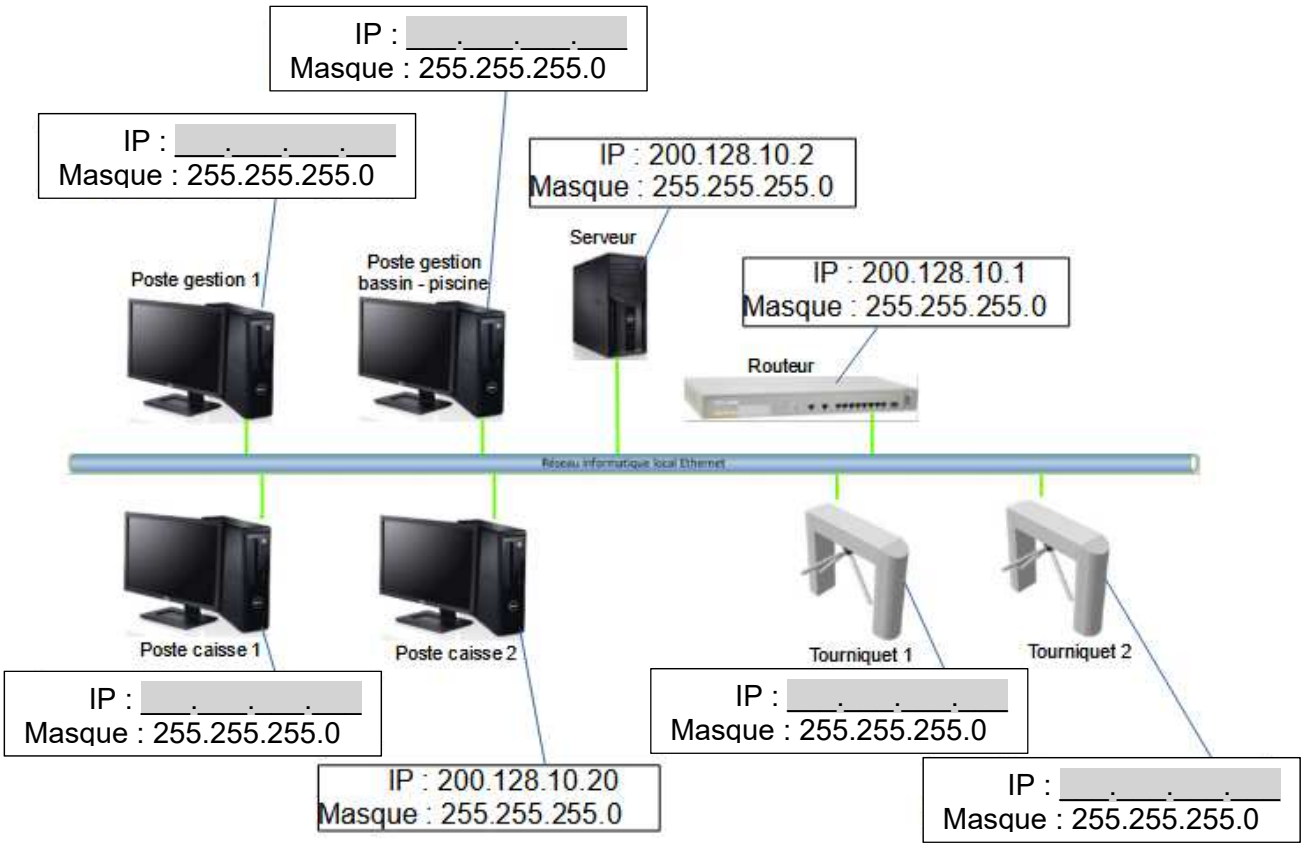
	Unité	Lieu des données climatiques	Lieu des installations	Source
Latitude		48,5	48,5	
Longitude		7,6	7,2	
Zone climatique		4A - Mixte - Humide		Sol+NASA
Élévation	m	153	324	Sol – Carte
Température extérieure de calcul de chauffage	°C	-7,0		Sol
Température extérieure de calcul de climatisation	°C	29,2		Sol
Amplitude des températures du sol	°C	17,7		NASA

Mois	Température de l'air	Humidité relative	Précipitation	Rayonnement solaire quotidien - horizontal	Pression atmosphérique	Vitesse du vent	Température du sol	Degrés-jours de chauffage 18 °C	Degrés-jours de climatisation 10 °C
	°C	%	mm	kWh/m²/j	kPa	m/s	°C	°C-j	°C-j
Janvier	1,7	84,2%	59,21	0,83	98,4	3,3	-0,7	505	0
Février	2,4	79,5%	51,52	1,58	98,3	3,3	0,4	437	0
Mars	6,5	74,4%	57,35	2,65	98,2	3,4	4,5	357	0
Avril	10,0	69,9%	54,30	4,05	98,0	3,2	8,9	240	0
Mai	14,8	71,4%	80,60	5,00	98,1	3,0	14,0	99	149
Juin	17,9	71,4%	72,00	5,54	98,2	2,8	17,4	3	237
Juillet	20,0	71,4%	74,40	5,42	98,3	2,7	19,7	0	310
Août	19,5	73,1%	65,41	4,68	98,2	2,5	19,4	0	295
Septembre	15,4	78,4%	66,60	3,34	98,3	2,6	14,7	78	162
Octobre	10,8	84,7%	68,82	1,83	98,3	2,7	9,6	223	25
Novembre	5,4	87,4%	64,80	0,99	98,2	2,6	3,7	378	0
Décembre	2,9	86,1%	73,16	0,66	98,3	3,1	0,3	468	0
Annuel	**10,7**	**77,7%**	**788,17**	**3,05**	**98,2**	**2,9**	**9,4**	**2 788**	**1 177**
Source	Sol	Sol	NASA	Sol	NASA	Sol	NASA	Sol	Sol
Mesuré à					m	10	0		



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 « Boiséo ».



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

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

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

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

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 l'écart de température entre le fluide caloporteur des panneaux solaires thermiques et l'eau des bassins est inférieur ou égale à 50°C, la pompe à chaleur est à l'état « MARCHE » pour compléter l'apport d'énergie.

- Si l'écart de température entre le fluide caloporteur des panneaux solaires thermiques et l'eau des bassins est supérieur à 50°C, la pompe à chaleur est à l'état « ARRÊT ».

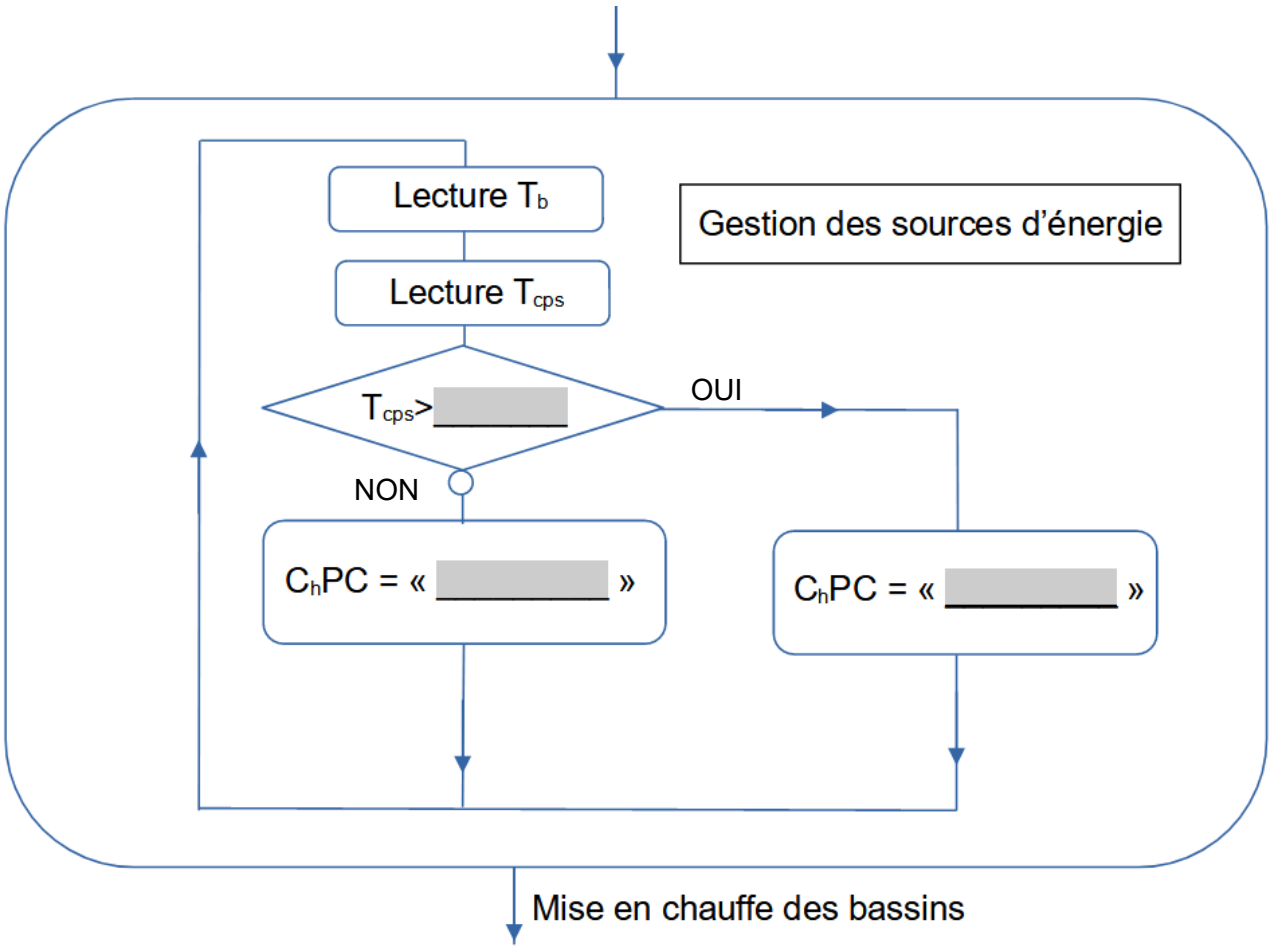
Remarque : le chauffage au gaz (chaudière à condensation), n'est utilisé que pour la mise en chauffe initiale des bassins.

Avec : $\mathbf{T_b}$ = Température de l'eau des bassins en °C

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

$\mathbf{C_hPC}$ = Chauffage Pompe à Chaleur

Algorigramme à compléter : **Compléter** les parties grisées _____.



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

PARTIE enseignement spécifique (1,5h) ..... 8 points

Système d'Information et Numérique

Piscine « Boiséo »



Source « google »

- **Présentation de l'étude et questionnement.....** pages 20 à 25
- **Documents techniques DTS1 à DTS3** ..... pages 26 à 28
- **Documents réponses DRS1 à DRS4** ..... pages 29 à 32

Mise en situation

L'étude porte sur deux thématiques :
- la mesure et l'affichage de la température de l'eau du bassin sur l'écran d'affichage ;
- la gestion des entrées et des sorties des utilisateurs de la piscine.

Travail demandé

Thématique 1 : mesure et affichage de la température de l'eau du bassin sur l'écran d'affichage

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

L'objectif de cette partie est de vérifier que les caractéristiques du capteur de température répondent bien aux exigences et qu'il fonctionne conformément aux données techniques. Ce capteur utilise un thermomètre numérique basé sur le composant DS18B20.

Question A.1

DTS1

À l'aide du document technique DTS1, **recopier** les extraits de la documentation qui permettent de vérifier que le capteur de température DS18B20 utilisé répond aux exigences suivantes **:**

- alimentation : 5 V

- plage de température : de 5°C à 60 °C

- précision : ± 0,5°C

- temps de conversion de la température inférieur à 1 seconde.

Question A.2

DTS1 et DRS1

À l'aide de la documentation technique DTS1, **compléter** le schéma de câblage en raccordant les trois broches du capteur de température DS18B20 à l'unité de traitement. L'acquisition de la température se fait sur l'entrée I-O_03 de l'unité de traitement.

Question A.3

DTS1 et DRS1

À l'aide de la documentation technique DTS1**, compléter**, dans le tableau du document réponse DRS1, les valeurs des températures, de l'octet de poids fort « data[1] » et de l'octet de poids faible « data[0] » en binaire et en hexadécimal de la sortie numérique.

Question A.4

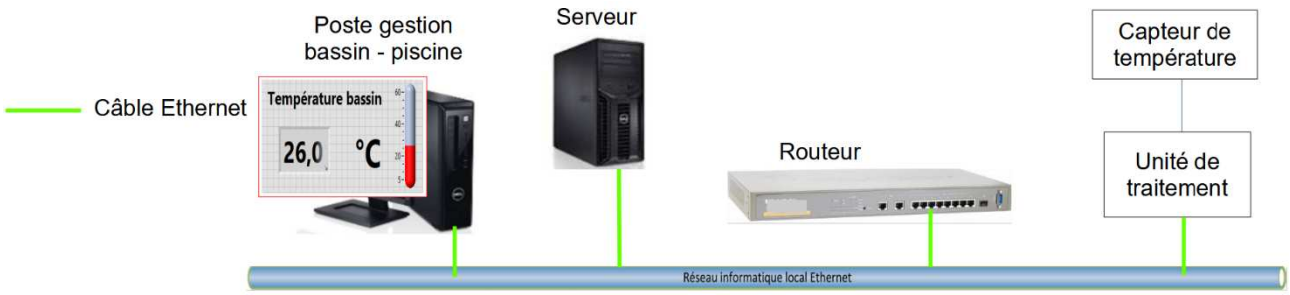
DTS1 et DRS1

À l'aide de la documentation technique DTS1**, compléter**, sur le document réponse DRS1, l'algorigramme d'acquisition de la température.

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

L'objectif de cette partie est de vérifier les adresses IP et MAC des clients du réseau et de contrôler la transmission des données de la température du bassin.

Structure du réseau informatique (centré sur les données de température)



Afin de vérifier les bons paramétrages des clients raccordés sur le réseau informatique de la piscine « Boiséo », une instruction « ping » a été émise depuis le « Poste gestion bassin - piscine » vers « l'unité de traitement » du capteur de température.

Question B.1 DTS2 DRS2	Sur le document réponse DRS2 et à l'aide de la documentation technique DTS2, **retrouver** dans le paquet émis les adresses IP et MAC de ces deux clients et les écrire dans les zones grisées.

La copie d'écran ci-dessous indique les temps d'envoi et de réception des échos de l'instruction « ping ». Les temps (Time) sont indiqués en secondes. Le « ping » consiste en l'envoi de 4 séries de demande (request) / réponse (reply).

Copie d'écran – instruction « ping » (les adresses IP ont été masquées)

Time	*IP Source*	*IP Destination*	*Protocol*	*Commentaires*
30.337888	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) request
30.341651	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) reply
31.338833	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) request
31.342251	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) reply
32.340860	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) request
32.344057	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) reply
33.342951	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) request
33.346833	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx	ICMP	Echo (ping) reply

Question B.2	Pour vérifier la qualité du réseau, à partir de la copie d'écran ci-dessus, **vérifier** que les temps écoulés entre chaque question et réponse sont inférieurs à 10ms.

L'unité de traitement du capteur de température rafraîchit une page codée en HTML toutes les deux secondes. Ce code HTML est transmis via le réseau informatique sur le « poste gestion bassin - piscine » qui l'affiche sur son écran. Il est transmis en plusieurs paquets de 1024 octets. Ce code contient notamment la valeur de la température du bassin qui est transmise en code ASCII.

Dans l'extrait du paquet figurant sur le document réponse DRS2, le code ASCII de la température se trouve dans les octets 18F à 193.

Question B.3 | Sur le document réponse DRS2 **entourer**, sur l'extrait du « paquet », les octets du code ASCII correspondant à la température du bassin.

DRS2

Question B.4 | À l'aide de l'extrait du code ASCII ci-dessous, **retrouver** la température affichée sur la page HTML en °Celcius.

extrait du code ASCII :

DEC	HEX	Caractère
39	....	....
40	28	(
41	29	)
42	2A	*
43	2B	+
44	2C	,
45	2D	-
46	2E	.
47	2F	/
48	30	0
49	31	1
50	32	2
51	33	3
52	34	4
53	35	5
54	36	6
55	37	7
56	38	8
57	39	9
58	3A	:
59	3B	;
60	3C	<
61	....	....

Thématique 2 : gestion des entrées et des sorties des utilisateurs de la piscine

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

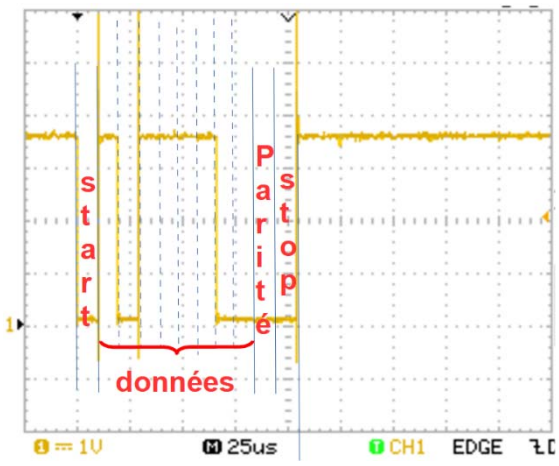
L'objectif de cette partie est de vérifier que les utilisateurs de la piscine peuvent être gérés par des cartes RFID.

Les cartes d'accès utilisées sont équipées d'une puce « MIFARE » qui communiquent, avec le lecteur du tourniquet, selon le protocole ISO 14443A. Chaque carte RFID a un identifiant unique composé de 4 octets.

Question C.1 | Sachant que le nombre maximal de personnes présentes dans la piscine est de 550 et que 10 000 abonnements peuvent être établis, **justifier** que ces cartes RFID permettent d'attribuer suffisamment d'identifiants.

Question C.2

DTS3 | L'oscillogramme ci-dessous correspond à la transmission d'un des quatre octets de l'identifiant d'une carte RFID. À l'aide de la documentation technique DTS3, **retrouver** l'octet transmis puis donner sa valeur en binaire et en hexadécimal. **Vérifier** qu'il fait bien de l'identifiant de la carte.



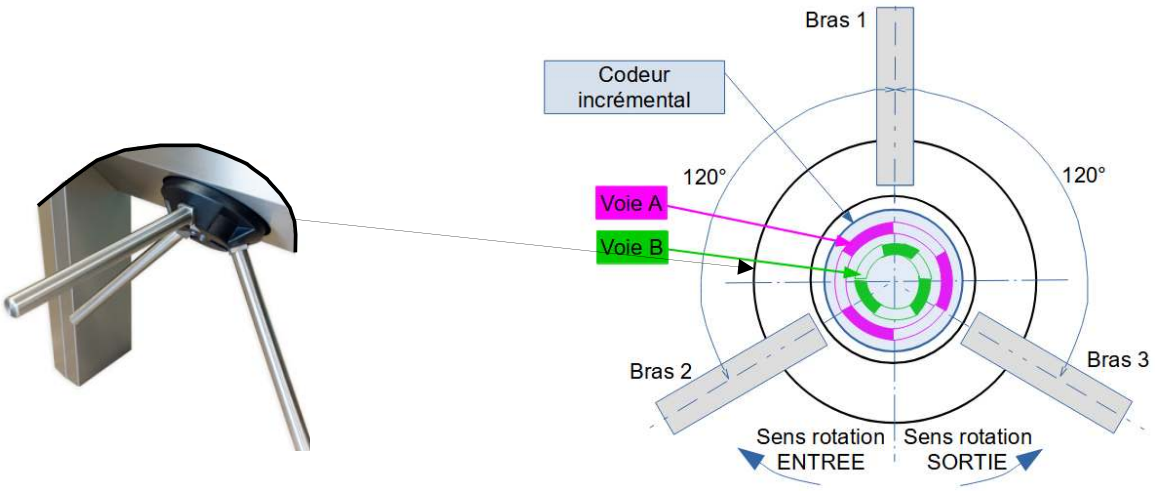
Identifiant de la carte RFID :
2A 3D 8D D7

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

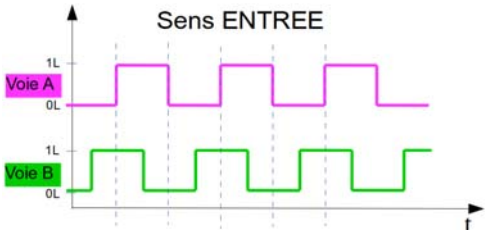
L'objectif de cette partie est de vérifier le système permettant de comptabiliser les personnes qui entrent et sortent de la piscine.

Les tourniquets placés à l'entrée de la piscine permettent d'autoriser les passages et de détecter le sens entrant ou sortant.

Pour détecter le sens du passage, un codeur incrémental est installé sur l'arbre de rotation des bras du tourniquet conformément au croquis ci-après :



Le codeur incrémental comporte deux voies, A et B. Le chronogramme de ces voies dans le sens de rotation « ENTREE » est le suivant :



Question D.1 DRS3	Pour le sens de rotation « SORTIE » et à l'aide du croquis ci-dessus, **compléter**, sur le document réponse **DRS3**, le chronogramme de la voie B.

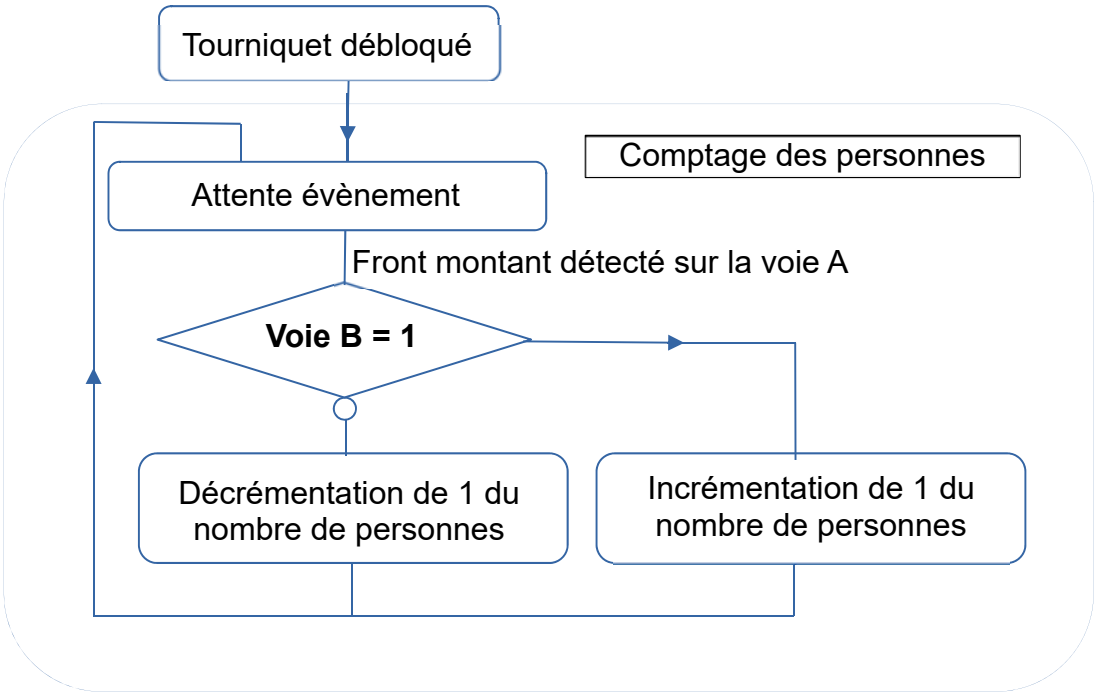
Le codeur incrémental permet de détecter le sens de rotation du tourniquet

Dans le sens des entrées, pour une rotation de 120°, le nombre de personnes présentes dans la piscine est incrémenté de 1 (on ajoute 1). Dans le sens des sorties, il est décrémenté de 1 (on retire 1).

Équation logique entre La voie A et B sens ENTREE : $incrémentation = \uparrow A.B$
Équation logique entre La voie A et B sens SORTIE : $décrémentation = \uparrow A.\overline{B}$

Remarque : la flèche précise que c'est le changement d'état de A qui est pris en compte dans le sens 0 vers 1 (front montant)

Le programme permettant de comptabiliser les personnes présentes dans la piscine respecte l'algorigramme suivant :



Les voie A et B sont respectivement reliées sur les broches 2 et 3 de l'unité de traitement du tourniquet.

Question D.2
DRS3

À partir de l'algorigramme, **compléter** sur le document réponse DRS3, les parties grisées du code du programme de comptage des personnes.

Le nombre maximal de personnes à l'intérieur de la piscine est limité à 550. Si ce nombre est atteint, l'information « COMPLET » s'affiche sur l'écran d'accueil et les admissions ne sont plus autorisées. Si ce nombre reste inférieur à 550, le nombre de personnes présentes est affiché et les admissions sont autorisées.

Question D.3
DRS4

Compte tenu de ces informations, **compléter** sur le document réponse DRS4, l'algorigramme de gestion des entrées.

Document technique DTS1 - Capteur de température DS18B20

PRELIMINARY

DALLAS SEMICONDUCTOR

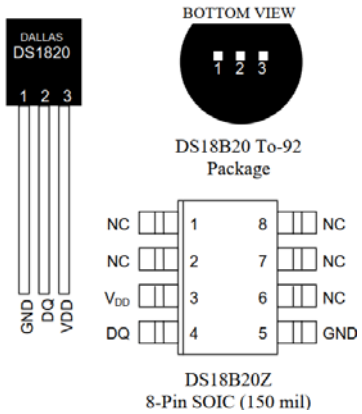
DS18B20
Programmable Resolution
1-Wire® Digital Thermometer

www.dalsemi.com

FONCTIONNALITÉS

- L'interface unique à 1 fil ne nécessite qu'un seul broche de port pour la communication
- Ne nécessite aucun composant externe
- Peut être alimenté par la ligne de données. Plage de tension : de 3,0 V à 5,5 V
- Aucune alimentation en veille requise
- Mesure des températures de -55°C à +125°C. Précision ±0,5°C de -10°C à +85°C
- La résolution du thermomètre est programmable de 9 à 12 bits
- Convertit la température 12 bits en mot numérique en 750 ms (max.)

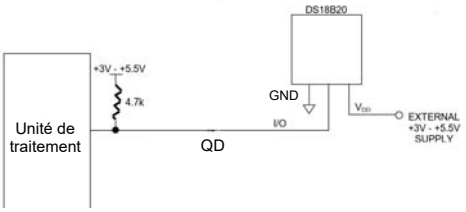
PIN ASSIGNMENT



DESCRIPTION DES CONNEXIONS

GND - Terre
DQ - Entrée/Sortie de données
VDD - Tension d'alimentation
NC - Pas de connexion

SCHEMA DE CABLAGE



FONCTIONNEMENT - MESURE DE LA TEMPÉRATURE

Le capteur de température DS18B20 délivre directement la valeur de la température sous forme numérique.

La commande « Convert T » [44h] lance une conversion de température et les données thermiques sont stockées dans la mémoire du « bloc-notes » dans un format de « binaire complémenté à deux » sur 16 bits. La commande « Read Scratchpad » [BEh] lance le transfert de données. Les données sont transférées sur « DQ », LSB (octet de poids faible) en premier. Les données sont stockées dans les variables data[1] pour l'octet de poids fort et data[0] pour l'octet de poids faible.

Le tableau ci-dessous décrit la relation entre les données de sortie et la température mesurée (la configuration est réglée sur 9 bits : ±0,5°C) :

TEMPERATURE	SORTIE NUMERIQUE (Binaire)		SORTIE NUMERIQUE (Hexadécimal)
	data[1]	data[0]	
+ 125°C	0000 0111	1101 0000	07D0
+ 10,5°C	0000 0000	1010 1000	00A8
+ 0,5°C	0000 0000	0000 1000	0008
0°C	0000 0000	0000 0000	0000
- 0,5°C	1111 1111	1111 1000	FFF8
- 55°C	1111 1100	1001 0000	FC90

Remarque : les 4 bits de poids faible de data[0] représentent la partie décimale de la température.

Document technique DTS2 - Trame d'une commande « ping »

Exemple d'une commande **«** ping **»** exécutée depuis un client dont l'adresse IP est 192.168.1.3 vers une passerelle dont l'adresse IP est 192.168.1.1.

Exécution de la commande « ping »

Copie d'écran de la console exécutant une commande « ping

```
C:\Windows\system32>PING 192.168.1.1

Envoi d'une requête 'Ping'  192.168.1.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps<1ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.1.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```

Durant l'exécution de la commande « ping » un logiciel d'analyse du réseau informatique a enregistré les paquets émis et reçus. Le protocole ICMP est utilisé par cette commande.

Copie du premier paquet émis « request »

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	6c	b0	ce	85	e7	70	e8	9a	8f	61	84	3e	08	00	45	00
0010	00	3c	18	08	00	00	80	01	00	00	c0	a8	01	03	c0	a8
0020	01	01	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						

Remarque : dans cette capture de trame ICMP, les adresses IP apparaissent codées en hexadécimal.

Client Source

Adresse MAC (octets 6h à Bh) : **E8 9A 8F 61 84 3E**

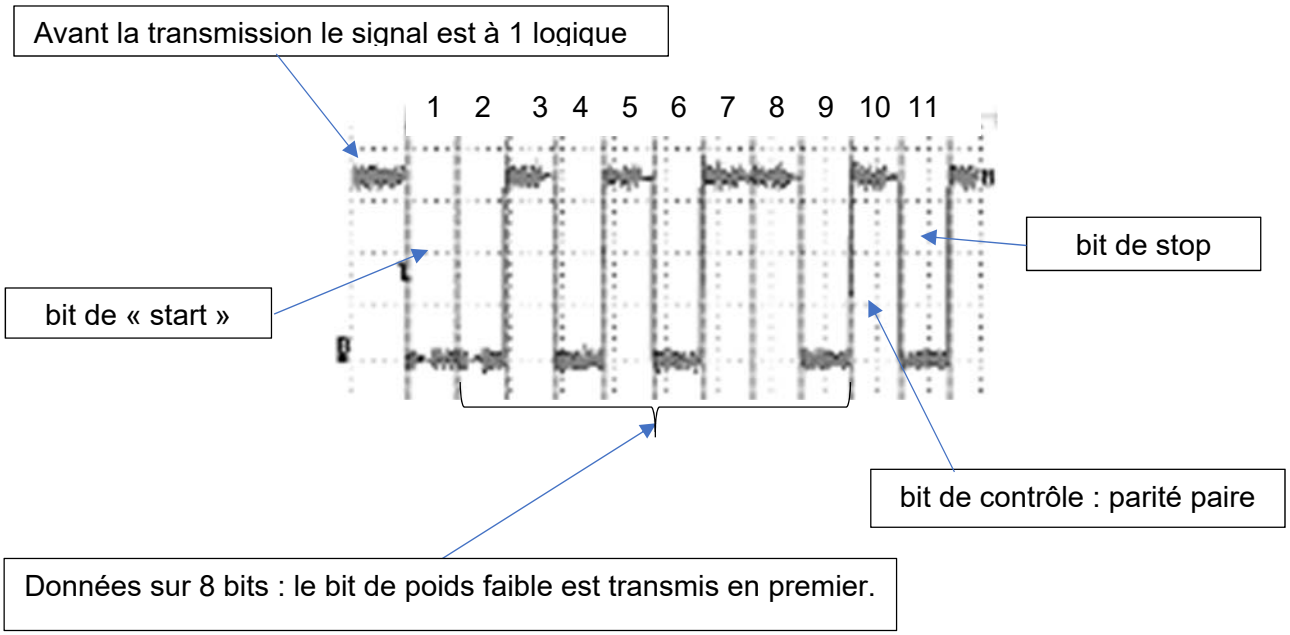
Adresse IP (octets 1Ah à 1Dh) : **192.168.1.3** *(en hexa : C0.A8.01.03)*

Client Destination

Adresse MAC (octets 0h à 5h) : **6C B6 CE 85 E7 70**

Adresse IP (octets 1Eh à 21h) : **192.168.1.1** *(en hexa : C0.A8.01.01)*

Exemple de structure de la trame d'un octet transmis par la puce RFID :



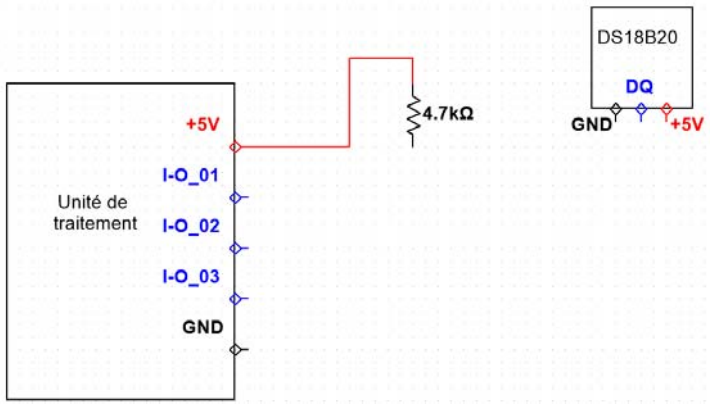
Dans la trame ci-dessus, 11 bits sont transmis dont 8 bits de données :

- données transmises en binaire : 01101010
- données transmises en hexa : 6A

Document réponses DRS1

Question A.2 :

Schéma de câblage à compléter

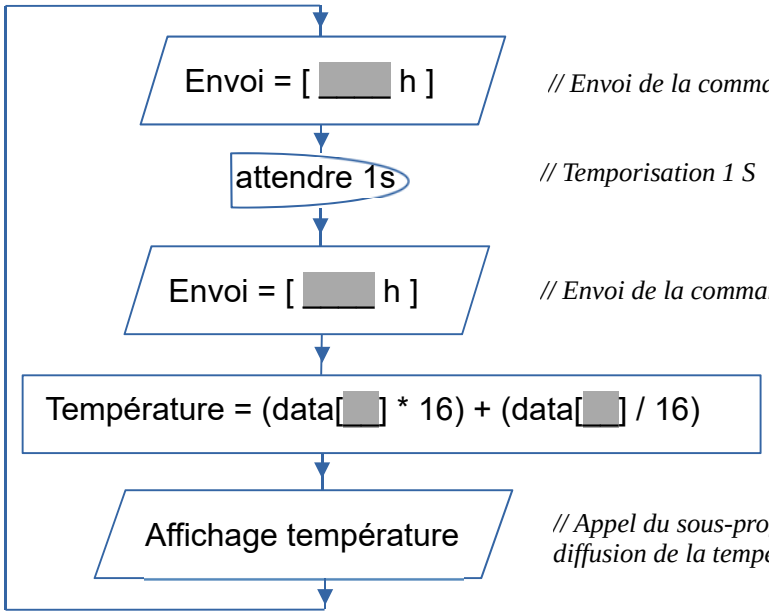


Question A.3 :

TEMPÉRATURE	SORTIE NUMÉRIQUE (Binaire) Data[1]	Data[0]	SORTIE NUMÉRIQUE (Hexadécimal)
+ _ _ , _ °C	_ _ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _ _	0 1 F 8
+ 27°C	_ _ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _
+ _ _ , _ °C	0 0 0 0 0 0 0 1	0 1 1 0 1 0 0 0	_ _ _ _

Question A.4 :

Algorigramme simplifié de commande et d'acquisition de la température



COMMENTAIRES

// Envoi de la commande « Convert T »

// Temporisation 1 S

// Envoi de la commande « Read Scratchpad »

//Conversion des octets reçus en température exprimée en °C et stockage du résultat dans la variable « Température ».

// Appel du sous-programme d'affichage pour diffusion de la température

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

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 : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (en hexadécimal)

Adresse IP : _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ (en décimale pointée)

Destination : « Unité de traitement » du capteur de température

Adresse MAC : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (en hexadécimal)

Adresse IP : _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _ (en décimale pointée)

Question B.3 :

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

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

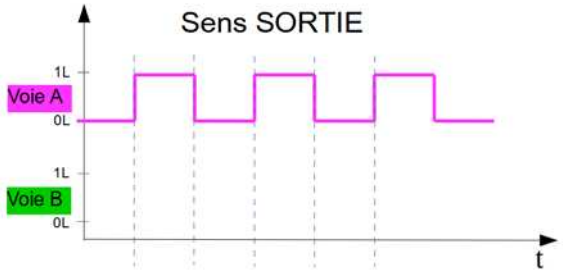
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

Document réponses DRS3

Question D.1 :



Question D.2 :

Code	remarques
`int VoieA=2;`	// Déclaration variable « VoieA », initialisation à 2
`int VoieB=__;`	// Déclaration variable « VoieB », initialisation à 3
`int Personnes;`	// Déclaration variable « Personnes »
`int etat;`	// Déclaration variable « etat »
`void setup()`	
`{`	// Configuration des broches
`pinMode(VoieB,INTPUT);`	// Configuration de la broche 3 en entrée
`attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(VoieA), FrontMontantVoieA,RISING);`	// configuration de la broche 2 comme broche d'interruption sur fronts montant – le programme d'interruption se nomme « FrontMontantVoieA »
`}`	
`void loop()`	
`{`	// Etat : « Attente évènement »
`}`	
`void FrontMontantVoieA()`	// programme d'interruption qui s'exécute lors d'un front montant sur la broche 3
`{`	
`etat = digitalRead(VoieB) ;`	// Lit l'état logique de la VoieB et le stocke dans « etat »
`if(etat ==  )`	// si « etat » est à 1 logique
`{`	// début de si (if)
`;`	// incrémente de 1 la variable « Personnes »
`}`	// fin de si (if)
`else`	
`{`	
`Personnes = Personnes ;`	// décrémente de 1 la variable « Personnes »
`}`	
`}`	

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

Document réponses DRS4

Question D.3 :

Éléments à replacer dans l'algorigramme :

Personnes ≥ 550

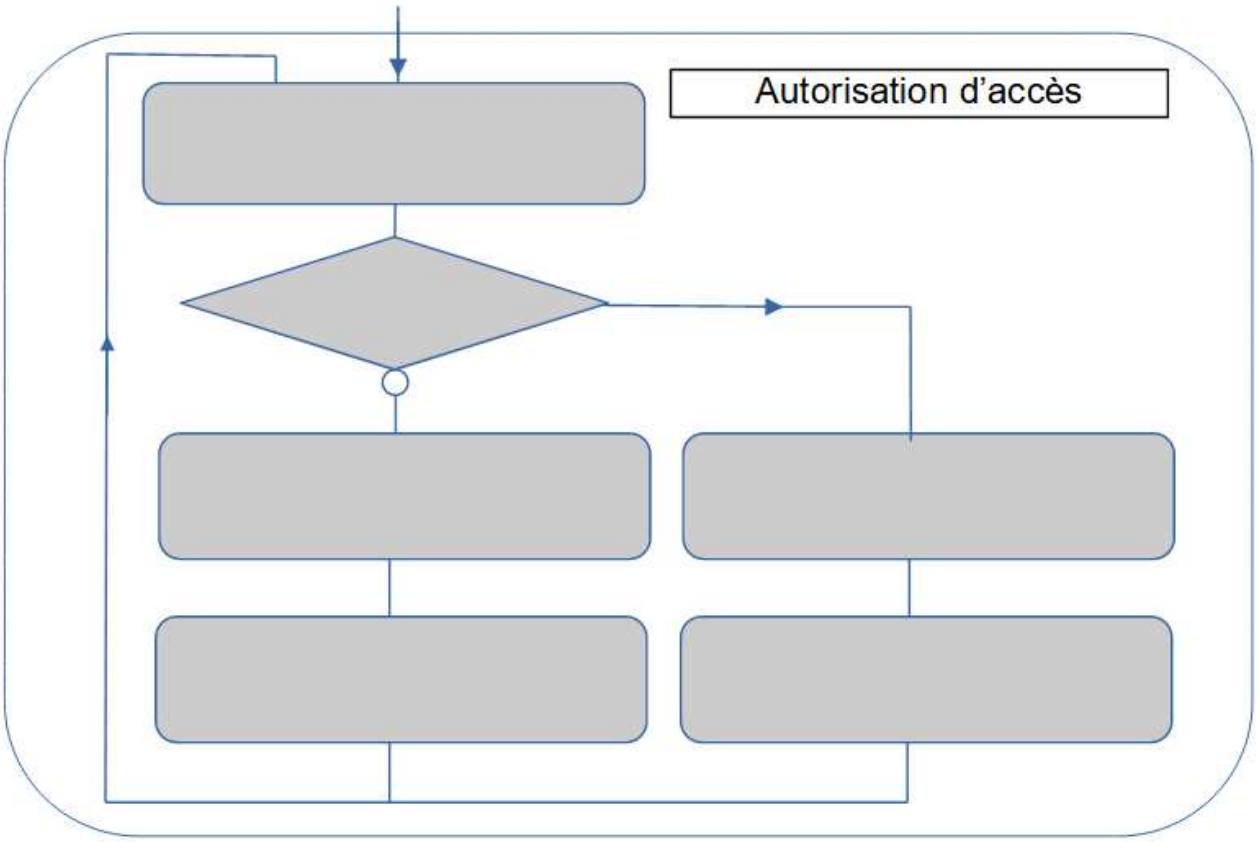
Affichage « COMPLET »

Affichage nombre de personnes présentes

Admissions refusées

Admissions autorisées

Lecture de la valeur de « Personnes »



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.