

Académie :	Session : Juin 2016
Examen : Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve : E2
Épreuve/sous épreuve : Analyse d'un système Électronique	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES
 Champ professionnel : Électronique Industrielle Embarquée

ÉPREUVE E2

ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

CORRECTION

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	1606-SEN T	Session Juin 2016	Dossier Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page C1/34

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Partie 1 : Mise en situation et présentation du projet

Le sujet portera sur des installations à réaliser dans un complexe "sportif et culturel" : **L'Acclameur**.



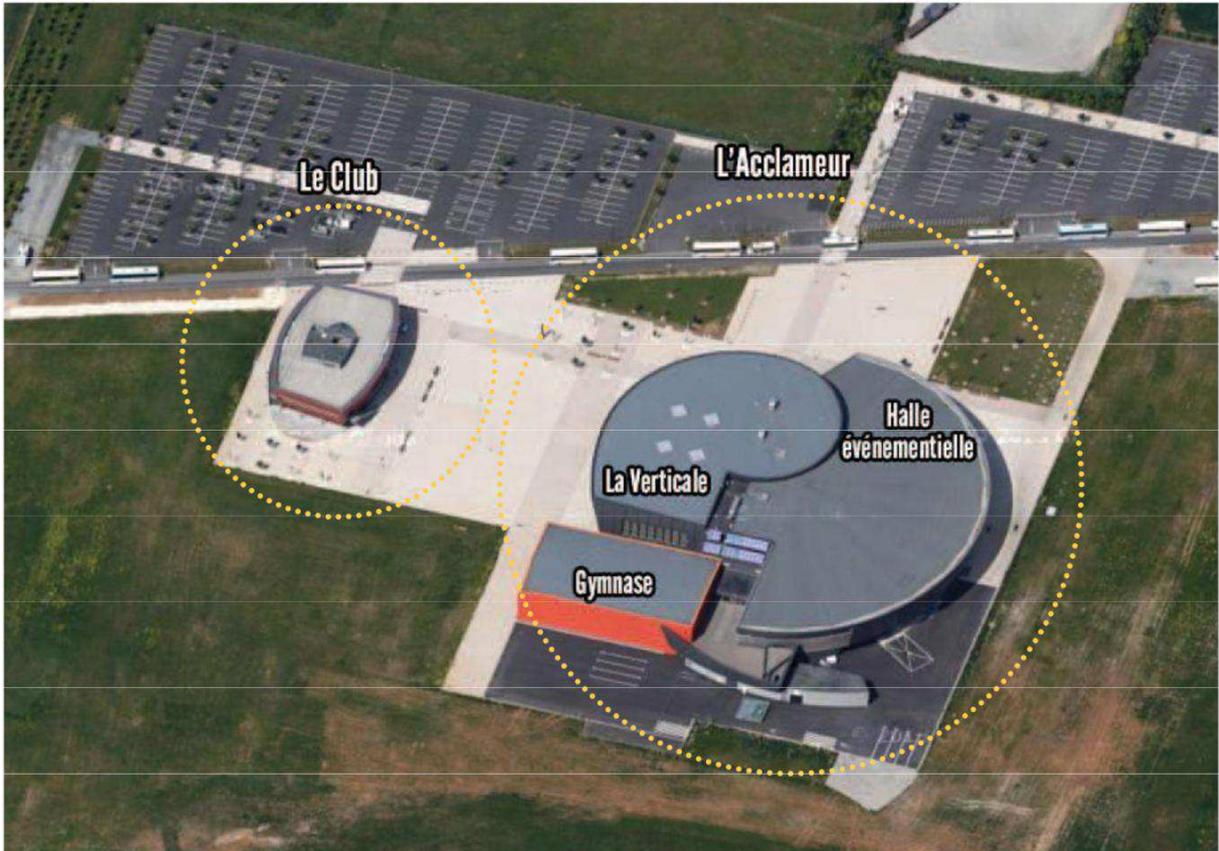
1.1 Mise en situation du complexe

La ville de Niort, chef-lieu du département des Deux-Sèvres (région Poitou-Charentes), dont l'économie repose essentiellement sur le secteur tertiaire (assurances, assistance, banques, vente par correspondance...) s'est dotée d'un nouvel équipement : L'Acclameur. Complexe sportif et culturel, il peut accueillir des concerts, des spectacles, des manifestations sportives, des événements à caractère économique...

Depuis le 1er juin 2012, la ville a confié sa gestion et son exploitation à la Société « So Space » dans le cadre d'une délégation de service public conclue pour six ans. Le nouvel exploitant est chargé de gérer les différents espaces et de les louer à des sociétés de production ou à divers organisateurs d'événements.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Vue aérienne du site



Ce complexe sportif et culturel se compose de 2 sous-ensembles :

- L'Acclameur, composé de :
 - La Halle événementielle : salle modulable,
 - La Verticale : espace disposant d'une structure artificielle d'escalade,
 - Le Gymnase : salle sportive destinée aux sports de combat et à l'escrime.
- Le Club : centre d'affaires situé à 70 mètres de L'Acclameur, offrant des espaces de travail et de convivialité pour des groupes allant jusqu'à 150 personnes.

RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1.1 La Halle événementielle

Certains la comparent à une vaste bassine de 20 mètres de haut légèrement évasée au sommet. C'est un cirque de 1.300 m², avec une scène installée dans la longueur (24x12 m).

En configuration « SPECTACLE » : 2 300 places assises, 3 500 places si le public du parterre est debout.

En configuration « SPORT » : c'est la plus grande halle des sports de Poitou-Charentes. Elle reçoit des compétitions de jeux de balle (hand-ball, volley-ball, basket-ball, tennis, tennis de table) et de gymnastique au sol.

Elle est équipée d'un parquet amovible de 1000m², elle peut contenir 3000 supporters en gradins et 4000 en configuration gala de boxe.

1.1.2 Le Gymnase

Mis à la disposition par la ville de Niort aux associations sportives niortaises concernées, le gymnase de L'Acclameur accueille sur 1089 m² un dojo et une salle d'armes.

1.1.3 La Verticale

Salle polyvalente de 1046 m², dotée d'un mur de grimpe de 700 m² (42 m de long, 16 m de hauteur et 5 m de dévers) agrémenté de 90 voies en constante évolution : La Verticale est le plus grand mur indoor de France pour la pratique de l'escalade artificielle.

1.1.4 Le Club

Face à la Halle événementielle de L'Acclameur, Le Club accueille des séminaires, salons ou réunions. Il est pourvu d'espaces de travail modulables adaptés à différents besoins : bar, salle de restauration pour l'organisation de cocktails ou banquets post-réunion.

Descriptif de l'espace :

- 1 salle plénière entièrement équipée de 150 places,
 - 1 salle modulable par cloison amovible de 220 m² pour les groupes de 20 à 140 personnes,
 - 1 salle d'une capacité de 20 à 30 personnes,
 - 2 petites salles de réunion ou bureaux,
 - 1 espace réception/restauration équipé d'un bar et d'un espace traiteur,
- Salles équipées en Wi-Fi et en systèmes de vidéo projection et de sonorisation.

RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2 Alarme Sécurité Incendie

Vidéosurveillance

Le site est surveillé par un ensemble de caméras analogiques dont les images sont visibles depuis le poste de surveillance situé dans la loge du gardien.

Les images sont conservées sur un enregistreur numérique placé dans la loge du gardien et sont effacées automatiquement après 48 heures.

Alarme incendie

La Halle événementielle peut accueillir jusqu'à 4000 personnes. Elle est pourvue de tous les aménagements permettant l'accueil des personnes handicapées. Son système de sécurité incendie s'appuie sur un ensemble CHUBB "UTI.com" composé d'un ECS adressable et d'un CMSI. La configuration des lieux, qui comportent de vastes espaces, impose l'utilisation de matériels de détection spécifiques comme les détecteurs linéaires de fumée.

Alarme intrusion

Le système d'alarme intrusion s'appuie sur une centrale « Aritech » de référence ATS4602. Compte-tenu de l'étendue des lieux et du nombre de pièces et d'ouvertures à surveiller, la centrale est équipée de plusieurs boîtiers d'extension permettant d'augmenter considérablement le nombre de zones de surveillance disponibles.

1.3 Audiovisuel Multimédia

Le bâtiment « Le Club » est constitué de plusieurs salles de réunions équipées pour la projection informatique et multimédia. Le hall d'accueil dispose d'un ensemble audiovisuel permettant l'affichage d'informations commerciales via une clé USB. La salle « Les Terrasses 2 » est prévue pour accueillir des séminaires et des projections vidéo et multimédia.

Il existe actuellement au sein de ce bâtiment un ensemble de réception et de distribution satellite permettant d'acheminer dans différentes pièces les émissions fournies par le bouquet visé.

1.4 Audiovisuel Professionnel

L'Acclameur accueillera prochainement un concert. Pour assurer la promotion du spectacle, les organisateurs ont prévu d'inviter différents partenaires du monde médiatique et artistique. Pour ce faire, ils ont réservé la salle plénière qui devra être sonorisée.

1.5 Électrodomestique

Les artistes disposent de trois loges équipées chacune d'une salle de bain privative pourvue d'un set de bain (serviettes, peignoir,...). Le personnel de service est équipé d'une tenue professionnelle.

Lors de la conception du bâtiment, l'architecte a intégré une buanderie, espace dédié à l'entretien du linge (lavage/séchage) des agents et de celui mis à disposition dans les loges.

La pièce allouée, sans ouverture sur l'extérieur, est entièrement équipée en réseaux électrique et fluide (arrivée et évacuation des eaux). Pour des raisons économiques, technologiques et d'homogénéité entre le lave-linge et le sèche-linge, le fabricant retenu sera « AEG » du groupe Electrolux.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

1.6 Électronique Industrielle Embarquée

Dématérialisation de la billetterie

Le contrôle des billets pour accéder à la salle de spectacle est réalisé avec un lecteur de code-barres autonome.

Arbitrage de matchs de basket-ball

L'Acclameur s'est doté d'un système de gestion de temps de jeu par détection automatique de coup de sifflet de l'arbitre.

Panneau d'affichage de scores

Afin d'informer le spectateur durant les rencontres sportives, L'Acclameur s'est doté de panneaux d'affichage de scores.

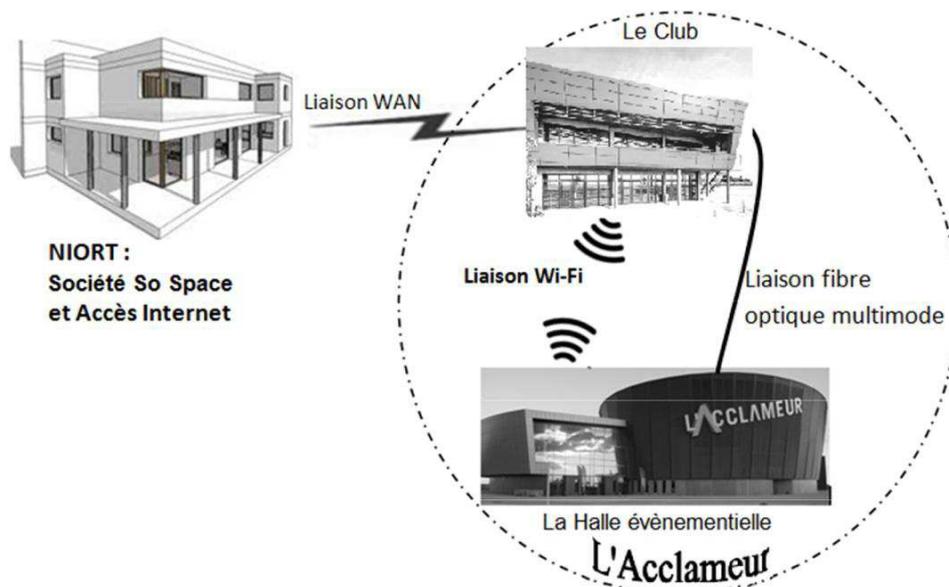
Contrôle d'accès aux abords de l'Acclameur

Afin de limiter l'accès aux véhicules autorisés, à proximité de l'Acclameur, un système de contrôle d'accès par bornes escamotables a été installé.

1.7 Télécommunications et Réseaux

La société mère « So Space », qui gère les réservations, est située en centre-ville de Niort à environ une dizaine de kilomètres du site. Cette société héberge les services WEB de réservation ainsi que la sécurité et la liaison Internet de l'ensemble.

La liaison entre le siège et l'Acclameur est réalisée par un service Orange Business VPN via une fibre optique monomode multibrins dédiée.



NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Partie 2 : Questionnement tronc commun

2.1 Alarme Sécurité Incendie

La surveillance des accès aux bâtiments est assurée par 6 caméras qui doivent être raccordées à un enregistreur vidéo installé dans la loge du gardien.

Le pré-câblage de l'installation a déjà été réalisé à l'aide de câbles à paires torsadées de catégorie 6. La distance entre les lieux d'implantation des caméras et la loge du gardien impose des longueurs de câble pouvant atteindre près de 800m.

Le choix de l'enregistreur s'est porté sur un appareil de la gamme DVSR de GE Security muni d'un écran Flatron E2211.

Vous êtes chargé d'effectuer le choix de l'enregistreur adapté, puis de réaliser le raccordement du système de vidéosurveillance.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n°2, 3 et 4.

Question 2.1.1

La référence des caméras est TVD-5125TE-3-P.

Indiquer le format du signal vidéo transmis par ces caméras selon la norme européenne, en précisant s'il s'agit d'un signal analogique ou numérique.

Le signal transmis est un signal PAL (analogique).

Question 2.1.2

Indiquer le type de connecteur vidéo disponible sur les caméras analogiques pour effectuer leur raccordement au système de vidéosurveillance.

Elles sont pourvues d'un connecteur BNC.

Question 2.1.3

La transmission sans amplification préalable d'un signal vidéo analogique sur un câble à paires torsadées U/FTP (catégorie 6) entre les caméras et l'enregistreur vidéo est limitée à 100 m. Pour pallier cette limitation, on intercale des modules TTA111VT et TTA111VR.

Indiquer l'argument qui permet de justifier le choix de ces modules pour effectuer ce raccordement.

Ils permettent de transmettre le signal vidéo à une distance de 1200m, ce qui permet de couvrir les 800m entre les caméras et la loge du gardien.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 2.1.4

Préciser quelle est la différence entre un module TTA111VT et un module TTA111VR.

Le module TTA111VT est conçu pour transmettre le signal vidéo en provenance de la caméra sur le support. Le module TTA111VR est conçu pour le recevoir et le transférer vers l'enregistreur ou l'écran de visualisation.

Question 2.1.5

Les responsables de la sécurité souhaitent conserver les images des 6 caméras de vidéosurveillance pendant 48h avec une qualité d'enregistrement maximale.

Relever le débit maximal disponible en Mbit/s puis en Mo/s pour une voie d'enregistrement de ce type de DVSR.

Le débit est de 2Mbit/s soit 0,25Mo/s.

Question 2.1.6

Déterminer la capacité de stockage nécessaire en octets puis en Go pour permettre l'enregistrement des images des 6 caméras pendant 48 heures.

Rappel : 1Go = 10^9 octets.

$250000 \times 3600 \times 48 \times 6 = 259,2 \times 10^9$ octets soit 259,2Go

Question 2.1.7

Indiquer le nombre de canaux vidéo ainsi que la taille du disque dur nécessaires. En déduire la référence exacte de l'enregistreur le mieux adapté.

Il faut au moins 6 canaux et un disque dur de 300Go.
DVSR-08-300RT/K

RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Audiovisuel Multimédia

Un écran d'information est présent dans le hall du bâtiment « Le Club » (accueil - info - billets). Cet écran haute définition (Full HD ou HD1080p) est actuellement fixé sur un pied de sol et permet l'affichage d'informations commerciales (messages d'accueil, horaires de réunions, films de présentations...) via une clé USB.

La fixation sur pied de sol présente trois défauts majeurs :

- l'encombrement important rendant difficile le nettoyage du sol,
- l'écran (à hauteur d'homme) pouvant être caché par les hôtessees,
- l'esthétique du pied et la visibilité des câbles.

Par ailleurs, l'utilisation de la clé USB pour la diffusion des informations commerciales, présente deux défauts majeurs :

- la nécessité de déplacer physiquement la clé USB entre un ordinateur et le téléviseur concerné,
- la gestion de l'affichage des informations à réaliser via la télécommande et devant le téléviseur.

Enfin, le choix de changer le téléviseur existant par un téléviseur UHD a été décidé par la direction pour obtenir si nécessaire, des affichages de résolutions optimales.

Problématique :

Vous êtes chargé de mettre en œuvre une solution technique permettant la fixation au mur du nouveau téléviseur UHD et la gestion du transfert d'informations à distance.

Cahier des charges :

Les contraintes budgétaires obligeront certains choix :

- le téléviseur actuel sera remplacé par le téléviseur SHARP « LC-60UD20EN »,
- le choix du support mural devra se faire dans la gamme proposée par la société « VOGEL'S », et devra être orientable et inclinable,
- la solution retenue pour la diffusion des informations commerciales sera l'utilisation d'un serveur multimédia compatible DLNA.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n°5 et 6.

Question 2.2.1

Donner le nom de la norme qui régit les règles de fixation entre un téléviseur et un support mural.

La norme qui régit les règles de fixation entre un téléviseur et un support mural se nomme : VESA (« Vidéo Electronics Standards Association »)

Question 2.2.2

Relever les valeurs des entraxes de fixation verticale et horizontale du téléviseur concerné.

Entraxes	Valeur en mm
Entraxe vertical	400
Entraxe horizontal	400

N E R I E N É C R I R E D A N S C E T T E P A R T I E

Question 2.2.3

Donner le poids du téléviseur concerné (sans pied), sachant que son pied a un poids de 2,5Kg.

Le poids du téléviseur sans le pied est de 29 Kg (31,5 – 2.5).

Question 2.2.4

Proposer un choix technologique du support mural qui soit compatible avec les exigences définies dans le cahier des charges en remplissant le tableau suivant.

*Légende : Pour la rangée « choix et justifications », vous indiquerez **OUI** si le support mural est compatible avec le cahier des charges ou **NON** s'il ne l'est pas et vous justifierez vos réponses.*

MODÈLES « VOGEL'S »	THIN 315	WALL 1345	THIN RC 355	THIN RC 325
Poids maximum accepté (Kg)	25 Kg	45 Kg	25 Kg	25 Kg
Support orientable (oui ou non)	NON	OUI	OUI	OUI
Support inclinable (oui ou non)	OUI	OUI	NON	OUI
Entraxe minimum (mmXmm)	100X100	100X100	100X200	100X100
Entraxe maximum (mmXmm)	600X400	700X400	600X400	600X400
Choix et justifications	NON car le poids accepté est inférieur à celui du téléviseur et de plus, il n'est pas orientable.	OUI : <u>les quatre</u> <u>critères de choix</u> <u>sont</u> <u>compatibles.</u>	NON car le poids accepté est inférieur à celui du téléviseur et de plus, il n'est pas inclinable.	NON car le poids accepté est inférieur à celui du téléviseur.

R I E N É C R I R E D A N S C E T T E P A R T I E

Question 2.2.5

Remplir le tableau suivant relatif aux résolutions Full HD (ou HD1080p) et UHD. Préciser le coefficient multiplicateur entre les deux résolutions.

	Résolution horizontale	Résolution verticale	Nombre total de pixels
Haute Définition Full HD (ou HD1080p)	1920	1080	2 073 600
Ultra Haute Définition UHD	3840	2160	8 294 400

Question 2.2.6

Le constructeur du téléviseur indique dans la documentation technique complète les différents formats de fichiers reconnus dans ce mode de communication.

Remplir le tableau suivant en cochant la case correspondante à l'usage de chacun des formats reconnus.

TYPES DE FORMAT	PHOTO	AUDIO/VIDÉO	AUDIO SEULEMENT
MP3			X
WMV		X	
MOV		X	
JPEG	X		
MPEG2		X	
AVI		X	
PCM			X
MPEG4		X	

Question 2.2.7

Donner le nom de la norme choisie par le constructeur SHARP, définissant le transfert de fichiers multimédias (vidéos, photos et musique) depuis un réseau domestique.

Le téléviseur SHARP est certifié « DLNA » (« Digital Living Network Alliance »).

La solution de diffusion des informations commerciales sur le téléviseur se fera à l'aide d'un système « serveur/client » DLNA avec liaison via le réseau informatique du bâtiment « Le Club ».

Question 2.2.8

Citer les possibilités de connexion du téléviseur au réseau informatique du bâtiment « Le Club ».

Les possibilités de connexion au réseau sont : WLAN (Wi-Fi) et LAN (FILAIRE).

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 2.2.9

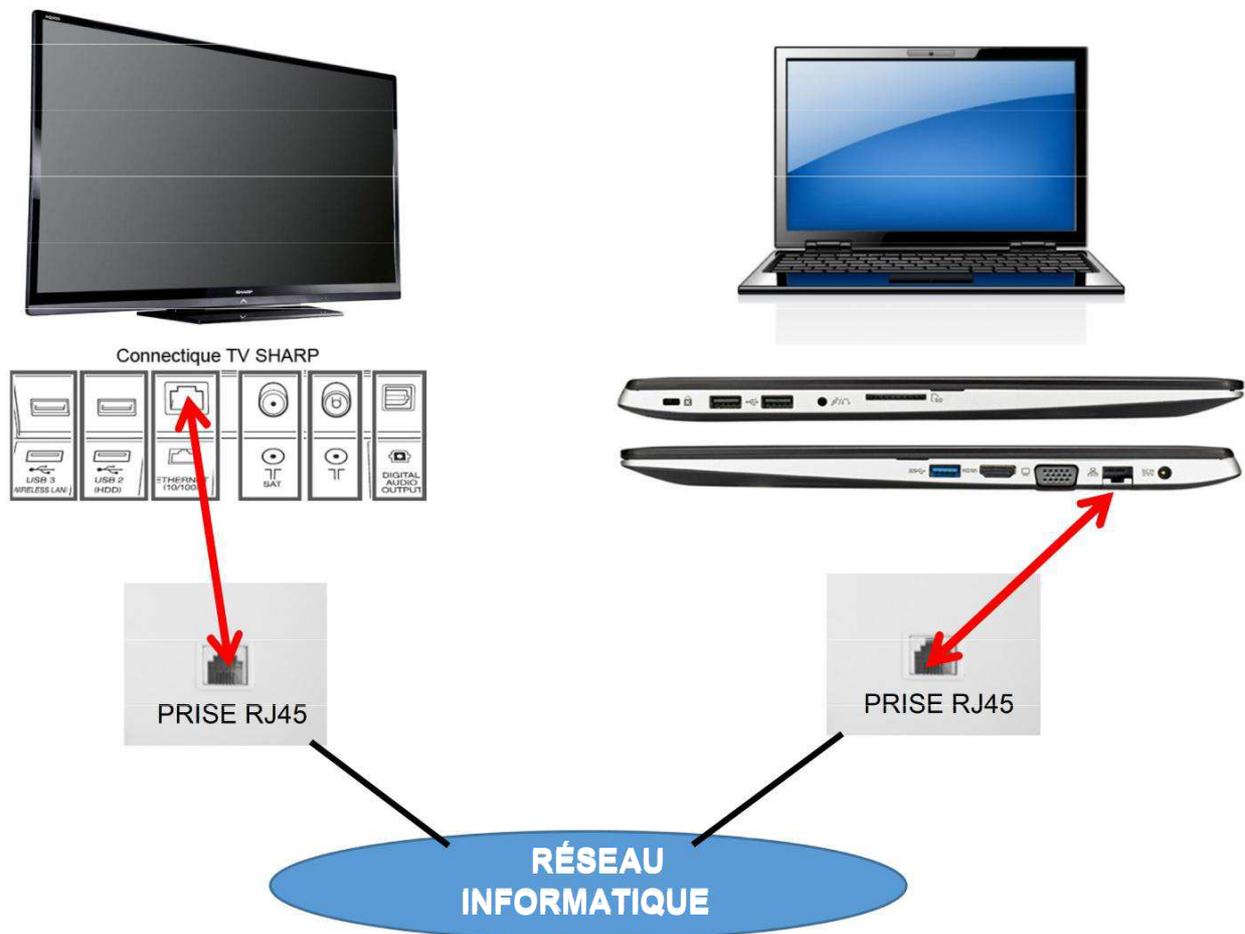
Cocher sur le schéma ci-dessous l'équipement qui fait office de serveur DLNA et celui qui fait office de client DLNA.

Question 2.2.10

Raccorder sur le schéma ci-dessous, le client DLNA ainsi que le serveur DLNA au réseau informatique du bâtiment.

Serveur DLNA

Client DLNA



RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3 Audiovisuel Professionnel

Aujourd'hui la sonorisation de la salle plénière du Club prévue pour la promotion du concert est gérée dans un local technique ANNEXE, ce qui pose des problèmes pour contrôler au mieux le son lors des différents évènements.

On se propose donc de mettre en place dans cette salle un système de sonorisation composé de :
une console son BEHRINGER XENYX 1204 USB,
deux modules sans fil SHURE ULXP4,
deux microphones SHURE SM58 associés à des modules sans fils ULX2,
deux enceintes L-ACOUSTICS 108P.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n°7, 8, 9 et 10.

Question 2.3.1

Citer les différents types de connecteurs utilisés pour brancher les microphones sur la console.

XLR3 (MIC)

Jack 6,3 mm (LINE IN)

Question 2.3.2

On souhaite supprimer les perturbations basses fréquences (ronflement, bruits de manipulation et pop des microphones) afin d'obtenir un son le plus clair possible.

Préciser quel paramètre sur la console permet de les atténuer. Indiquer ses caractéristiques.

Il faut enclencher le bouton low cut.

Caractéristiques : 75Hz – 18 dB par octave

Question 2.3.3

Citer la technologie utilisée par le microphone « SHURE SM58 ».

Le SHURE SM58 est un microphone dynamique.

Question 2.3.4

Justifier le choix de ce microphone.

Oui sa gamme de fréquence est adaptée à la voix (avec médium extra clair et les basses sont limitées).

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 2.3.5

Pour des raisons de commodités (possibilité de déplacement), les techniciens ont décidé d'utiliser des modules sans fil « SHURE ULXP4 ». La technologie utilisée est le DIVERSITY.

Donner le principe de fonctionnement de cette technologie.

Les signaux d'une source audio sont acheminés jusqu'aux sorties (récepteur) en radio fréquence sur 2 canaux.

En cas de dysfonctionnement de l'un des canaux, l'autre prend le relais.

Question 2.3.6

Les enceintes utilisées dans la salle plénière sont des « L-ACOUSTICS 108P »

Cocher la case correspondant à la technologie des enceintes.

Amplifiée	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------	-------------------------------------

Non amplifiée	<input type="checkbox"/>
---------------	--------------------------



Question 2.3.7

Citer un avantage d'une telle enceinte.

Pas besoin d'amplificateur

Question 2.3.8

Une des caractéristiques de l'enceinte « L-ACOUSTICS 108P » est 125dB SPL.

Traduire la signification SPL.

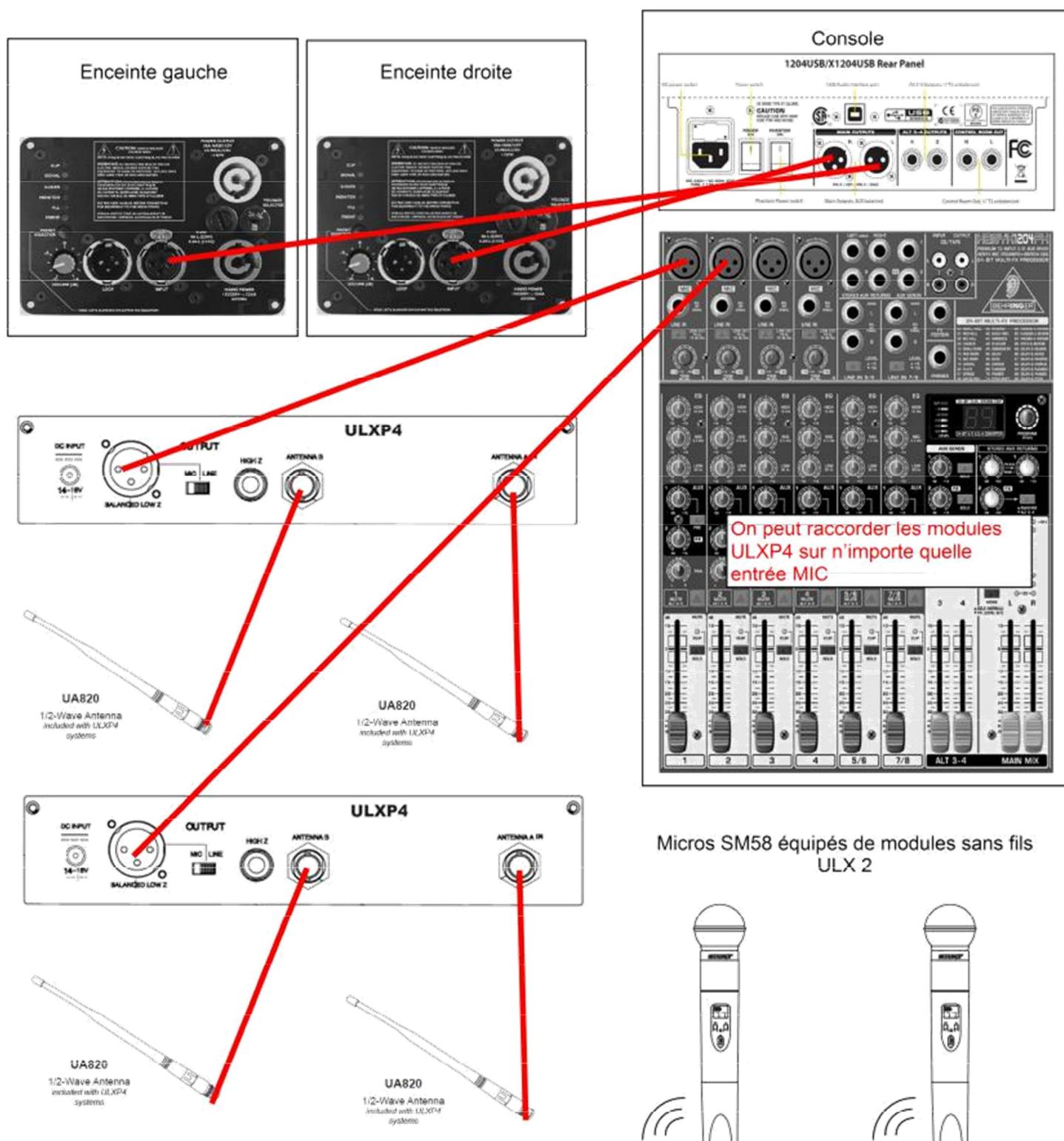
Sound Pressure Level (Niveau de pression du son)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

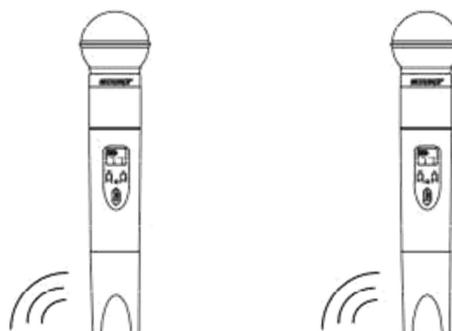
Question 2.3.9

Votre responsable vous demande de réaliser le câblage de l'ensemble de l'installation.

Tracer, ci-dessous, les liaisons entre les différents éléments de l'installation.



Micros SM58 équipés de modules sans fils ULX 2



RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Électrodomestique

Tout le personnel de service, au niveau de la salle de restauration, dispose de plusieurs tenues vestimentaires identiques qui leur sont fournies par l'entreprise. Afin d'améliorer les conditions de travail, les agents ont fait la demande d'achat d'un lave-linge et d'un sèche-linge, permettant ainsi l'entretien de leurs tenues sur place, ainsi que celui des pièces de linge mises à la disposition des artistes.

Le choix s'est porté sur les produits suivants :

- Un lave-linge AEG L87490FL,
- Un sèche-linge AEG T86590IH.

Problématique :

En tant que technicien, vous êtes chargé de la vérification de la conformité de la ligne électrique, dans le respect de la norme, avant le raccordement des deux produits dans le local technique.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n°11 et 12.

Question 2.4.1

D'après la norme NF C 15-100, la ligne électrique alimentant un lave-linge doit être une ligne spécialisée.

Donner la définition d'une ligne spécialisée.

Une ligne spécialisée est une ligne comportant une seule prise allouée pour un seul appareil. Cette ligne est protégée par son propre disjoncteur divisionnaire (magnétothermique).

Vous disposez du testeur de prise Multimétrie VT35 afin de vérifier certains points de la norme.

Question 2.4.2

Vous effectuez le test aux bornes de la prise et vous obtenez la combinaison suivante :

« Les deux premières LEDs sont allumées, la troisième est éteinte ».

Donner la signification de la combinaison obtenue.

Absence de terre sur la prise.

En tant que technicien, vous êtes habilité B1V-BR.

Question 2.4.3

Compléter le tableau ci-dessous en choisissant parmi les fonctions : « exécutant non électricien, chargé d'intervention générale, exécutant électricien, chargé de travaux, chargé de consignation » celles qui correspondent aux niveaux d'habilitation cités.

Niveau d'habilitation	Fonction
B1V	Exécutant électricien
BR	Chargé d'intervention générale

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 2.4.4

Préciser s'il est possible de démonter une prise avec votre niveau d'habilitation. Justifier votre réponse.

Oui étant habilité B1V/BR je peux réaliser le changement d'un appareillage électrique après avoir consigné pour moi-même.

Question 2.4.5

Vous envisagez d'intervenir en ouvrant la prise. Pour autant, une consignation est à réaliser.

Rappeler, dans l'ordre, les quatre étapes d'une consignation.

① Séparation ② Condamnation ③ Identification ④ VAT

Question 2.4.6

Lors du démontage de la prise, vous remarquez que le conducteur de terre est bien présent mais non raccordé. Vous procédez donc à ce raccordement et après remontage, vous effectuez à nouveau le test de conformité.

Indiquer la combinaison attendue sur les voyants du VT35, en indiquant l'état des LEDs, sachant que la prise est maintenant conforme.

Les 3 LEDs sont allumées

Afin de finaliser la mise en conformité de la ligne électrique, vous envisagez à présent d'effectuer le test du dispositif différentiel instantané avec le VT35, en sélectionnant des valeurs progressives de courant de fuite. Il s'avère que l'interrupteur différentiel déclenche à 25mA.

Question 2.4.7

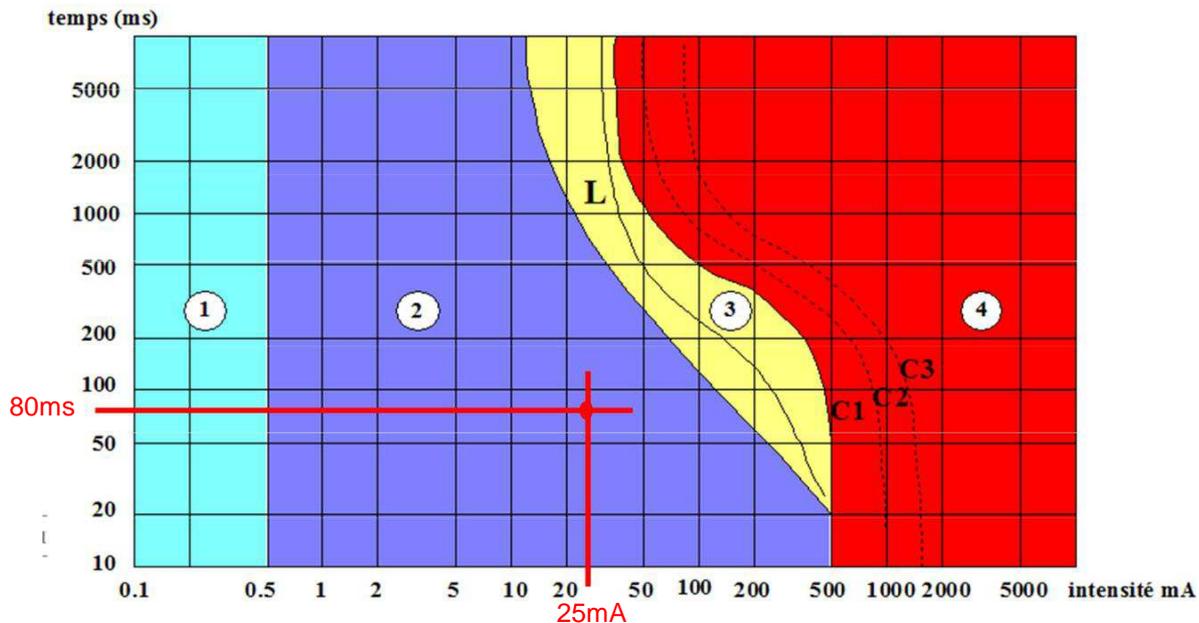
Déterminer, pour cette valeur de 25mA, le temps de déclenchement de l'interrupteur différentiel 30mA de type instantané. Vous vous aidez de l'ANNEXE n°12.

Pour un courant de fuite de 25 mA, le temps de déclenchement est de 0,08 seconde environ.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 2.4.8

Placer la valeur de la réponse précédente sur l'illustration ci-dessous. Vous ferez apparaître les traits de construction.



Zone 1 : Habituellement aucune réaction.

Zone 2 : Habituellement aucun effet physiopathologique dangereux.

Zone 3 : Effets physiopathologiques non mortels, habituellement réversibles.

Zone 4 : Fibrillation ventriculaire probable.

Question 2.4.9

Définir, à partir de la réponse précédente, si une personne risque une électrocution. Justifier votre réponse.

On se trouve dans la zone 2, on ne risque pas une électrocution

Question 2.4.10

Justifier si le différentiel fonctionne correctement.

Le différentiel disjoncte à 25mA au bout 80ms , nous évitant ainsi une électrocution. Donc on peut conclure qu'il fonctionne correctement.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

2.5 Électronique Industrielle Embarquée

Sur le lieu du complexe, tout comme dans les journaux locaux, on peut rencontrer le code-barres ci-dessous. Il suffit de le scanner avec son smartphone pour se connecter sur le site Web de L'Acclameur (lien : <http://m.lacclameur.net/>) et avoir accès aux informations relatives à l'exploitation des différentes salles et notamment la programmation des concerts.



Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n°1, 13, 14 et 15.

Question 2.5.1

Identifier, en cochant les cases ci-dessous, le type de code-barres mis à disposition des utilisateurs par la société So Space.

Type : Code 1D Code 2D

Question 2.5.2

Déterminer la version de ce code-barres. Justifier votre réponse.

25 carrés horizontaux, 25 carrés

verticaux Donc $25 = 21 + (\text{version} - 1) \times 4$

Donc version = $(25 - 21) / 4 + 1$ soit version = 2

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

La vente de billets est réalisée de façon traditionnelle (vente de billets aux guichets). Pour fluidifier les entrées du public, l'exploitant (la société So Space) souhaite mettre en place un système sécurisé de billets dématérialisés qui permettrait au client d'acheter son billet par internet puis de l'imprimer chez lui ou le présenter sur l'écran de son smartphone. Le système est basé sur la lecture d'un code-barres que le client présentera à l'entrée du site. Le personnel d'accueil chargé du contrôle du billet doit donc être équipé d'un lecteur autonome connecté à distance à la base de données de l'évènement.

Vous êtes chargé de faire le choix de ce lecteur parmi plusieurs références proposées par le fabricant CipherLAB.

Question 2.5.3

Déterminer la distance qui sépare la base du lecteur (B) de la zone de contrôle (C) la plus éloignée.

Distance sur le plan : 9,7cm

Échelle : 1,8 cm pour 10 m

Donc distance = $9,7 \times 10 / 1,8 = 54$ m à +/- 5m

Question 2.5.4

Indiquer, à partir du résultat obtenu, quelle technologie sans fil supportée par les lecteurs de la série 8200, est la plus adaptée. Justifier votre réponse.

IEEE 802.11 b/g , ou Wi-Fi car la distance peut atteindre 54 m

Question 2.5.5

Déduire la référence du lecteur code-barres à commander. Justifier votre réponse.

Le lecteur 8230 CipherLAB est le seule modèle permettant une liaison Wi-Fi

On souhaite utiliser la technologie Wi-Fi pour les lecteurs code-barres.

Question 2.5.6

Indiquer le type de cryptage présentant le meilleur niveau de sécurité, parmi ceux disponibles sur le lecteur choisi.

WPA2

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

L'exploitant souhaite éditer des billets se présentant sous la forme suivante :

L'ACCLAMEUR 	L'Acclameur		
	50, rue Charles Darwin – 79000 NIORT		
	Présente		
	Martin DUPONT		
	Samedi 2 Avril 2016 à 20h30		
	CATEGORIE 2	Rang	Place
	PARTERRE PAIR	H	40
Prix : 42.00 euros Frais de location inclus			
	020021468955187		

Question 2.5.7

Justifier la compatibilité du matériel choisi avec les codes-barres imprimés sur les billets à scanner.

Compatible car le lecteur 8230 CipherLAB lit bien les code-barres scanné (Linear imager - type 1D)

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

2.6 Télécommunications et Réseaux

La Verticale, la Halle Évènementielle et le Gymnase sont organisés autour d'un VLAN référencé VLAN GUEST 2. Les paramètres de l'adressage IP sont attribués par le DHCP au VLAN dans le segment réseau 192.168.102.0/24.

Pour la première fois, le championnat de France d'escalade de difficulté senior a lieu dans l'espace la Verticale.

L'évènement réunit quelques 160 compétiteurs, 50 arbitres, environ 800 spectateurs sur le week-end ainsi que les journalistes régionaux et nationaux qui couvrent l'évènement. L'ensemble des personnes présentes communique numériquement à travers le réseau Wi-Fi.

Problématique :

Les services techniques de la ville de Niort demandent à leurs techniciens d'étudier la faisabilité de cet évènement en fonction du cahier des charges donné par la Fédération Française de la Montagne et de l'Escalade.

Question 2.6.1

Au moment de l'intervention, le technicien découvre sur les équipements le sigle suivant :



Rappeler la signification de l'acronyme : Wi-Fi.

Wi-Fi : Wireless Fidelity

Question 2.6.2

Donner la nature du support de transmission utilisé dans ce réseau.

Onde électromagnétique

Question 2.6.3

Rechercher, à partir de l'ANNEXE n°16, les normes de communication radio Wi-Fi utilisées par le point d'accès CISCO AIRONET 1300.

Le point d'accès CISCO AIRONET 1300 utilise les normes IEEE 802.11g, IEEE 802.11b

Question 2.6.4

Citer l'intérêt d'un tel équipement dans le cadre de la compétition d'escalade.

Permettre à chacun de se connecter via un réseau sécurisé.

Question 2.6.5

Donner la classe de l'adresse IP utilisée et le masque en décimal pointé. Préciser la nature de l'adresse (publique ou privée).

Adresse privée de classe C avec le masque 255.255.255.0

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 2.6.6

Cocher la case correspondant au nombre de bits de l'adresse IP du VLAN GUEST 2.

- 4 bits 32 bits 48 bits 128 bits

Question 2.6.7

En déduire le type de protocole. Cocher la bonne réponse.

- IPV4 IPV6 Wi-Fi DHCP

Question 2.6.8

Calculer le nombre d'hôtes pouvant se connecter simultanément.

$$2^8 - 2 = 254 \text{ machines}$$

Question 2.6.9

Vérifier, au regard du résultat précédent, si le cahier des charges du championnat de France d'escalade est respecté. Justifier votre réponse.

Non le cahier des charges n'est pas respecté. Le nombre d'accès est insuffisant pour couvrir l'évènement.
Le nombre d'hôtes disponibles est largement insuffisant.
On peut accueillir 160+50+800 personnes soit 1010 personnes qui sont supérieures au 254 possibles.

Suite à l'expertise des techniciens, l'administrateur réseau propose de modifier le masque du VLAN GUEST 2 en /21 (soit 255.255.248.0).

Question 2.6.10

Déterminer alors le nombre d'adresses disponibles que permet ce changement.

$$2^{11} - 2 = 2046$$

Question 2.6.11

Justifier que l'ensemble des personnes présentes pourront communiquer simultanément grâce aux réseaux Wi-Fi.

Le nombre de personnes est de : $160+50+800 = 1010$, nombre inférieur au maximum possible (2046).

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

PARTIE 3 : Questionnement spécifique

Après quelques mois d'exploitation, la société So Space qui gère L'Acclameur a mis en évidence la nécessité de faire évoluer un certain nombre d'équipements sportifs ou de matériels mis en œuvre dans la gestion de ce complexe.

3.1 Étude du système de sifflet sans fil :

Les matchs de basket-ball sont jusqu'alors gérés à l'aide d'un équipement classique : les arbitres de champ (sur le terrain) soufflent dans un sifflet classique qui émet un sifflement perçant, afin de stopper le déroulement du match. Mais ce sont les arbitres de marque qui gèrent le chronomètre et le tableau d'affichage.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez l'ANNEXE n°17.

Question 3.1.1

Citer l'inconvénient majeur lié à cet équipement classique.

L'incompréhension possible entre les arbitres, notamment dans une salle bruyante. Retards possibles dus aux temps de réaction de l'équipe de marquage.

Afin de pallier cet inconvénient, le choix se porte donc vers une technologie innovante et à la pointe : un système par sifflet HF, déclenchant un arrêt immédiat du chronomètre et du tableau d'affichage. L'investissement dans cette technologie doit permettre d'équiper 3 arbitres de champ. C'est la société Bodet Sport qui fournit ce matériel.

Question 3.1.2

Indiquer les différents éléments de l'équipement d'un arbitre de champ.

Un terminal arbitre radio, avec sa pince de fixation.

Un micro filaire et un bouton Start.

Une ceinture de fixation.

Un sifflet homologué

Question 3.1.3

Indiquer l'équipement de l'arbitre de marque, relié au pupitre principal de la série BT6000.

Un pupitre sifflet HF (ou table OTM).

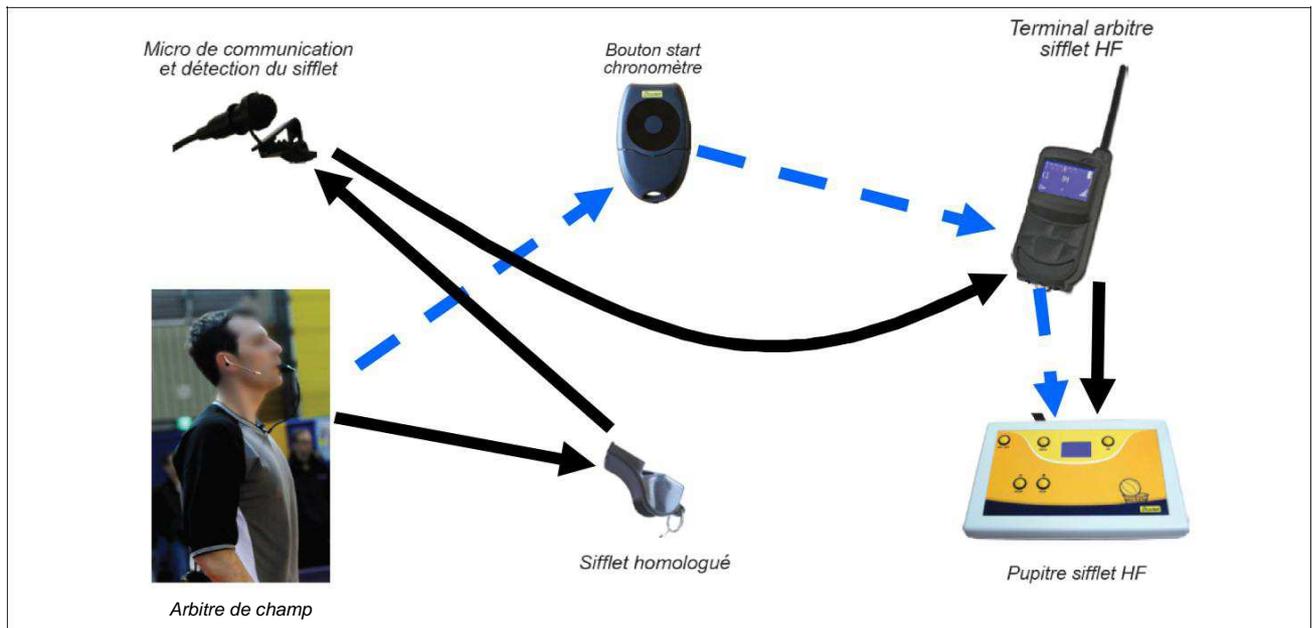
NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.1.4

Indiquer le sens des informations circulant entre les différents équipements du système de sifflet HF, en utilisant des flèches de couleur, dans les cas suivants :

En NOIR : dans le cas où l'arbitre de champ demande l'arrêt du match.

En BLEU : dans le cas où l'arbitre de champ demande la reprise du match



Question 3.1.5

Lors d'un match, les arbitres ont réglé leur système sifflet HF sur la fréquence 869,525 MHz.

Indiquer dans quelle bande ou sous-bande de fréquence, sur quel canal, et avec quelle puissance le système HF communique.

Bande : **Bande 869,4 – 869,65 MHz**

Canal : **Canal n°1**

Puissance : **Puissance 200 mW**

Question 3.1.6

Déterminer la longueur d'onde exploitée, à 1 mm près (fréquence de 869,525 MHz). On rappelle :

La relation entre la longueur d'onde (en mètre), la fréquence f (en Hz) et la vitesse de déplacement c d'une onde électromagnétique : $c = \lambda \cdot f$

la vitesse de déplacement d'une onde électromagnétique : 3×10^8

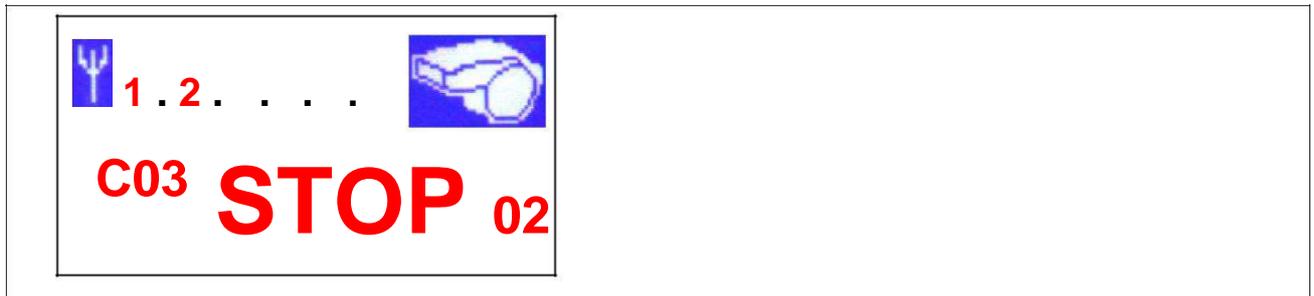
$$\text{m/s.} = c / f = 3 \cdot 10^8 / 869,525 \cdot 10^6 = 0,345 \text{ m}$$

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.1.7

Une fois l'installation et le paramétrage réalisés, vous devez effectuer un test. Vous vous placez dans la configuration d'un match de basket-ball arbitré par 2 arbitres de champ, avec un système de sifflet HF réglé sur le canal n°3.

Indiquer quelles informations doivent s'afficher sur l'écran du pupitre HF, lorsque vous sifflez l'arrêt du match avec le sifflet HF de l'arbitre de champ affecté du numéro de rôle « 2 ». Vous répondez en complétant l'écran ci-dessous.



Un match de basket comprend quatre quart temps de 10 minutes avec une pause de 15 minutes à l'issue du 2^{ème} quart temps. Chaque arrêt de jeu (ballon hors des limites du terrain, lancer franc, changement de joueur, temps mort, etc...) occasionne l'arrêt du chronomètre. En basket, le temps passé sur le parquet est presque le double de celui du temps de jeu « théorique ».

Vous devez vérifier la conformité du matériel choisi en termes d'autonomie.

Question 3.1.8

Indiquer la capacité de la batterie du système sifflet HF.

Q = 1000 mAh

Question 3.1.9

L'intensité du courant consommé par un terminal arbitre radio est en moyenne de 0,325 A.

Déterminer l'autonomie en heures minutes (à 1 minute près) d'un terminal radio. On rappelle que $Q = I \times t$

$Q = I \times t$ soit $t = Q / I$ soit $t = 1000 / 325$ 3,08 heures

3,08 heures = 3 + 0,08 heures = 3 heures + 0,08x60 minutes 3 heures 5 minutes

Question 3.1.10

Considérant que le temps de jeu est le double du temps théorique, et que durant la pause de 15 minutes, ces terminaux sont éteints :

Déduire le nombre de matchs entiers de basket qu'un terminal radio peut arbitrer avant d'être remis en charge (en partant d'un terminal radio complètement chargé).

Un match dure en moyenne 80 minutes (sur le terrain)

donc Nombre de match = $3,08 \times 60 / 80 = 2,31$ matchs

Le sifflet permet donc de gérer 2 matchs entiers.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

3.2 Étude du panneau d'affichage

La salle Halle événementielle, dans laquelle se déroulent les rencontres sportives, est équipée d'un panneau de score fabriqué par la société Bodet Sport. On souhaite enrichir cet équipement en y ajoutant des informations visuelles, notamment en vue de matchs de basket-ball.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n°18, 19 et 20.

Question 3.2.1

Citer la référence du panneau d'affichage installé dans la Halle événementielle (équipement AVANT modification)

Référence panneau : **BT 6425 Alpha**

Question 3.2.2

Dresser la liste des références des éléments équipant ce panneau.

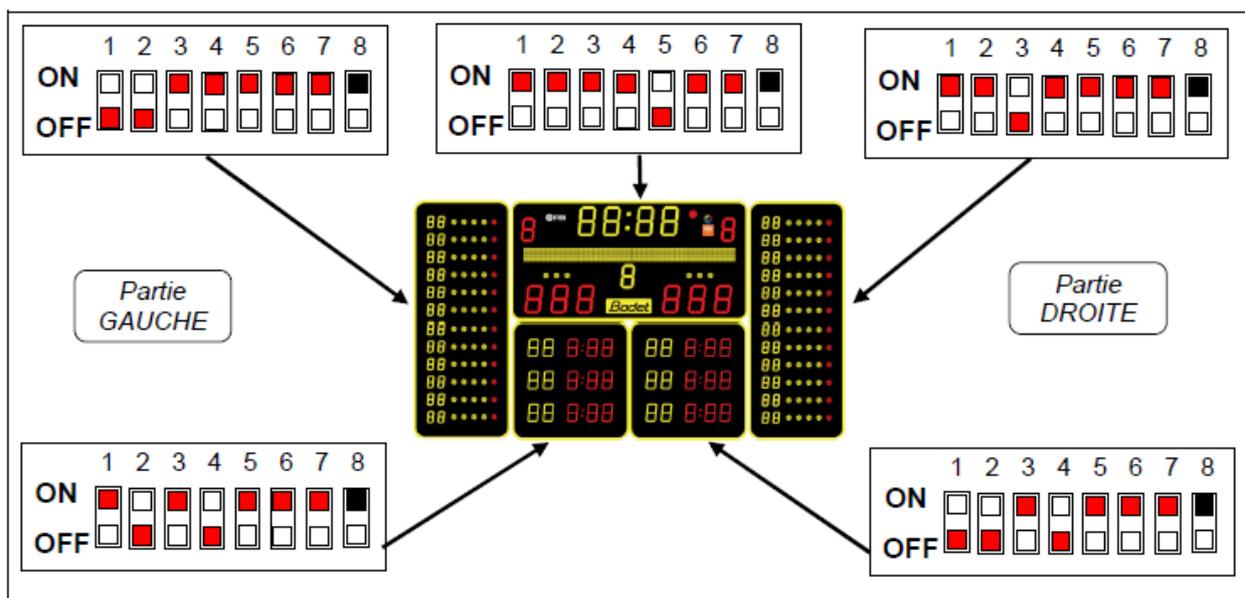
2 panneaux additionnels BT 6103M 2 panneaux additionnels BT6104E

1 panneau de base BT6025E

Question 3.2.3

Lors de sa configuration, le panneau d'affichage a été affecté du numéro 1.

Rappeler par coloriage, la position de chaque switch du commutateur DIP des différentes cartes de communication des éléments équipant le panneau. Le DIP 8 est toujours sur ON.



NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Considérons maintenant l'équipement APRÈS modification.

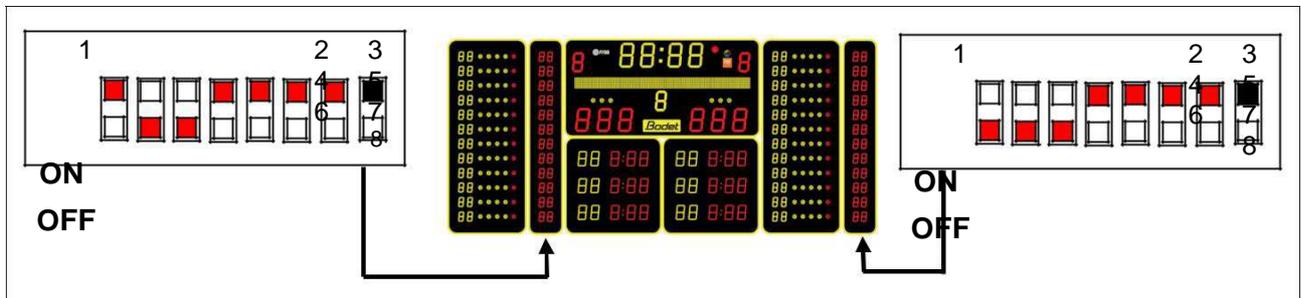
Question 3.2.4

Citer la référence des éléments à ajouter au panneau n°1 afin d'obtenir le panneau attendu.

BT 6105M

Question 3.2.5

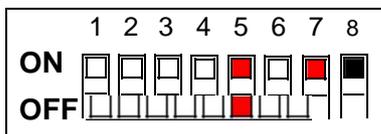
Déduire de la réponse précédente la configuration des switches du commutateur DIP des 2 éléments rapportés.



Un seul panneau ne permet pas d'informer l'ensemble des spectateurs de la salle Halle événementielle, notamment ceux qui sont placés du même côté que celui-ci. Un 2^{ème} panneau de référence BT6525 Alpha devra donc être installé.

Question 3.2.6

Ce 2^{ème} panneau est affecté du numéro 2



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Les panneaux d'affichage n°1 (repéré P1 sur le plan de L'Acclameur) et n°2 (repéré P2) sont fixés plusieurs mètres en hauteur au -dessus des spectateurs. Les différents pupitres sont installés sur les gradins, en limite de la zone de jeu. La société Bodet a prévu 2 protocoles de communication en sortie des pupitres « principal » et « secondaire » : RS232 et RS485.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez l'ANNEXE n° 21.

Question 3.2.7

Cocher le protocole approprié pour la transmission des informations entre le pupitre principal et les 4 panneaux. (Justifier votre réponse). Puis préciser la nature du câble supportant les signaux et expliquer pourquoi ce câble est spécifique.

Protocole approprié : RS232 RS485

Justification : compte tenu de la distance qui sépare les 2 panneaux du pupitre principal (plusieurs dizaines de mètres) et du nombre de récepteurs à piloter supérieur à un (plusieurs panneaux), c'est la norme RS485 qui est appropriée, car protocole moins sensible aux parasites et perturbations électromagnétiques ambiants du fait du mode différentiel (symétrique)

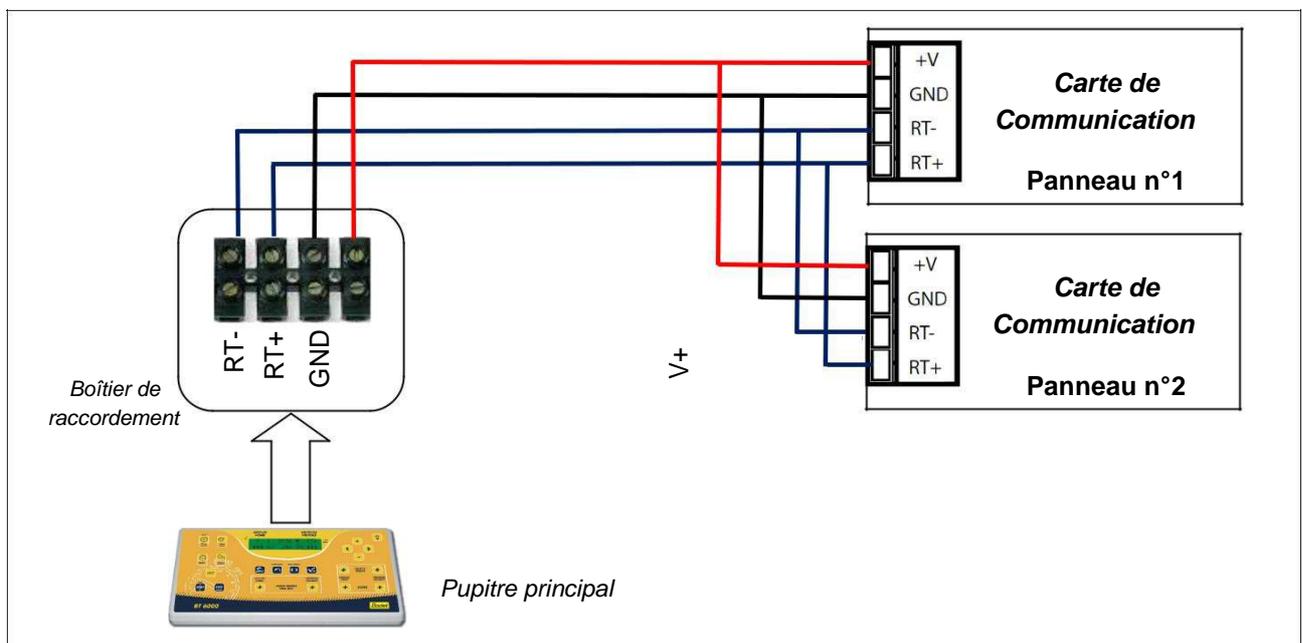
Câble : paire torsadée, afin de limiter les effets capacitifs et inductifs (diaphonie)

Accepter des termes plus généralistes (exemple : limite les effets des parasites sur le signal)

Afin de relier les 2 panneaux au pupitre principal, un boîtier de raccordement est inséré. Chaque panneau est équipé d'une carte de communication.

Question 3.2.8

Relier les 2 panneaux au boîtier de raccordement, lui-même relié au pupitre principal. (1 couleur par signal)



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

3.3 La borne escamotable automatique

L'approche des abords des bâtiments de L'Acclameur étant limitée aux véhicules des techniciens et aux services de secours, un système de borne automatique escamotable a été installé auprès du Club et de la Halle événementielle, autorisant l'accès au plus près des bâtiments pour le déchargement des camions de matériel ou pour les urgences médicales. Ce système est piloté à distance par une télécommande. Un accès équipé de bornes escamotables automatiques est généralement constitué de trois ensembles de matériels reliés entre eux par des câbles électriques et un flexible pneumatique ou hydraulique. Ces 3 ensembles sont :

- les boucles de sécurité (détection électromagnétique), placées dans le sol de part et d'autre des bornes, qui forment un périmètre de sécurité autour des bornes ;
- les bornes escamotables automatiques, installées sur la voie de passage des véhicules, autorisent ou interdisent l'accès (une ou plusieurs bornes) ;
- le système de gestion (contrôleur d'accès) avec l'automatisme intégré (contrôleur type City, centrale technique ou armoire blindée), commande les bornes et peut intégrer un organe de commande (lecteur de badges, récepteur radio...).

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez l'ANNEXE n° 23.

Question 3.3.1

Le système installé à l'Acclameur était à l'origine du type « **entrée et sortie contrôlées** », nécessitant une intervention humaine à chaque passage, réalisée par le personnel de service.

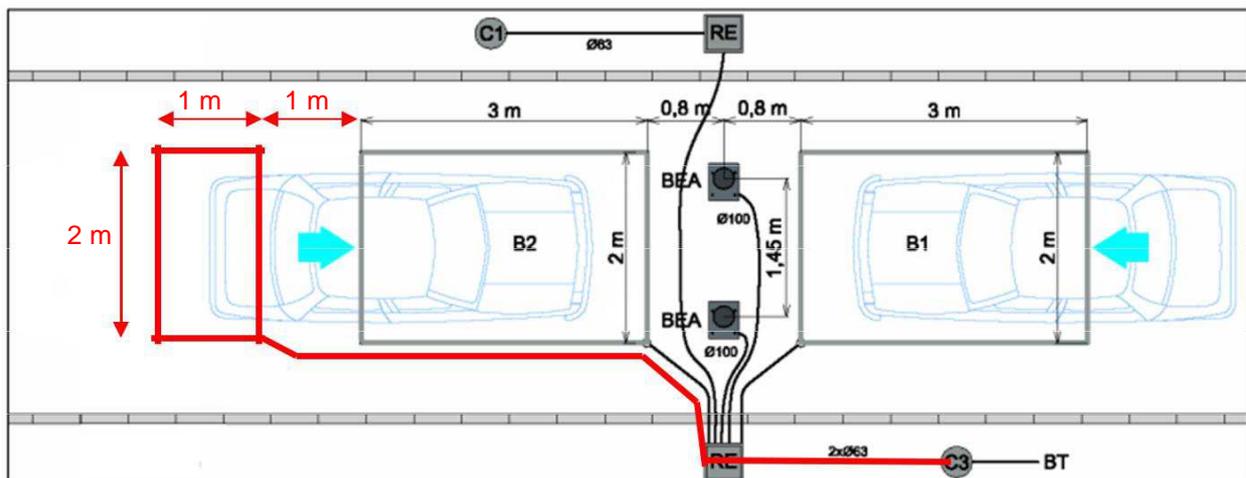
Afin d'alléger la charge de travail des personnels, vous êtes chargé d'étudier une modification de la borne automatique afin de la rendre plus simple d'utilisation. Dans ce sens, vous devez installer le système selon un fonctionnement du type « **entrée contrôlée et sortie automatique** ».

Indiquer, au niveau du matériel, la différence fondamentale qui existe entre ces 2 modes de fonctionnement.

Pour une entrée et sortie contrôlées, le système utilise 2 boucles.
Pour l'entrée contrôlée et la sortie automatique, le système a besoin de 3 boucles.

Question 3.3.2

Dessiner, sur le schéma suivant, les éléments nécessaires à connecter au contrôleur « C3 » afin d'adopter le mode de fonctionnement souhaité (préciser les dimensions caractéristiques de l'élément de détection).



NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 3.3.3

Indiquer, d'après le schéma précédent, la longueur de câble à prévoir pour la réalisation de la boucle supplémentaire.

La boucle utilisera une longueur de 6 mètres de câbles

Question 3.3.4

Indiquer la référence de câbles de boucle nécessaire à commander en fonction des distances repérées sur le schéma précédent.

COBCL0625 – périmètre de boucle 6 m et 25 m de queue de boucle

Question 3.3.5

Indiquer quel type de câble doit constituer la boucle. Indiquer comment est protégé ce câble lors de la finition du sol après installation.

Pour la boucle, on utilise un câble 3 conducteurs souples multibrins.
Le câble est protégé par la gaine annelée ICTA

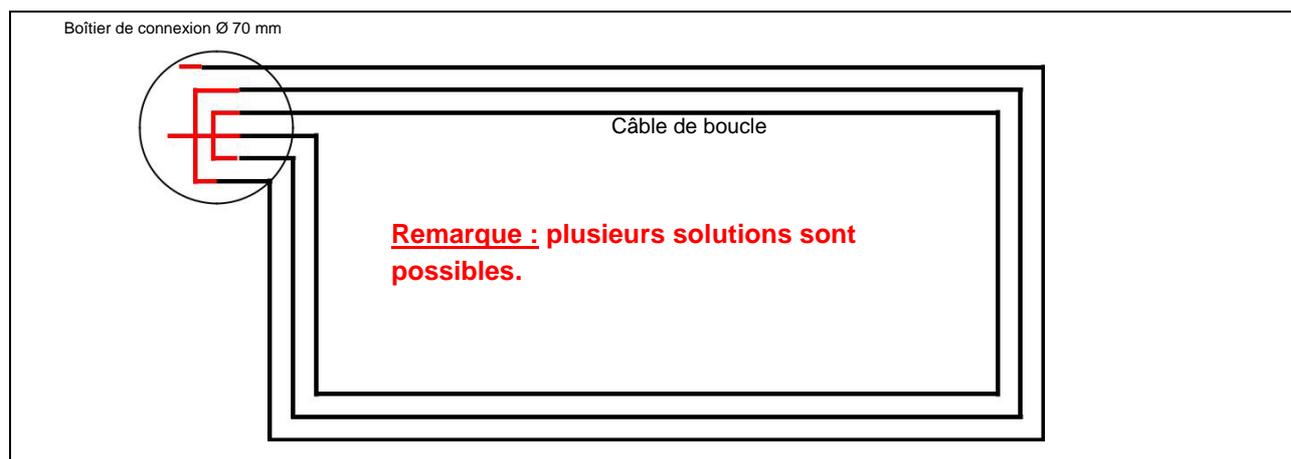
Question 3.3.6

Préciser le nombre de spires nécessaires pour réaliser la boucle. Indiquer comment elles devront être réalisées dans notre cas.

La boucle comporte 3 spires.
Il faut interconnecter les conducteurs pour réaliser ces 3 spires.

Question 3.3.7

Dessiner sur le schéma suivant les connexions à réaliser pour obtenir le nombre de spires souhaité. (sens de rotation identique pour toutes les spires)



NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 3.3.8

Indiquer, d'après la configuration souhaitée, le nombre de boucles qui seront à câbler.

Au total, on aura 3 boucles à câbler.

Question 3.3.9

Dessiner, sur le document réponse DR1, le schéma de câblage des boucles et des alimentations sur les embases des détecteurs.

Question 3.3.10

Dessiner, à l'aide de l'ANNEXE n° 24, sur le document réponse DR1, le câblage des contacts des détecteurs D1 et D2 et des alimentations sur les entrées de l'automate LOGO !

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez l'ANNEXE n° 25 et la configuration du détecteur DP234 implanté dans la borne automatique de L'Acclameur (pour les boucles B1 et B2).

Question 3.3.11

Indiquer dans le tableau suivant, à l'aide de la photo du détecteur DP234 (ci-dessous), le réglage adopté pour chacun des paramètres de fonctionnement du système avant la modification que vous avez à opérer :

Configuration adoptée pour le détecteur DP234
(Boucles B1 et B2)

DP234	
Fonction	Réglage adopté
Fréquence de travail	Basse
Sensibilité canal 2	Milieu haute
Sensibilité canal 1	Milieu haute
ASB	Activé
Présence	Limitée

Position des micro-switchs:

-  : micro-switch à gauche
 : micro-switch à droite

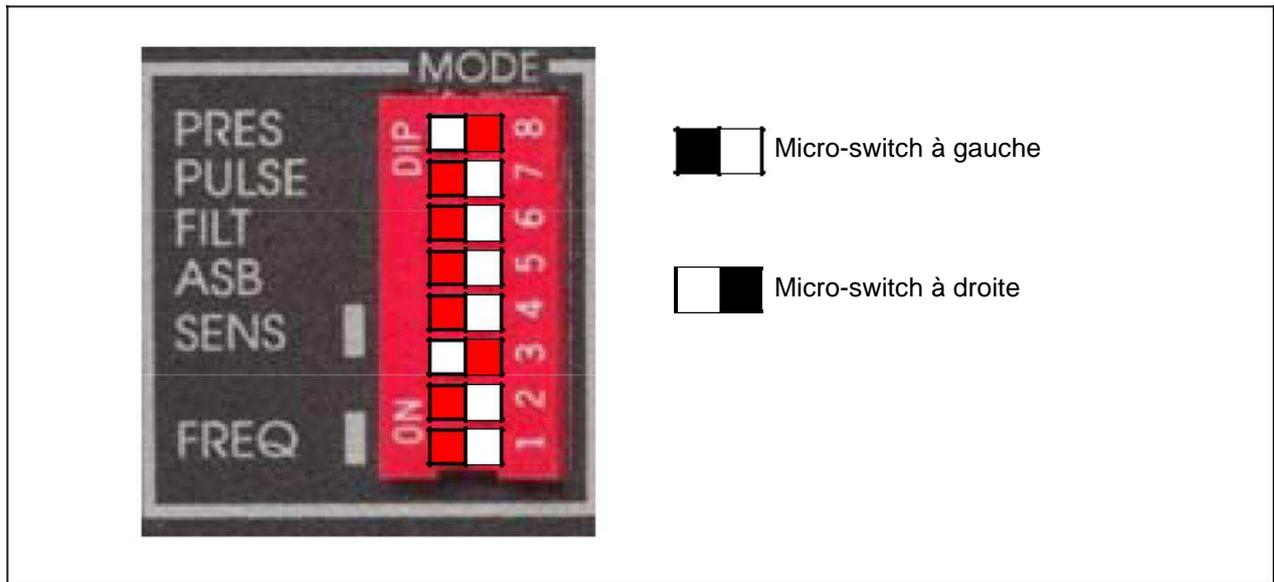


NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.3.12

Les fonctions PULSE et FILTRAGE seront activées et la FREQUENCE sera identique.

Dessiner la position des micro-switchs du DP134 que vous utiliserez pour la détection de la boucle B3, en vous inspirant de la configuration du DP234,



NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Partie 4 : Document réponse DR1

Question 3.3.9 et 3.3.10

Schéma des embases des détecteurs et des entrées de l'automate LOGO !

