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 2021

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

SYSTÈMES D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

Mardi 08 juin 2021

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 27 pages numérotées de 1/27 à 27/27.

Constitution du sujet :

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

Le candidat traite les 2 parties en suivant les consignes contenues dans le sujet.
Ces 2 parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

Chacune des parties est traitée sur des copies séparées.
Tous les documents réponses sont à rendre avec la copie.

PARTIE COMMUNE (12 points)

Réhabilitation du centre nautique des Vals du Dauphiné



- **Présentation de l'étude et questionnement**..... pages 3 à 8
- **Documents techniques** ..... pages 9 à 14
- **Documents réponses** ..... pages 15 à 16

Mise en situation

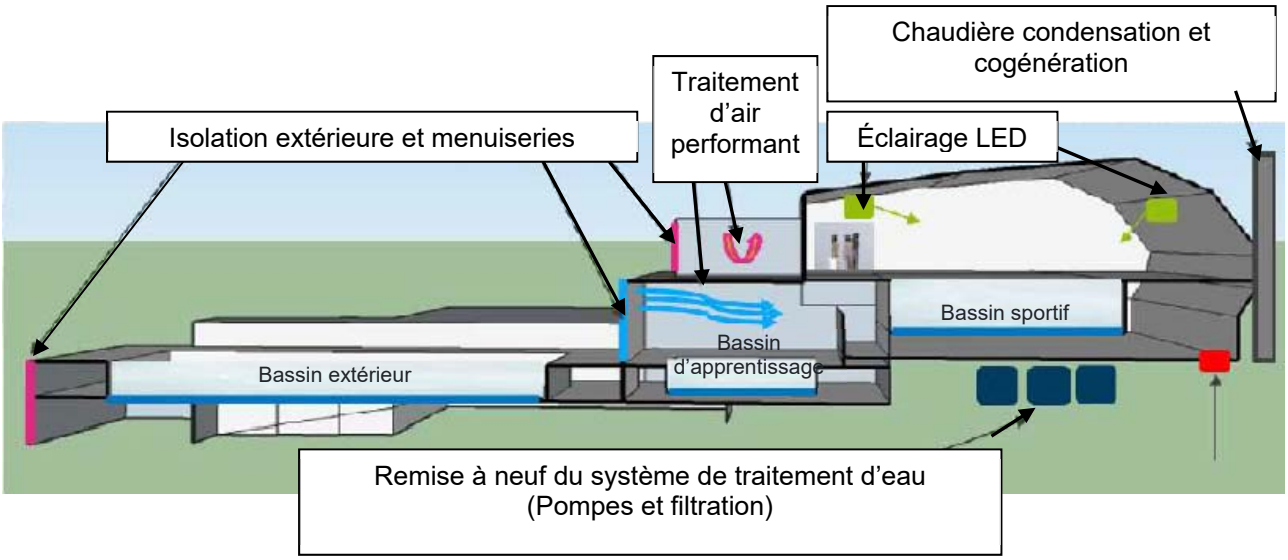
Le centre nautique des Vals du Dauphiné à La Tour-du-Pin est situé dans le département de l'Isère (38) entre Lyon et Grenoble. La piscine est ouverte toute l'année, à des horaires variés.

L'établissement est équipé d'un bassin sportif intérieur. Pour les beaux jours, la piscine municipale dispose également d'un espace extérieur composé d'un second bassin, d'un plongeoir et d'une pataugeoire pour les enfants. Des équipements de bien-être comme un solarium permettent de se détendre.



Ouvert au début des années 1970, ce centre nautique intercommunal dispose d'une architecture particulière, que les habitants souhaitent conserver et valoriser. Construit à flanc de colline, les bassins posés sur des pieux profondément ancrés au sol sont répartis sur deux niveaux et l'ensemble de l'équipement sur 4 niveaux. Après plus de quarante années de fonctionnement et bien que régulièrement entretenu, le bâtiment poursuit sa rénovation afin de s'adapter aux normes en vigueur et de contrôler ses consommations énergétiques.

Au programme d'importants travaux de rénovation ont donc été entrepris tels que :
- le remplacement des menuiseries extérieures du RDC et R+1 y compris le sas d'entrée ;
- le remplacement de la centrale de traitement de l'air (CTA) ;
- la rénovation du traitement d'eau avec système de pompage et réchauffage bassin ;
- la rénovation complète de la chaufferie : mise en place d'une nouvelle chaudière à condensation et d'une micro-cogénération, reprise de tous les départs chaufferies ;
- le système de gestion technique du bâtiment (GTB) qui supervise et contrôle les services comme le chauffage, la ventilation et le conditionnement d'air, s'assurant qu'ils fonctionnent de la façon la plus efficace et la plus économique possible ;
- le remplacement des luminaires par des LED dans la halle du bassin sportif.



Travail demandé

Partie 1 : quelle est la solution la plus intéressante d'un point de vue énergétique et écologique, dans le cadre de la rénovation du centre aquatique ?

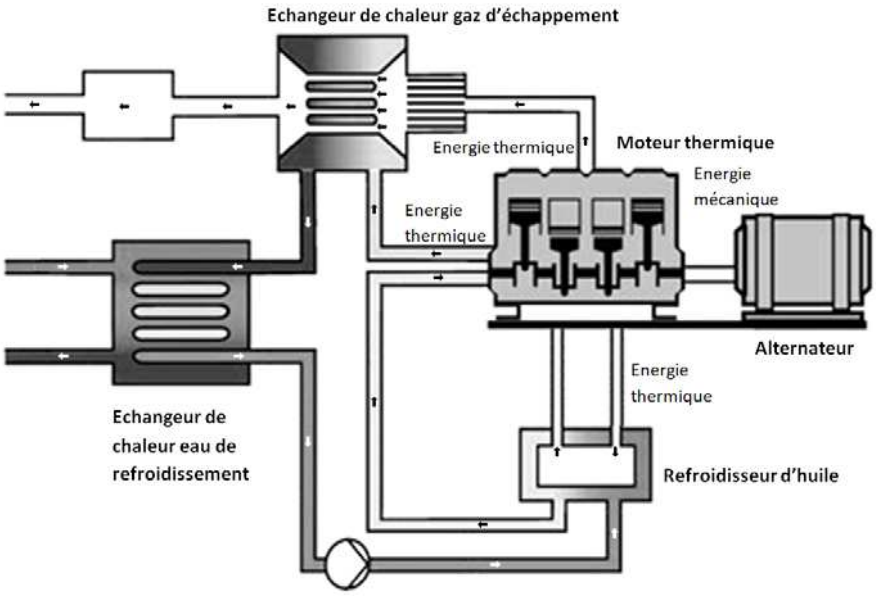
Étude du bilan énergétique et écologique

Question 1.1 DT1	**Décrire**, d'après le document DT1, la tendance des consommations énergétiques des piscines françaises. **Citer** la technologie de consommation d'énergie la plus performante.

Principe de la cogénération

La cogénération est la production simultanée d'une énergie thermique et d'une énergie mécanique à partir d'une unique source d'énergie primaire.

L'énergie thermique est utilisée pour les besoins de chauffage du bâtiment et des bassins (avec ou sans production d'Eau Chaude Sanitaire). L'énergie mécanique est utilisée pour produire de l'électricité via un alternateur.



Question 1.2 DT2 – DT3 DR1	**Identifier** les deux blocs du diagramme de blocs internes (IBD) de la chaufferie permettant de chauffer l'eau des bassins. **Cocher**, sur le DR1, les cases correspondant aux flux d'énergies entrant ou sortant du module de cogénération.

Question 1.3 DT4	**Justifier** le choix de la cogénération d'un point de vue du bilan écologique, pour le centre aquatique de la Tour du Pin.

Choix du moteur de cogénération

Partie 2 : la solution énergétique alternative par Cogénération au Gaz Naturel est-elle pertinente d'un point de vue économique ?

EDF Obligations d'Achat, aussi nommé EDF OA est l'entité d'EDF responsable de l'achat des énergies renouvelables ou à forte efficacité énergétique. L'entreprise est dans l'obligation d'acheter cette énergie, en vertu du code de l'énergie. D'après l'Arrêté du 3 novembre 2016 fixant les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations de cogénération d'électricité et de chaleur valorisée à partir de gaz naturel, l'année est découpée en deux parties : l'hiver contractuel compris entre le 1er novembre et le 31 mars, et l'été contractuel compris entre le 1er avril et le 30 octobre.

En première approche, le choix d'un moteur ecoGEN33-Agc a été fait (voir DT6), il consomme une puissance P_{gaz} de 98 kW. On prendra le temps de production pour la revente à 3600 heures par an.

Question 2.1 DT5, DR2	**Calculer** l'énergie E_{gaz} consommée par an en MW·h pour la revente. **Déterminer** le coût du gaz consommé par an (voir DT5) et **compléter** le document réponse DR2.

Le rendement électrique du système de cogénération est de 33,8%.

Question 2.2 DT5, DR2	**Calculer** la puissance électrique $P_{élec}$ délivrée par l'installation. **Déterminer** l'énergie électrique $E_{élec}$ produite par an. **En déduire** le gain en euros/an dû à la revente de la totalité l'électricité (voir DT5) et **compléter** le document réponse DR2.

La cogénération permet de réduire la consommation de gaz et fait faire une économie de 9376 euros par an sur la facture de gaz.

Question 2.3 DR2, DT6	**Déduire** le gain d'exploitation par an en euros sur le tableau récapitulatif des coûts d'exploitation à partir du DR2. **Déterminer**, à l'aide du document DT6, le nombre d'années nécessaires (temps de retour sur investissement) pour amortir le coût de l'installation d'un système de cogénération avec un moteur ecoGEN33-Agc.

Le maitre d'ouvrage souhaite un temps de retour sur investissement inférieur à 8 ans. La puissance utile pour couvrir les besoins en chauffage de la piscine doit être limitée à 85 kW de puissance thermique car il est techniquement impossible de stocker tout excédant de production.

Question 2.4 DT6	**Justifier** si le choix du moteur ecoGEN33-Agc est pertinent par rapport aux autres moteurs présentés sur le document DT6.

Validation des composants de filtrage

Partie 3 : les normes de filtration sont-elles respectées ?

La question de l'hygiène en piscine et le nettoyage des locaux sont essentiels. Le manque d'hygiène reste une des principales sources de pollution.
Un baigneur propage 30 millions de bactéries (1 million pour une personne ayant pris une douche savonnée), 25 à 60 ml d'urine, jusqu'à 1l de sueur et 0,5 g de matières organiques. La contamination est principalement localisée au niveau du film superficiel de l'eau mais affecte aussi la totalité de l'eau de tous les bassins, l'air et les sols. La filtration de l'eau des bassins est donc essentielle.

Question 3.1 DT8	**Indiquer** quelles sont les exigences satisfaites par les éléments suivants – bâche tampon, filtres bassins, pompes bassins – à partir du document technique DT8.

Question 3.2 DT8 DR3	**Identifier**, sur le document DR3, le circuit d'aspiration et le circuit de refoulement lors de la filtration de l'eau du bassin extérieur et du bassin intérieur (circuit C1) à partir du document DT8. **Justifier** la réponse en donnant au moins un argument technique.

L'hydraulicité (circulation de l'eau) d'une piscine doit permettre à la fois d'éviter les zones mortes (zones d'eau non brassées), d'évacuer la pollution rapidement et d'assurer une diffusion uniforme du désinfectant. On distingue trois manières d'assurer la circulation de l'eau :

- **Circulation classique :** l'évacuation de l'eau est assurée par une ou plusieurs bondes de fond et les arrivées sont disposées en petite profondeur.

- **Circulation inversée :** l'évacuation de l'eau se fait exclusivement par la surface, (skimmers ou goulottes périphériques) tandis que l'eau traitée arrive par des bouches situées au fond ou à la base des parois.

- **Circulation mixte :** dans ce cas, l'évacuation se fait simultanément par la surface et le fond. La circulation mixte permet l'évacuation efficace des pollutions ainsi qu'un bon brassage du milieu. Les arrivées d'eau sont situées prioritairement sur les parois, en petite profondeur.

Question 3.3 DT8	**Indiquer** quel est le type d'hydraulicité utilisé dans la piscine (classique, inversé ou mixte). **Justifier** votre réponse.

Le circuit de filtration C1 est utilisé aussi bien pour le nettoyage du bassin extérieur (en été) que du bassin intérieur (en hiver). Pour la suite de l'étude on s'intéressera uniquement à la filtration durant l'été où seul le bassin extérieur est utilisé.

Question 3.4 DT7, DT8	**Calculer** le volume du bassin extérieur à partir du DT7. **Relever** le temps nécessaire pour la filtration de ce type de bassin sur le diagramme des exigences du DT8. **Calculer** le débit réglementaire pour le bassin extérieur en $m^3 \cdot h^{-1}$.

La norme de recirculation de l'eau des bassins impose des obligations pour garantir aux usagers une eau conforme aux normes sanitaires. L'élimination de la couche d'eau superficielle des bassins doit se faire à 50 % au minimum par les surfaces, le reste par le fond.

Question 3.5 DT8	**Calculer** le débit d'eau évacuée en surface à partir du DT8.

Question 3.6 DT8	**Relever** sur le document DT8 le débit de la goulotte de reprise pour le bassin extérieur. **Conclure** sur la conformité du débit des goulottes de reprise vis à vis de la norme de recirculation de l'eau.

Transmission et visualisation des informations liées à la cogénération

Partie 4 : l'organisation proposée du réseau est-elle satisfaisante ?

Le schéma du réseau est donné sur le DT9. Les automates de la partie maintenance de la piscine communiquent sur le réseau via le protocole ModbusTCP.

Question 4.1 DT9	**Déterminer** l'adresse IP de l'automate qui gère la partie cogénération d'après le schéma de câblage du réseau informatique donné sur le DT9.

L'adresse IP de l'automate qui gère le système de filtration de la piscine est 192.168.0.34 et son masque de sous réseau est 255.255.255.248.

Question 4.2 DT9	**Déterminer**, en précisant la méthode utilisée, l'adresse du sous réseau de la partie maintenance de la piscine.

Question 4.3	**Déterminer**, en précisant la méthode utilisée, l'adresse de broadcast du sous réseau de la partie maintenance de la piscine.

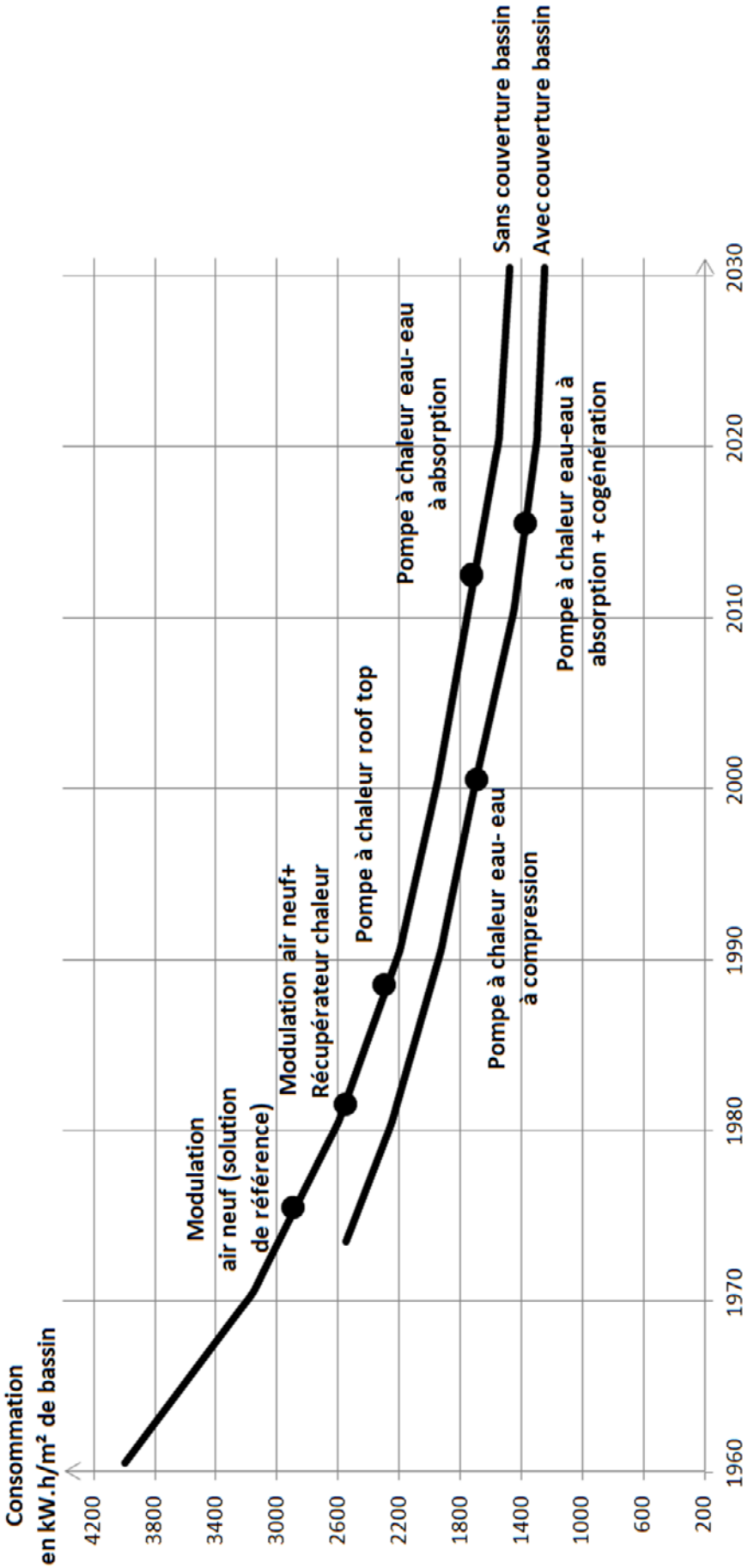
Question 4.4	**Déterminer** le nombre d'adresses disponibles pour ce sous réseau.
Question 4.5	**Déterminer** le nombre d'adresses qui sont restées libres dans le sous réseau de la partie maintenance.

Suite à un problème technique, il n'est plus possible d'afficher les valeurs de fonctionnement de la chaudière. Un technicien a donc réalisé un ping sur le réseau entre la console de supervision et l'automate de la chaudière afin de vérifier le bon fonctionnement de la connectique du réseau.

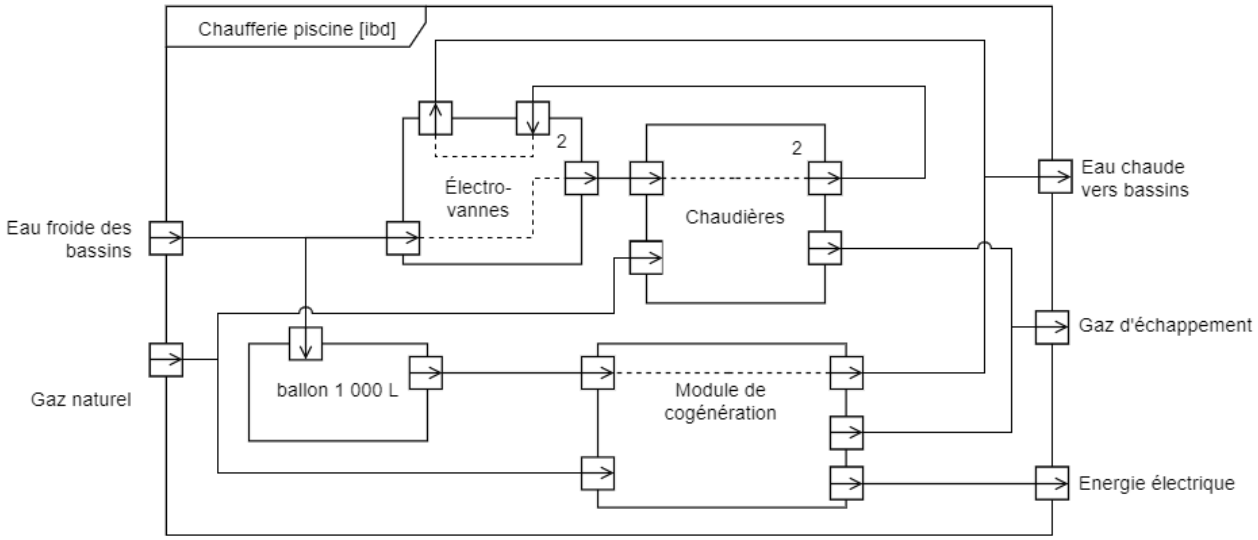
Une capture du paquet ICMP a été réalisée grâce au logiciel Wireshark et est disponible sur le DT10

Question 4.6 DT10	**Déterminer** l'adresse IP de l'automate de la chaudière en hexadécimal et en décimal à partir du synoptique d'un paquet ICMP donné sur le DT10.

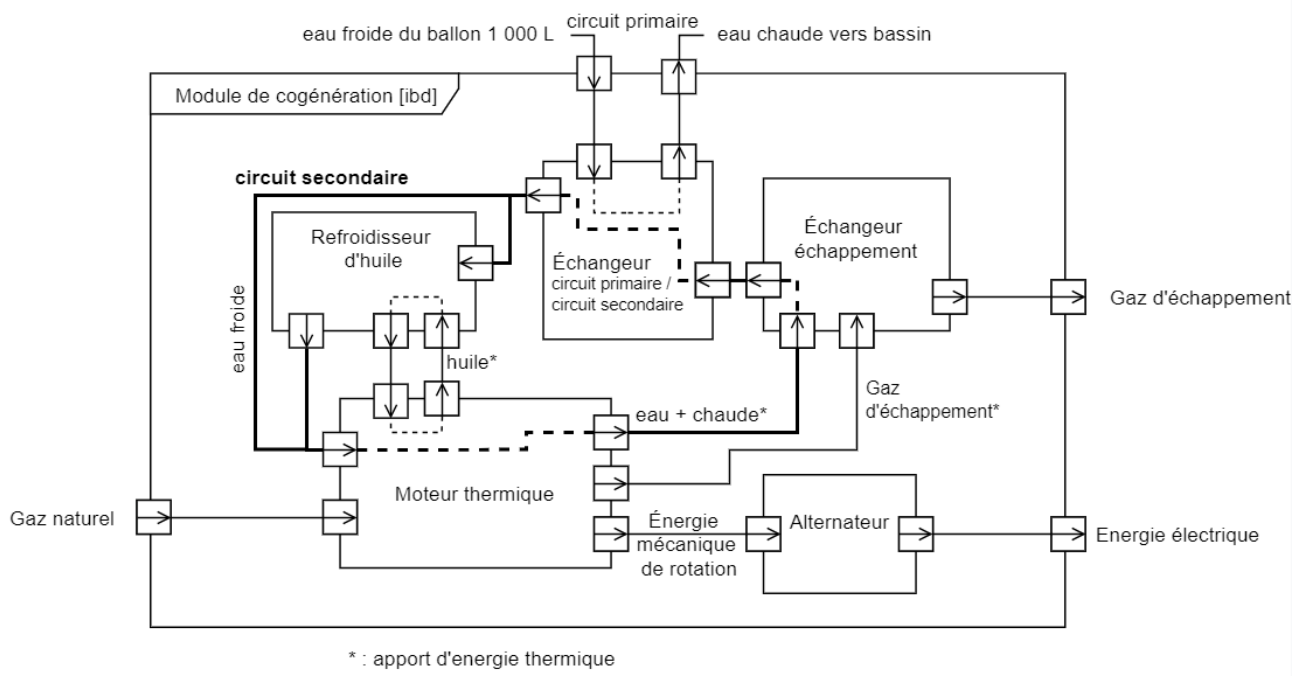
DT1 : Consommation énergétique moyenne des piscines en France



DT2 : Diagramme des blocs internes de la chaufferie (circuit primaire)



DT3 : Diagramme des blocs internes du module de cogénération



DT4 : Impact environnemental de la cogénération au centre nautique de la tour du pin

Rejets	Sans cogénération	Avec cogénération	Différentiel	Différentiel %
Emissions de Dioxyde de Carbone	138,25 t	149,4 t	+11,15 t	+8%
Emissions de Dioxyde de Soufre	71,87 kg	58,59 kg	-13,28 t	-18%
Emissions de Oxyde d'Azote	140,83 kg	137,6 kg	-3,23 t	-2%
Emissions d'autres particules	171,145 kg	155,61 kg	-15,535 t	-9%

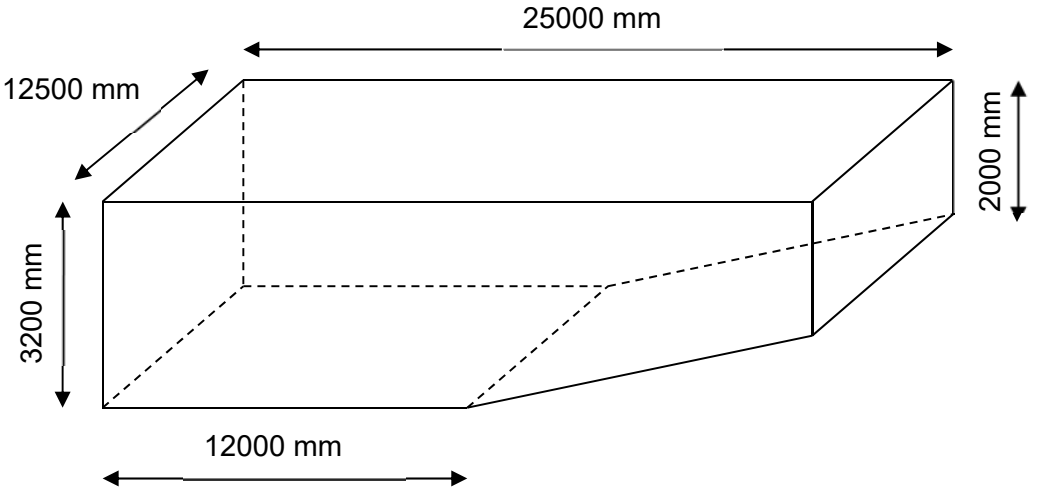
DT5 : Tarifs énergie gaz et électricité

Tarifs Énergie	
Prix gaz	32 € / MWh
Prix électricité	90 € / MWh
Tarif C16 (rachat électricité par EDF OA)	147,90 € / MWh

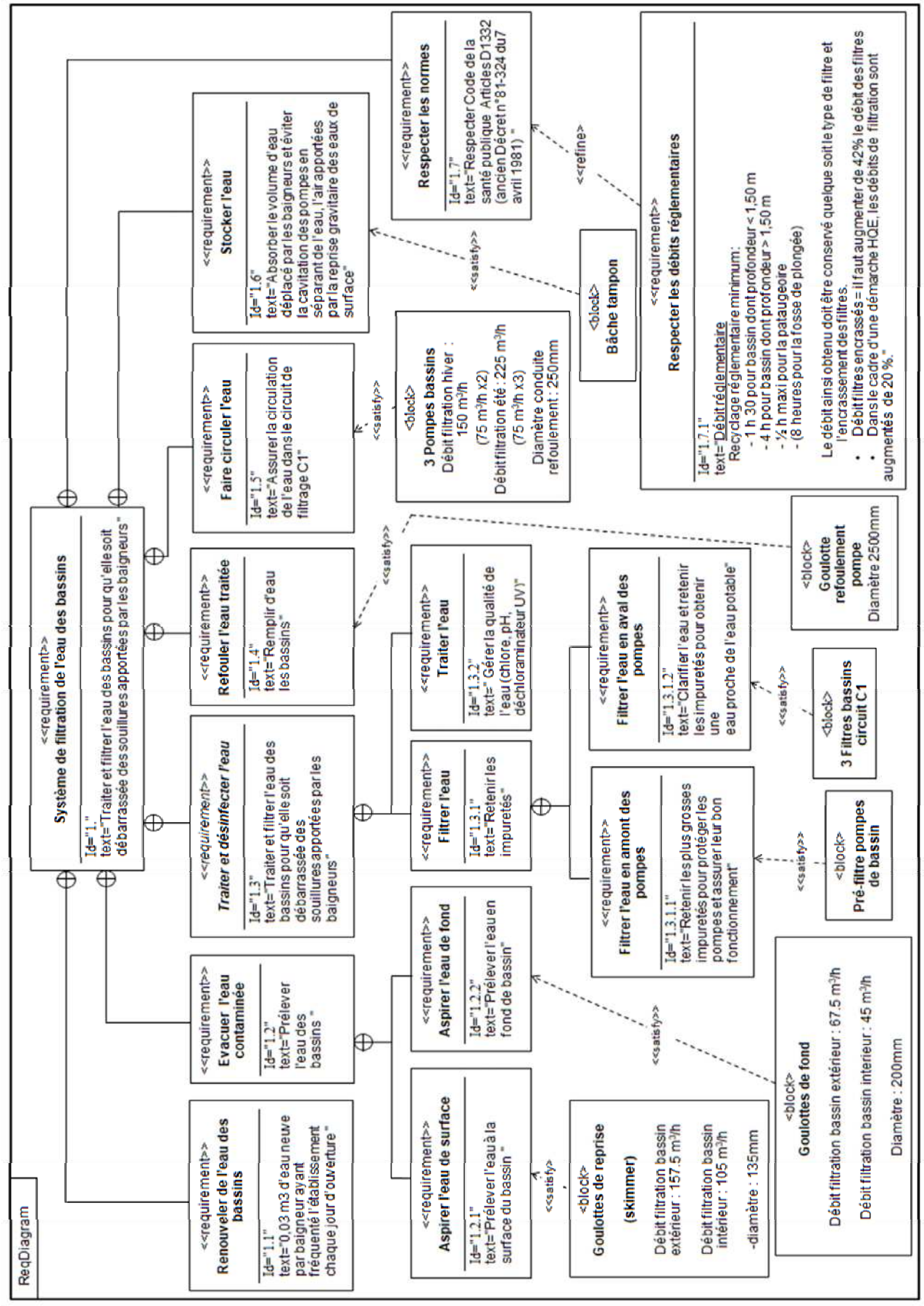
DT6 : Caractéristiques des moteurs de cogénération

Moteur	Puissance gaz	Puissance thermique	Puissance électrique	Investissement	Gain exploitation	Temps de retour sur investissement
ecoGEN33-Agc	98kW	73.4kW		97300 euros		
Gbox50	139 kW	97 kW	47 kW	103445 euros	16114 euros	6.4 ans
ecoGEN50-Agc	147 kW	84 kW	50 kW	123970 euros	13323 euros	9.3 ans
ecoGEN70-Agc	204 kW	114 kW	70 kW	141106 euros	19347 euros	7.3 ans
Aura 404	246 kW	141 kW	90 kW	184026 euros	24687 euros	7.5 ans

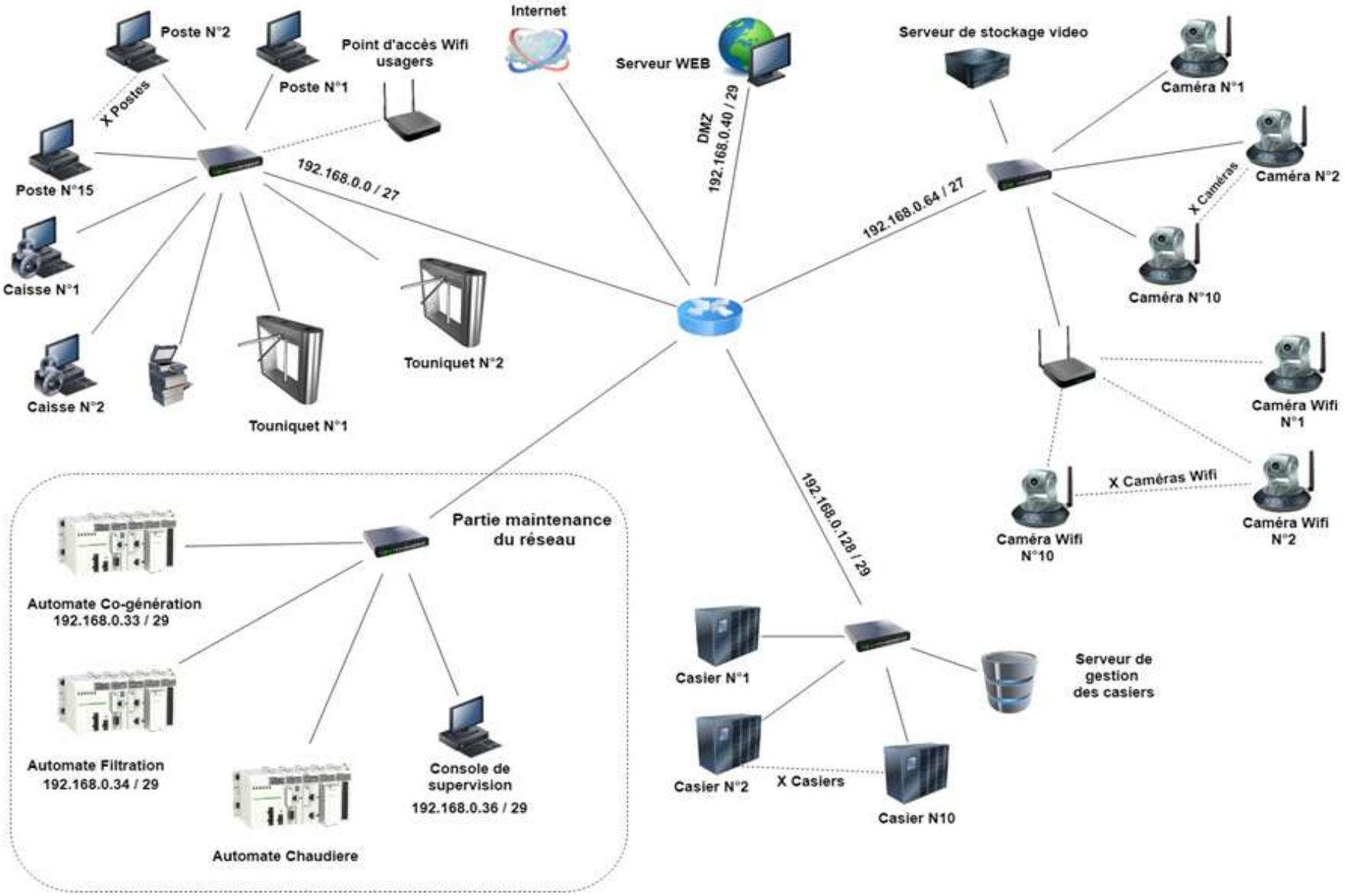
DT7 : Dimensions du bassin extérieur



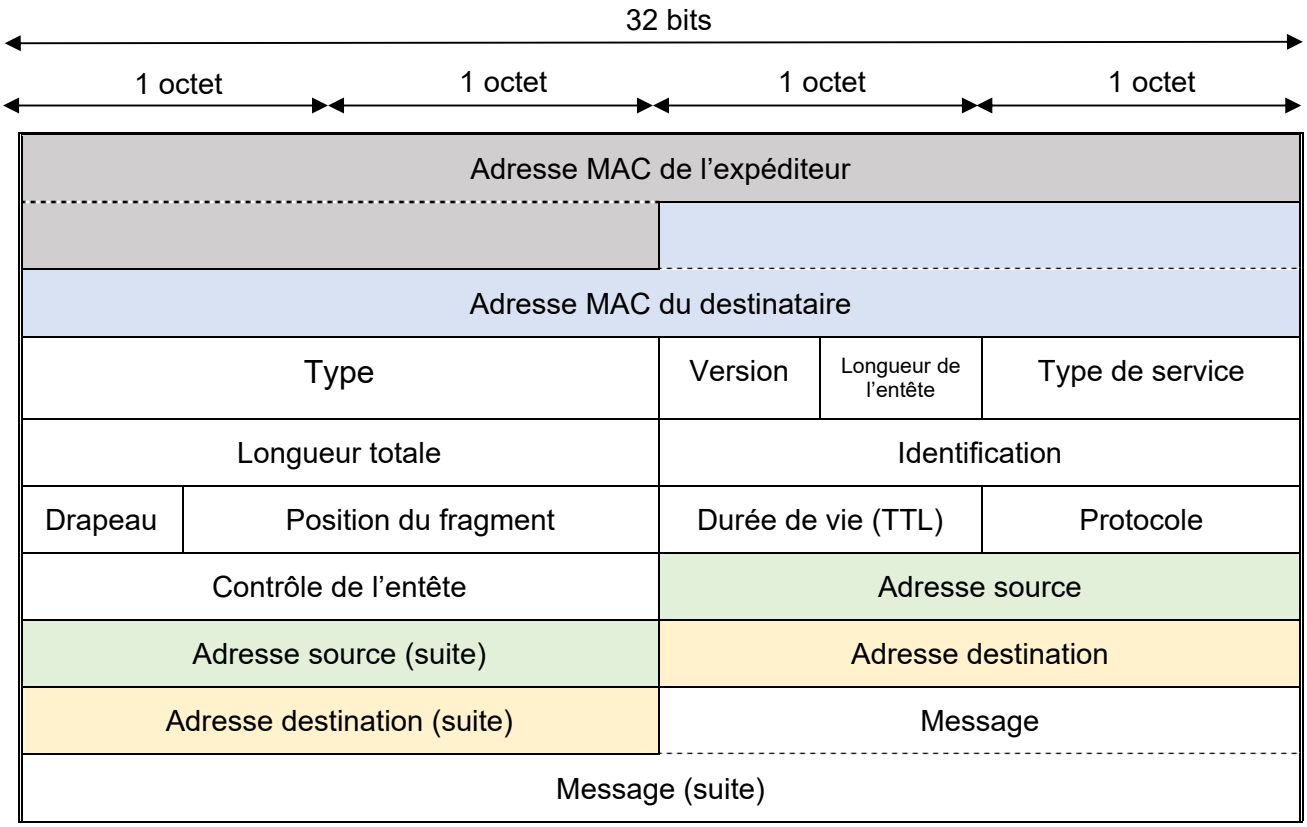
DT8 : Diagramme des exigences systèmes de filtration



DT9 : Schéma du réseau



DT10 : Synoptique d'un paquet ICMP



Capture réalisée par Wireshark

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	f4	ca	e5	4f	a4	b0	f8	a2	d6	36	ff	14	08	00	45	00
0010	00	3c	fb	48	00	00	80	01	bc	f9	c0	a8	00	24	c0	a8
0020	00	23	08	00	4c	8e	00	01	00	cd	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						

DR1 : Nature des énergies mises en jeu dans le module de cogénération

	Energie fossile		Energie mécanique		Energie électrique		Energie thermique	
	Absorbée / Entrée	Utile / Sortie	Absorbée / Entrée	Utile / Sortie	Absorbée / Entrée	Utile / Sortie	Absorbée / Entrée	Utile / Sortie
Moteur thermique								
Alternateur								
Echangeur échappement							X	X
Echangeur circuits primaires/ secondaires								

DR2 : Récapitulatif des coûts d'exploitation

Récapitulatif des coûts d'exploitation		
Coût gaz consommé	-	*(Question 2.1)*
Coût du gaz économisé	*+ 9376 euros/an*	
Revente électricité	+	*(Question 2.2)*
Maintenance	- 1944 €/an	
Révision annuelle	- 1238 €/an	
Gain d'exploitation		*(Question 2.3)*

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

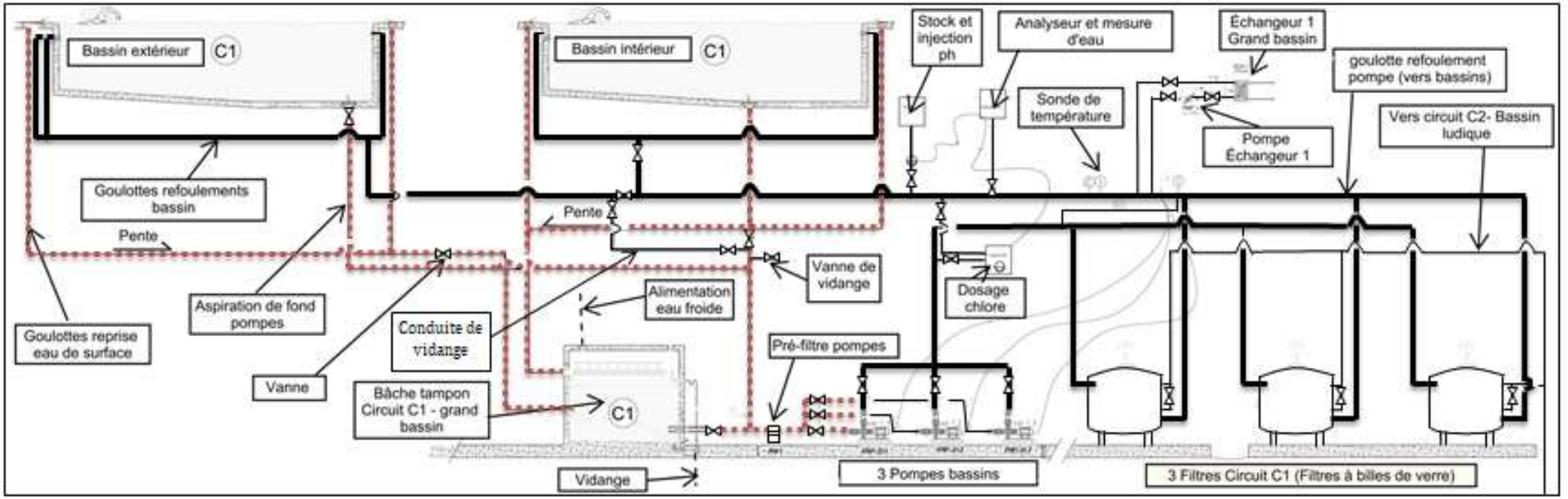
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

DR3 : Schéma hydraulique de la filtration du bassin



Compléter le tableau ci-dessous avec les termes « refoulement » ou « aspiration »

cheminement de l'eau	Couleur utilisée	Justification :
- Circuit de ……..	••••••••••	
- circuit de ……..	▬▬▬▬	

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 SPÉCIFIQUE (8 points)

SYSTÈME D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

SYSTEME DE SERRURES CONNECTÉES





- **Présentation de l'étude et questionnement** pages 18 à 20
- **Documents techniques** pages 21 à 24
- **Documents réponses** pages 25 à 27

Dans la partie spécifique, vous devez choisir entre traiter la partie B (choix 1) ou la partie C (choix 2). La partie A est à traiter obligatoirement.

Mise en situation

La rénovation des locaux et des vestiaires a aussi été l'occasion de changer les casiers. Le choix s'est porté sur des casiers informatisés et automatisés, sécurisés par détecteurs anti-effraction, fonctionnant à badge RFID. Ce système comporte plusieurs avantages :

C'est un **système sûr**

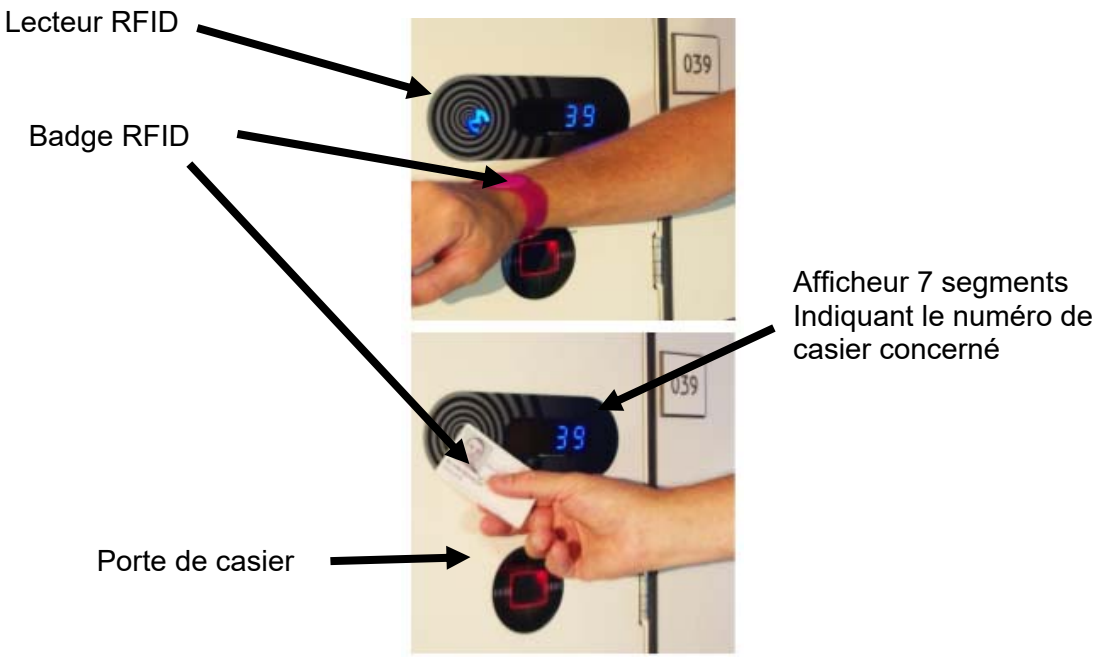
- Serrures entièrement intégrées et invisibles portes fermées pour être protégées contre le vandalisme.
- Serrures équipées de moteur et non d'électro-aimant afin de résister aux chocs.

C'est un **système fiable**

- Fonctionne sur secteur. Une alimentation de secours sur batterie permet le fonctionnement des contrôleurs et des serrures.
- Sans ces alimentations de secours, le fonctionnement des serrures est interrompu. Les casiers restent en l'état ouvert ou fermé et fonctionnent de nouveau dès la remise sous tension – comme s'il n'y avait pas eu de coupure.
- Tous les éléments du système de contrôle des casiers sont prévus pour fonctionner dans une atmosphère humide et chlorée.
- Le système devra être intègré au réseau informatique local de la piscine.

Présentation de serrure RFID (objet de cette étude)

Les casiers vestiaires sont organisés en plusieurs ilots de 32 casiers chacun. Au sein de chaque ilot, les casiers sont pilotés par un contrôleur possédant un afficheur, une antenne lisant les badges RFID. Chaque ilot est identifié par une adresse IP sur le réseau



Travail demandé

Partie A : une solution RFID sera-t-elle adaptée pour verrouiller les casiers vestiaires afin de permettre aux usagers de déposer leurs affaires en toute sécurité ?

Question A1 DTS1.5	Grace aux caractéristiques données par les tags sur le DTS1.5, **déterminer** le tag le mieux adapté pour notre l'utilisation. **Justifier** votre réponse.
Question A2 DTS1.2	**Déterminer** la valeur des 2 amplitudes maximale et minimale permettant la modulation en amplitude du signal transmis par le tag à l'antenne.
Question A3 DTS1.2	**Déterminer** la fréquence de la porteuse permettant la modulation en amplitude du signal transmis par le tag à l'antenne.
Question A4 DTS1.2, DRS1	En vous aidant des caractéristiques de la trame RFID du DTS1.2, **décoder** l'octet de la trame RFID envoyée par un tag en complétant le tableau sur le DRS1
Question A5 DTS1.3	En **déduire** la valeur du code complet envoyé par le tag.

Pour le reste du sujet on considère que le code du tag sera (01 . 7C . A3 . 4F)$_{16}$

Question A6	**Convertir** cette valeur en décimal. **Vérifier** que l'identifiant du badge est bien 24 945 487.
Question A7 DTS1.3	Sachant que le code propre à chaque tag est toujours 1B, **déterminer** la valeur du cheksum du badge étudié.

Choix 1

Partie B : La solution retenue est-elle la plus judicieuse pour transférer les données du lecteur RFID au microcontrôleur ?

Question B1 DTS1.4	En vous aidant du DTS1.4, **identifier** le nombre de bits nécessaires à l'information « start » de la trame.
Question B2 DTS1.4	**Relever** le temps de transmission de l'information « start » puis **déterminer** la vitesse de transmission normalisée de la liaison série.
Question B3 DTS1.4	**Déterminer** le temps nécessaire à la transmission complète du code d'un tag RFID.
Question B4 DTS2, DRS2	**Compléter** le tableau sur le document réponse DRS2, correspondant aux caractères ASCII émis par le lecteur RFID vers le microcontrôleur pour un code Tag de $(01\ 7C\ A3\ 4F)_{16}$.

Choix 2

Partie C : La chaine d'information de la serrure est-elle adaptée au besoin des utilisateurs ?

Question C1 DRS3	**Compléter** l'IBD de la serrure RFID sur le DRS3 avec les numéros correspondants aux termes qui vous sont donnés dans les rubriques composants et flux d'informations.
Question C2 DTS1.6, DRS4	En vous aidant du principe de fonctionnement général de la serrure RFID **(**DTS1.6), **compléter** le diagramme d'état du fonctionnement de la serrure RFID sur le DRS4.
Question C3	Conclure si la solution RFID correspond aux exigences définies dans le cahier des charges de la mise en situation ?

DTS1 : Présentation des casiers et du RFID

Les casiers vestiaires sont organisés en plusieurs ilots de 32 casiers chacun. Au sein de chaque ilot, les casiers sont pilotés par un contrôleur possédant un afficheur, une antenne lisant les badges RFID.
Chaque ilot est identifié par une adresse IP sur le réseau.











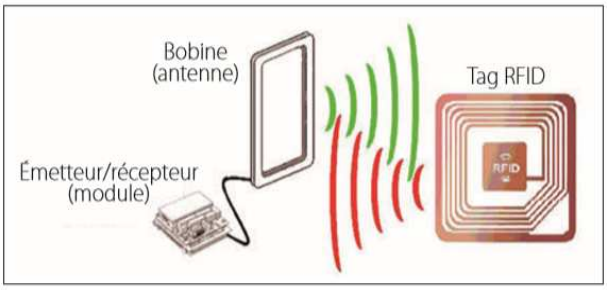
DTS1.1 Principe du RFID

La **radio-identification**, le plus souvent désignée par le sigle **RFID** (de l'anglais radio frequency identification), est une méthode pour mémoriser et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés « radio-étiquettes » (« RFID tag » ou « RFID transponder » en anglais).

Les radio-étiquettes sont de petits objets, tels que des étiquettes autoadhésives, qui peuvent être collés ou incorporés dans des objets ou produits et même implantés dans des organismes vivants (animaux, corps humain).
Les radio-étiquettes comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permet de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises depuis l'émetteur-récepteur.

Ces puces électroniques contiennent un identifiant et éventuellement des données complémentaires.

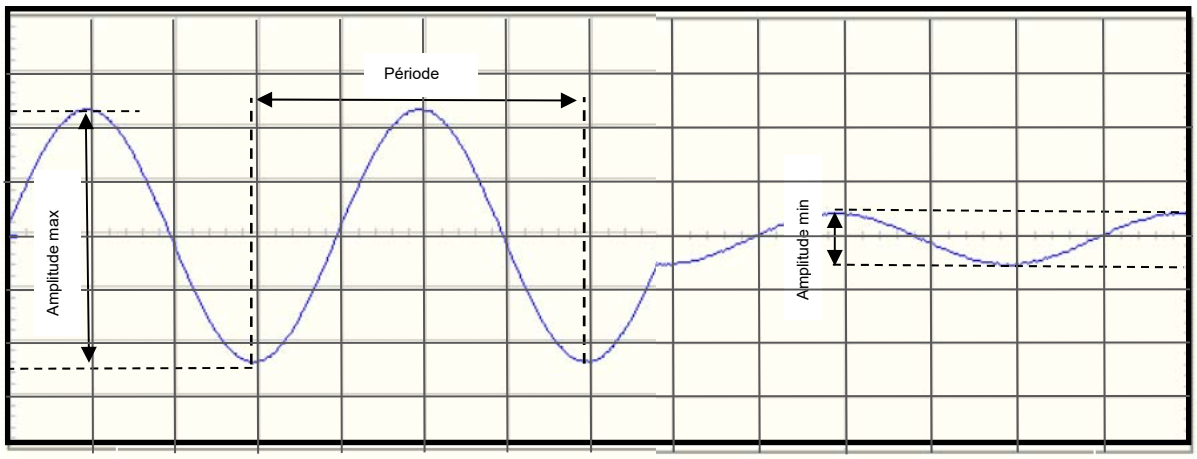
Le système est activé par un transfert d'énergie électromagnétique. Le lecteur agit généralement en maître, il envoie une onde électromagnétique en direction de l'objet à identifier. Il active ainsi le marqueur, qui lui renvoie de l'information.



Le lecteur envoie des requêtes aux tags RFID pour récupérer des données stockées dans leur mémoire. Le tag, généralement télé-alimenté par le signal du lecteur, génère en premier lieu un code permettant d'identifier l'objet sur lequel il est déposé. La communication entre les deux entités s'engage. Le lecteur peut procéder à une écriture d'information dans le tag.

DTS1.2 Protocole de communication RFID

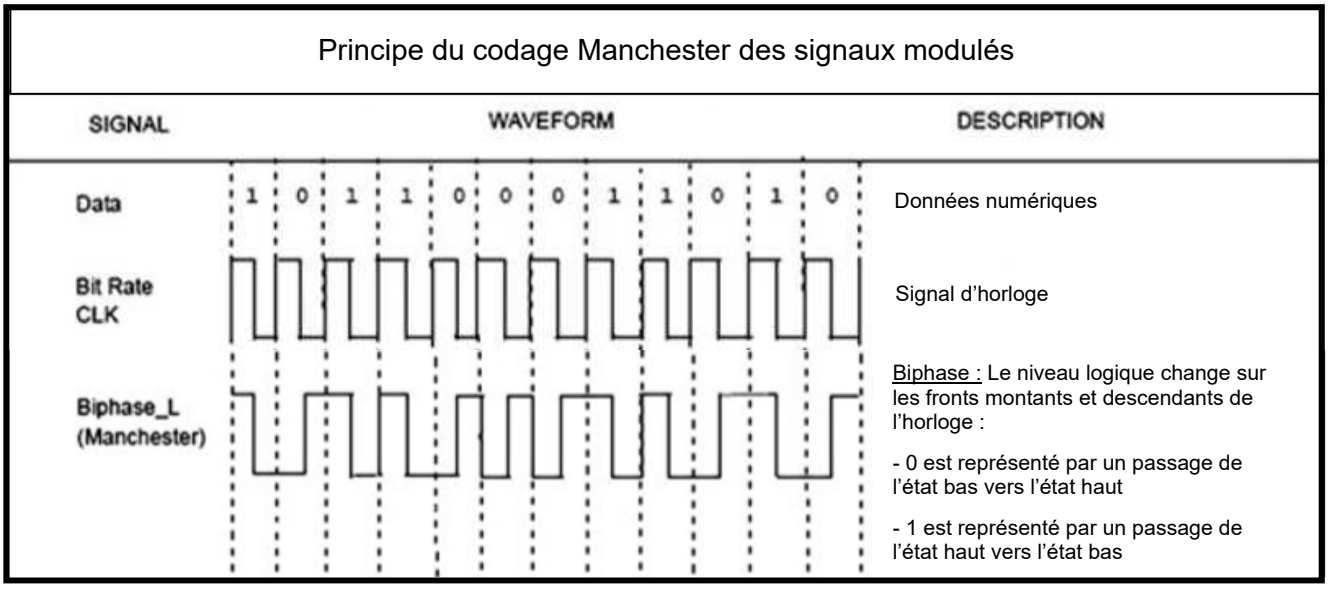
Le code d'un tag transmis au lecteur RFID est constitué de 4 octets, via une onde électromagnétique modulée en amplitude, comme le démontre la capture d'oscilloscope ci-dessous.



Réglages : 1V / division 2µs / division

Le codage utilisé est le code Manchester pour la transmission des données du tag vers l'antenne.

Principe du codage Manchester des signaux modulés



Le premier octet envoyé est l'octet de poids fort. Le tag émet les données par paquet de 4 bits suivi d'un bit de parité paire. Puis de nouveau 4 bits et un nouveau bit de parité jusqu'à émettre les 4 octets du code complet. Il n'y a n'y bit de start n'y de bit de stop. Le contrôle de parité se fait tous les demi-octets transmis. La trame est réémise toutes les secondes si le badge reste sur le lecteur.

DTS1.3 Traitement des données par le lecteur RFID

Le lecteur reçoit un code de 4 octets du tag soit 8 caractères hexadécimaux. Ce code subit un traitement de données afin d'être exploité par un microcontrôleur via une liaison série.

La trame envoyée au microcontrôleur possède le format suivant :

Information transmise par la liaison série au microcontrôleur				
Début de communication	Code propre à chaque Tag	Code du tag	Contrôle Cheksum	stop
1 octet	2 octets	8 octets	2 octets	1 octet
Valeur hexadécimale	Code Ascii des caractères			Valeur hexadécimale
0X 02	1 B	00 98 C1 E3	A1	0x 03

Le cheksum est obtenu en réalisant un ou-exclusif (XOR) entre les valeurs hexadécimales des 5 octets correspondants au code du tag.

Donc ici :

(0x 1B) XOR (0x 00) XOR (0x 98) XOR (0x C1) XOR (0x E3) = (0x A1)

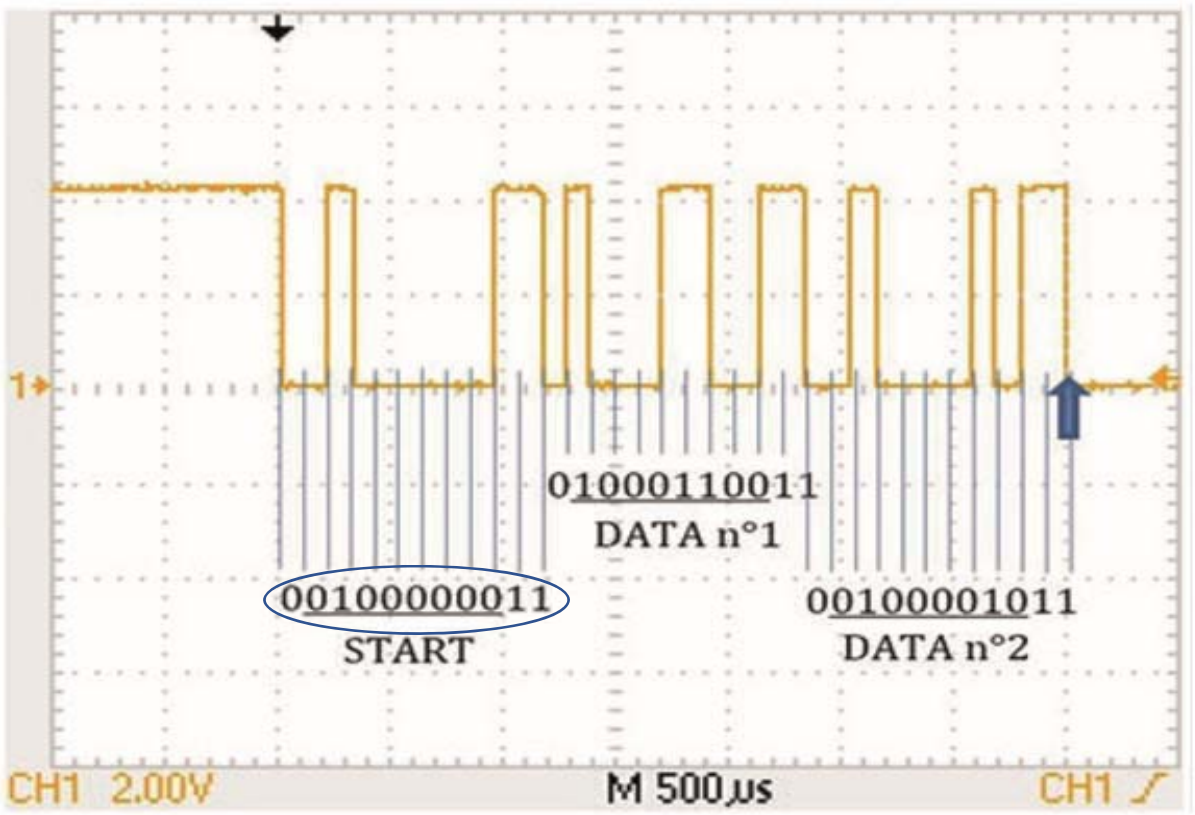
0x 1B =	0	0	0	1	1	0	1	1
0x 00 =	0	0	0	0	0	0	0	0
0x 98 =	1	0	0	1	1	0	0	0
0x C1 =	1	1	0	0	0	0	0	1
0x E3 =	1	1	1	0	0	0	1	1
Résultat =	1	0	1	0	0	0	0	1

(0x A1)

Ce qui revient à dire que pour une fonction OU-Exclusif à plus de 2 entrées la sortie est égale à 1 si le nombre d'entrées à 1 est impair.

DTS1.4 La transmission série vers le microcontrôleur.

Le relevé suivant nous montre la trame envoyée par le lecteur de tags RFID au microcontrôleur via une liaison série classique. Chaque octet envoyé est transmis au standard suivant :
1 bit de start, suivi de 8 bits de données (le LSB étant envoyé le premier) et de 2 bits de stop, respectant le format TTL (0 / 5V) Les données sont envoyées au format ASCII (valeur en héxadécimal), ce qui revient à dire que le microcontrôleur va recevoir 10 caractères pour pouvoir identifier le code d'un badge RFID.



La transmission des données se fait à une des vitesses normalisées pour la liaison série.

Valeurs normalisées pour les liaisons série : 75, 110, 300, 600, 1200, 4800, 9600, 14400, 19200, 56000, 115200, 128000, 2560000. (bauds)

DTS1.5 Technologie des Tags RFID

Type de Tag	Famille de fréquence	Bandes de fréquences	Portée	Taux de transfert	Capacité de lecture près du métal ou des surfaces mouillées	Prix	Utilisation
Passif	LF	120-150 KHz	Contact - 10cm	Lent	Le meilleur	de 0,10 à 0,20 €	Suivi des animaux, gestion des accès
Semi-actif	HF	13,56 MHz	10 cm - 1m	Lent à moyen	Moyen sensible au métal	de 5 à 20 €	Suivi des bagages, des livres, surveillance électronique d'articles, porte-monnaie, contrôle d'accès
	UHF	433 MHz	1 m - 100m	Moyen à rapide	Mauvais		Suivi dans la chaîne d'approvisionnement et gestion d'entrepôt
Actif	SHF	2450-5800 MHz	1m – 100m	Très rapide	Le pire	de 15 à 40 €	Télépéage, suivi de chemin de fer, 802.11 WLAN.
	ULB	3,1-10 GHz	> 200 m	Très rapide	Très mauvais		

DTS1.6 Principe de fonctionnement générale de la serrure RFID

C'est un système sûr : les serrures sont entièrement intégrées et invisibles portes fermées. Les serrures sont équipées de servo moteur et non d'électro-aimant afin de résister aux chocs. Un détecteur d'ouverture sur chaque porte prévient des tentatives d'effraction (forçage de la porte) via une alarme dans le local et un report sur un PC serveur, la signature informatique des badges RFID ou code barre est communiquée en temps réel.
Le système lit uniquement le numéro de série unique, qui est une information publique, et l'associe au casier qui est fermé. L'information « casier X fermé » par la badge RFID numéro de série du badge est enregistrée dans le serveur et pas sur le badge. Le lecteur de badge n'inscrit aucune information sur le badge RFID.

C'est un système fiable : les casiers fonctionnent sur secteur et non sur piles Ils sont insensibles aux coupures de courant, car une alimentation de secours sur batterie permet le fonctionnement des contrôleurs et des serrures. Sans ces alimentations de secours, le fonctionnement des serrures est interrompu. Les casiers restent en l'état ouverts ou fermés, et fonctionnent de nouveau dès la remise sous tension – comme s'il n'y avait pas eu de coupure.

C'est un système pérenne et évolutif : compatible avec tous les supports de contrôle d'accès existants car il ne fait que lire ces supports, sans écrire de l'information dessus. Par simple modification de l'interface, les casiers peuvent fonctionner aussi avec des lecteurs biométriques, des claviers à codes secrets

Comment ouvrir et fermer son casier.

Le verrouillage se déroule en 3 phases :

- fermer la porte de votre casier en appuyant sur la porte jusqu'au signal sonore (signal continu pendant 2 secondes). L'activation d'un des interrupteurs d'un des 32 casiers génère une interruption du programme du microcontrôleur ;
- passer votre badge sur l'antenne RFID à côté de l'afficheur LCD dans les 8 secondes ;
- le numéro du casier s'affiche, le casier est verrouillé. Le servo moteur est en position 0°.

Pour déverrouiller le casier :

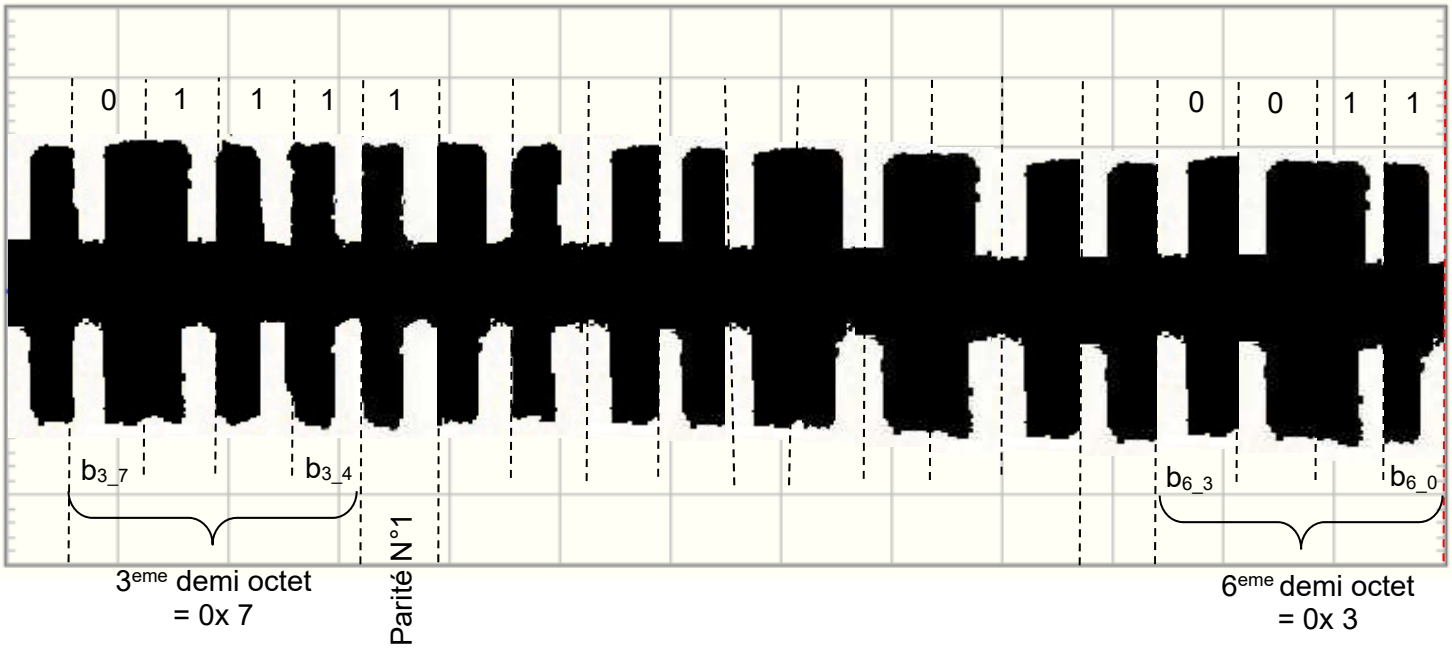
- passer votre badge sur l'antenne, le numéro de casier s'affiche 3 bips sonore sont émis (300 ms à intervalle de 300 ms) le casier s'ouvre. Le servo moteur est en position 180°.

DTS2 : Tableau du codage ASCII

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
32	20	40	[space]	48	30	60	0	64	40	100	@	80	50	120	P
33	21	41	!	49	31	61	1	65	41	101	A	81	51	121	Q
34	22	42	"	50	32	62	2	66	42	102	B	82	52	122	R
35	23	43	#	51	33	63	3	67	43	103	C	83	53	123	S
36	24	44	$	52	34	64	4	68	44	104	D	84	54	124	T
37	25	45	%	53	35	65	5	69	45	105	E	85	55	125	U
38	26	46	&	54	36	66	6	70	46	106	F	86	56	126	V
39	27	47	'	55	37	67	7	71	47	107	G	87	57	127	W
40	28	50	(	56	38	70	8	72	48	110	H	88	58	130	X
41	29	51	)	57	39	71	9	73	49	111	I	89	59	131	Y
42	2A	52	*	58	3A	72	:	74	4A	112	J	90	5A	132	Z
43	2B	53	+	59	3B	73	;	75	4B	113	K	91	5B	133	[
44	2C	54	,	60	3C	74	<	76	4C	114	L	92	5C	134	\
45	2D	55	-	61	3D	75	=	77	4D	115	M	93	5D	135	]
46	2E	56	.	62	3E	76	>	78	4E	116	N	94	5E	136	^
47	2F	57	/	63	3F	77	?	79	4F	117	O	95	5F	137	_

DRS1 : Décodage d'une trame RFID

Nous avons relevé à l'oscilloscope les signaux suivants



Compléter les tableaux suivants :

Octet N°2									
b_{3_7}	b_{3_6}	b_{3_5}	b_{3_4}	Parité N°1	b_{4_3}	b_{4_2}	b_{4_1}	b_{4_0}	Parité N°2
0	1	1	1						
Valeur Hexadécimale				1	Valeur Hexadécimale				
0x 7									

Octet N°3									
b_{5_7}	b_{5_6}	b_{5_5}	b_{5_4}	Parité N°1	b_{6_3}	b_{6_2}	b_{6_1}	b_{6_0}	Parité N°2
					0	0	1	1	
Valeur Hexadécimale					Valeur Hexadécimale				0
					0x 3				

DRS2 : Code envoyé via la liaison série

	Signification		10 Caractères Ascii										checksum		Stop	
Code Ascii	Start 0x 02		1	B	0	1					4	F	8	A	0x 03	
Code Hexadécimal	30	32	31	42	30	31					34	46	38	41	30	33

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

DRS3 : IBD de la serrure RFID

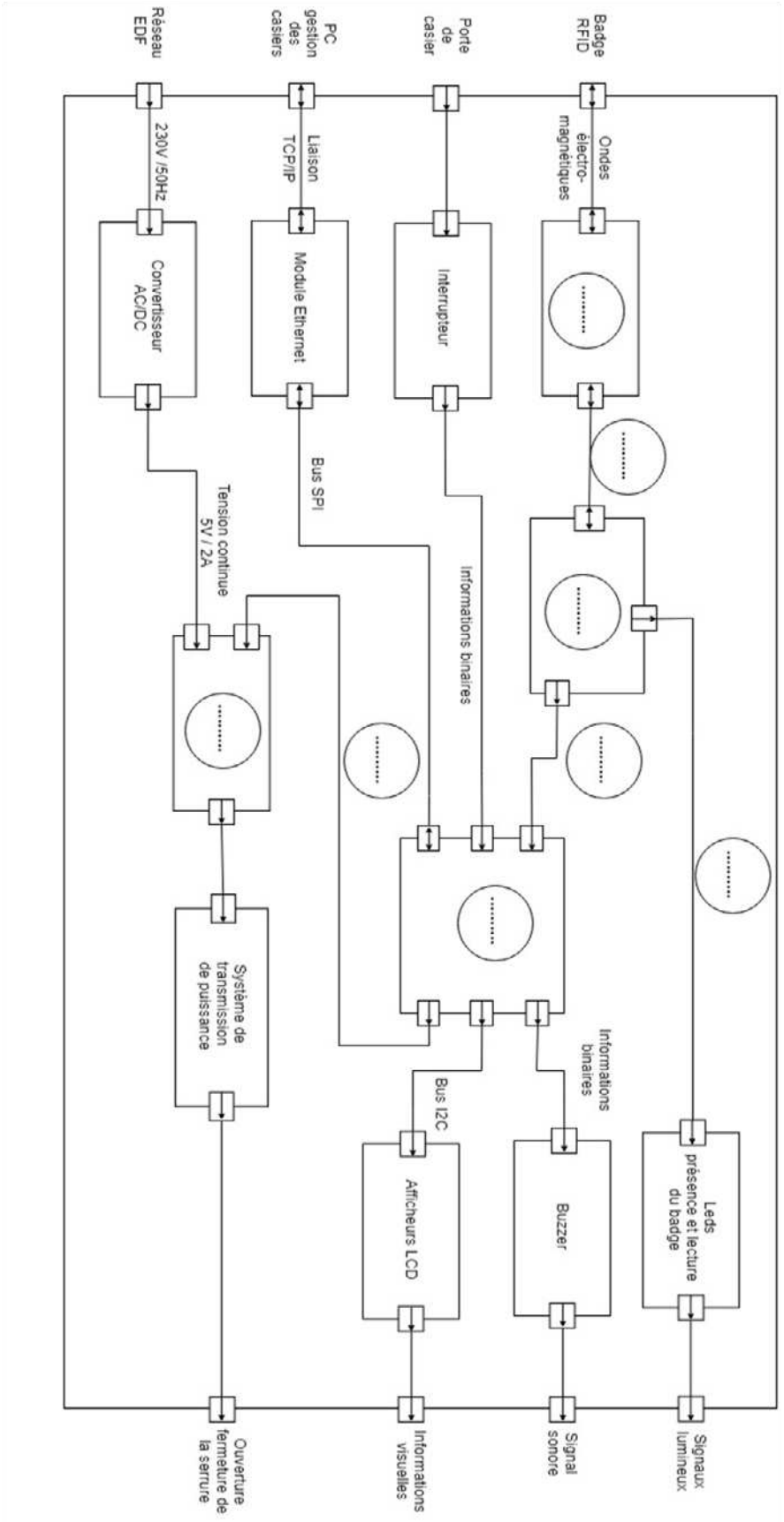
Mettre les expressions suivantes dans l'IBD de la serrure RFID

Composants :

- Microcontrôleur ①
- Lecteur RFID ②
- Servo moteur ③
- Antenne RFID ④

Flux d'informations :

- Liaison série ⑤
- Trame numérique modulée en amplitude ⑥
- Signal de commande à rapport cyclique variable ⑦
- Informations logiques ⑧



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) :
(en majuscules)

PRENOM :
(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

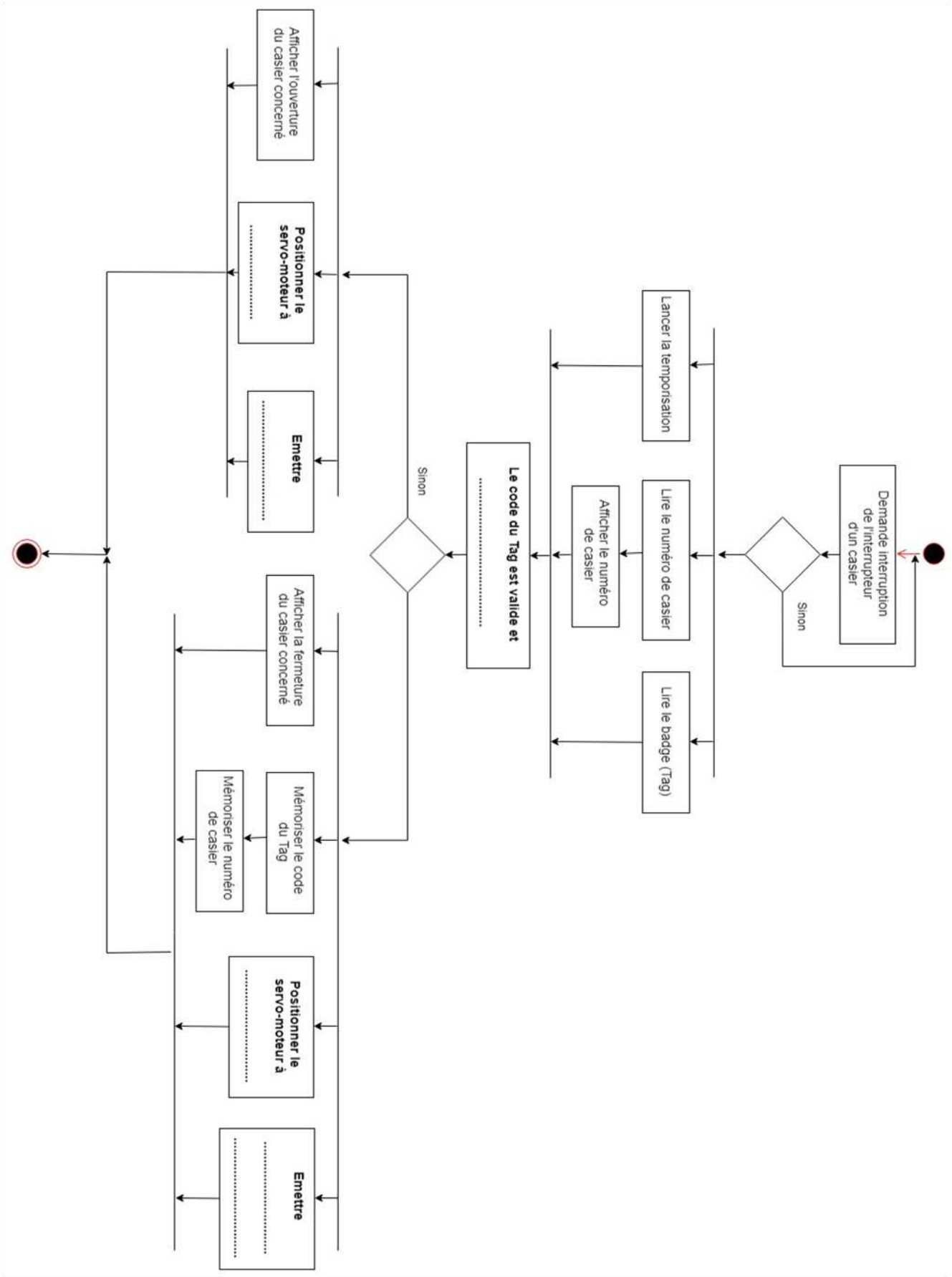
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : ☐☐ / ☐☐ / ☐☐☐☐

1.2

DRS4 : Diagramme d'état du fonctionnement de la serrure RFID



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.