

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

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

DANS CE CADRE

Appréciation du correcteur

Note :

NE RIEN ÉCRIRE

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 : Alarme sécurité incendie

ÉPREUVE E2

ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

CORRECTION

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	1606-SEN T	Session Juin 2015	Dossier Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page C1/36

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**.



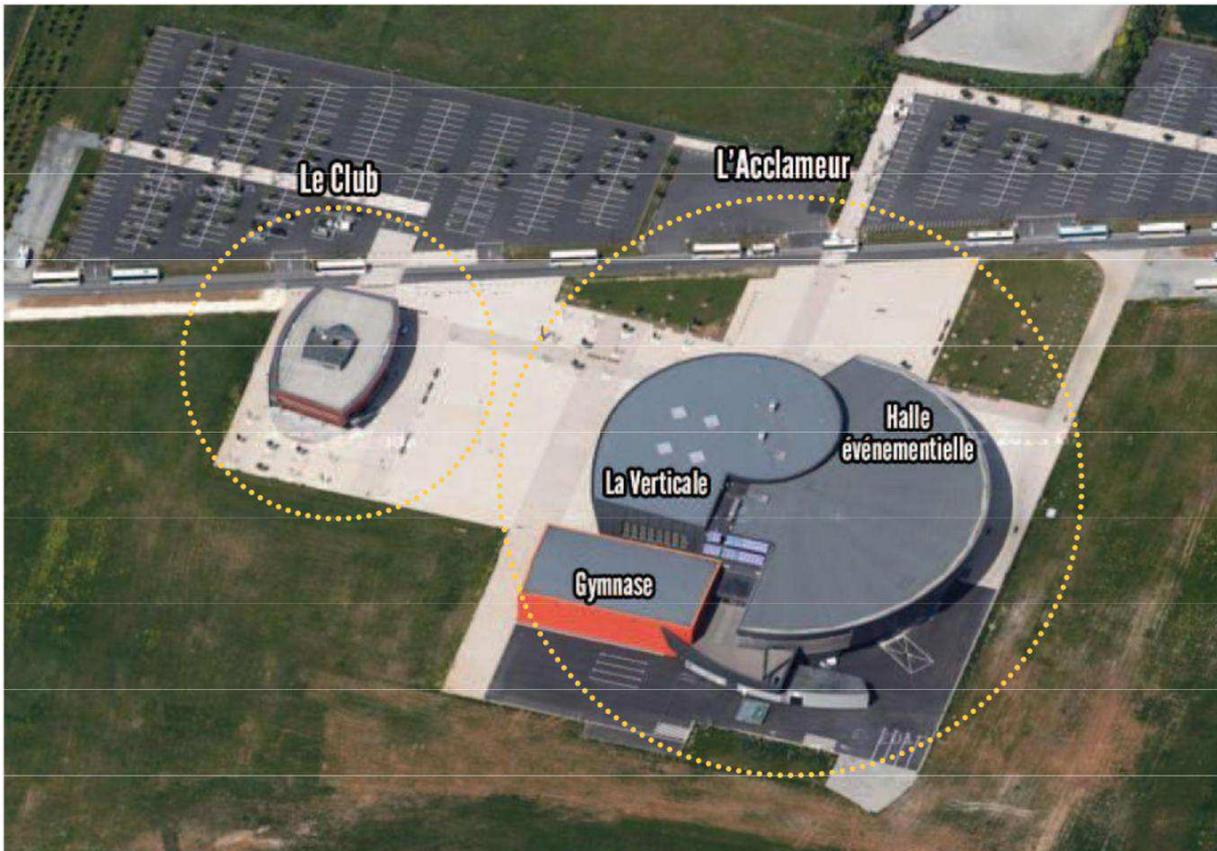
1.1 Mise en situation du complexe

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.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

1.1.1 La Halle évènementielle

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 évènementielle 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.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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.

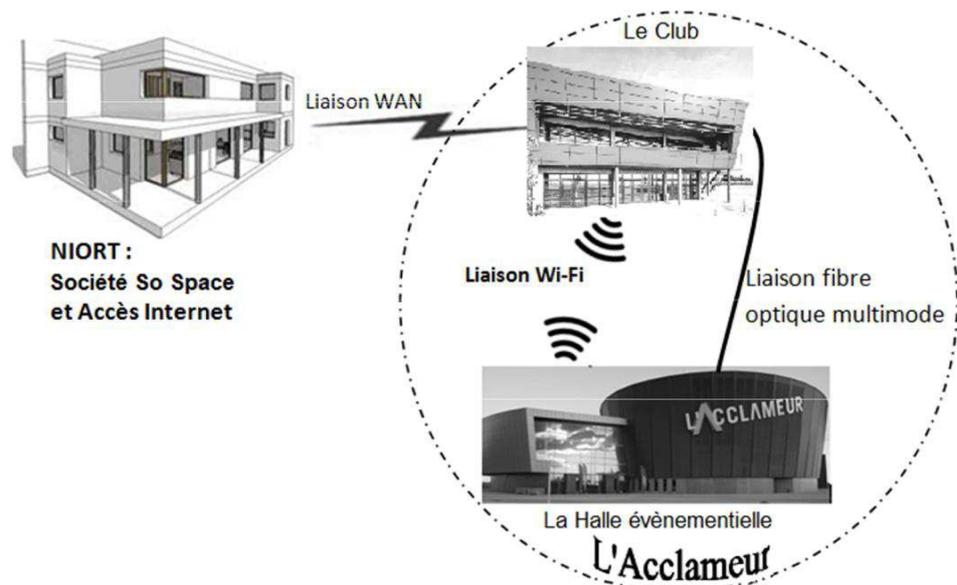
Contrôle d'accès aux abords de l'Acclameur

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.



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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 hôtes,
- 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

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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 critères de choix</u> <u>sont 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.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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

x 4

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

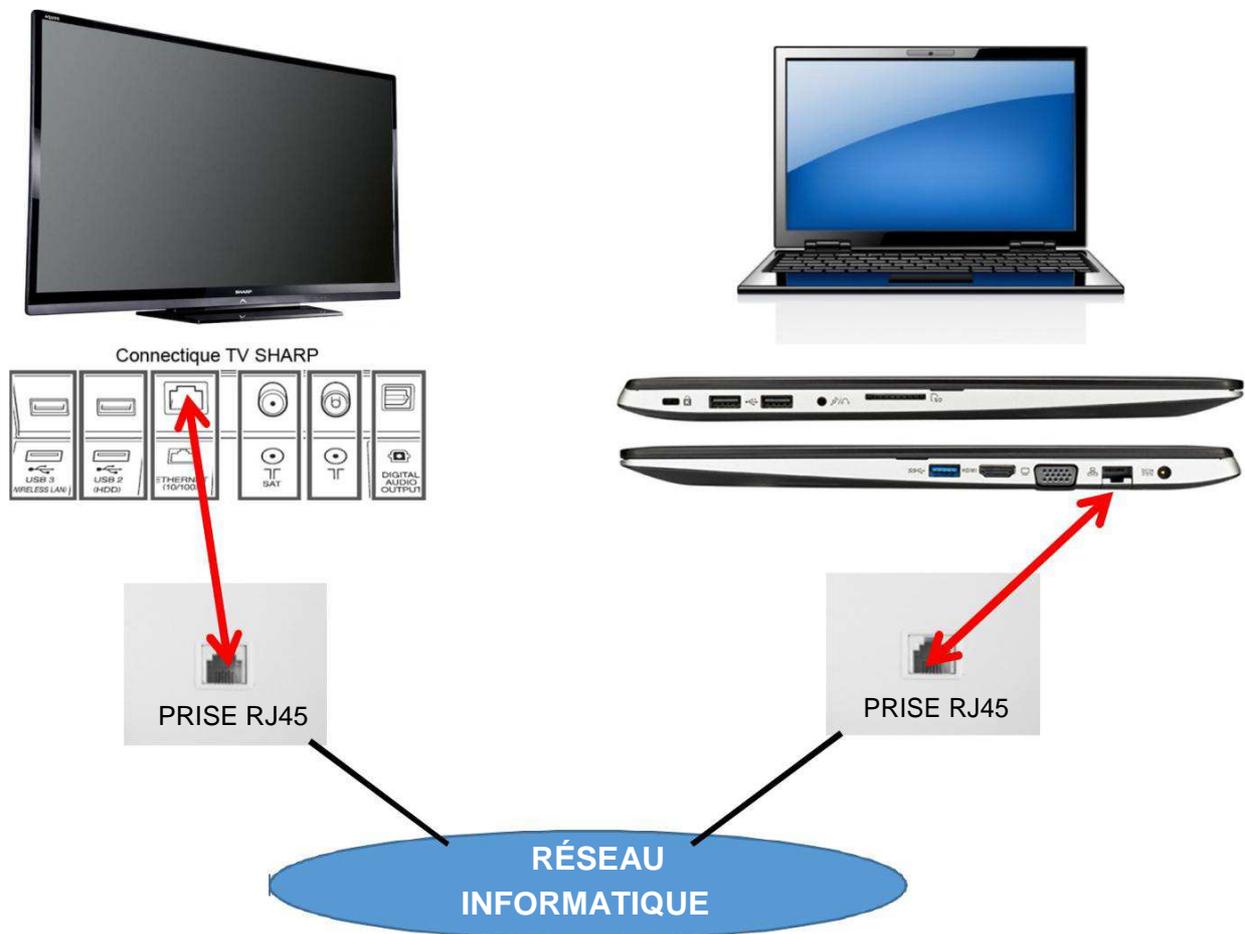
Raccorder sur le schéma ci-dessous, le client DLNA ainsi que le serveur DLNA au réseau informatique du bâtiment.

Serveur DLNA

Client DLNA

Serveur DLNA

Client DLNA



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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).

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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 acheminées 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.

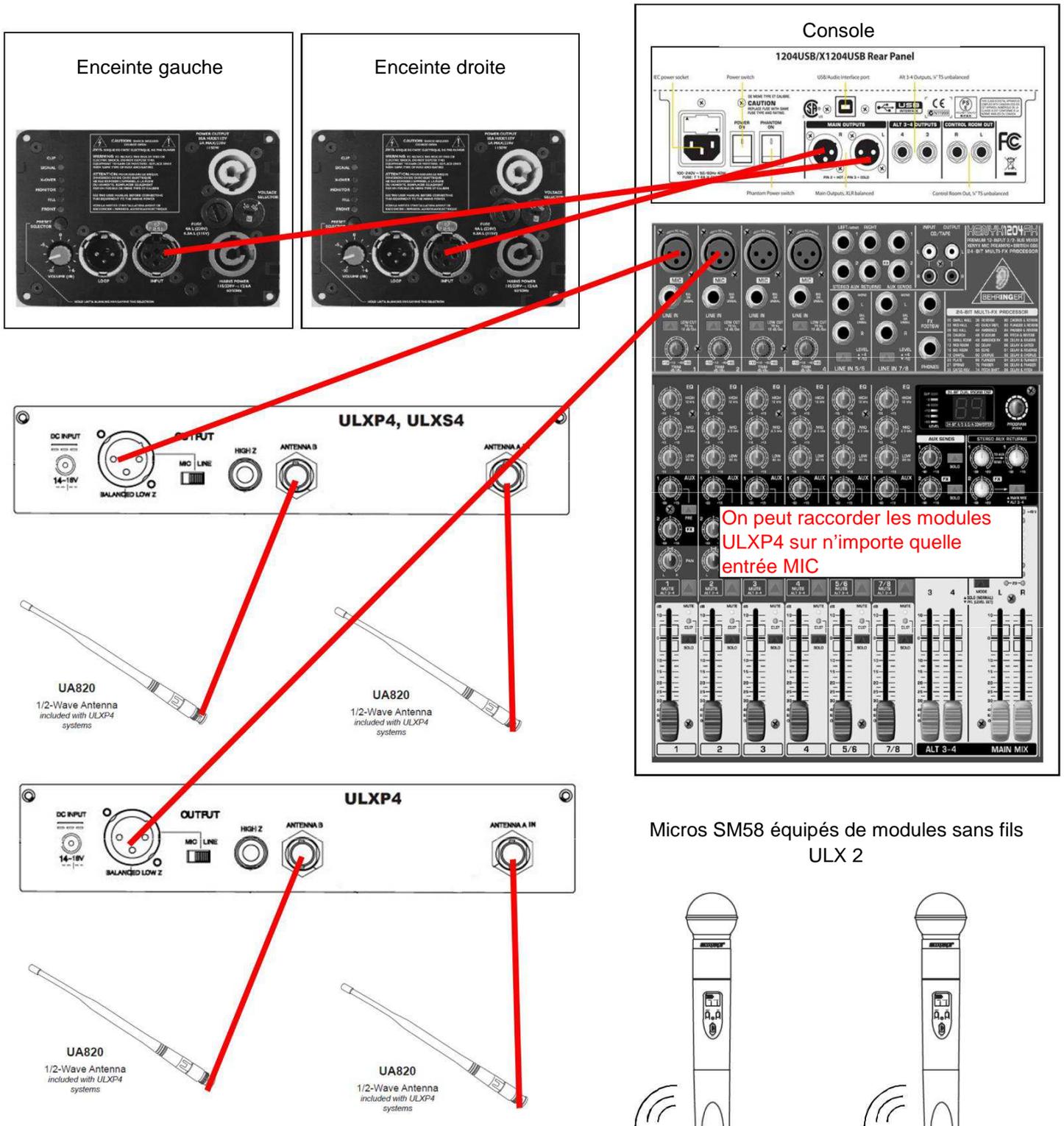
Sound Pressure Level (Niveau de pression du son)

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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.



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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

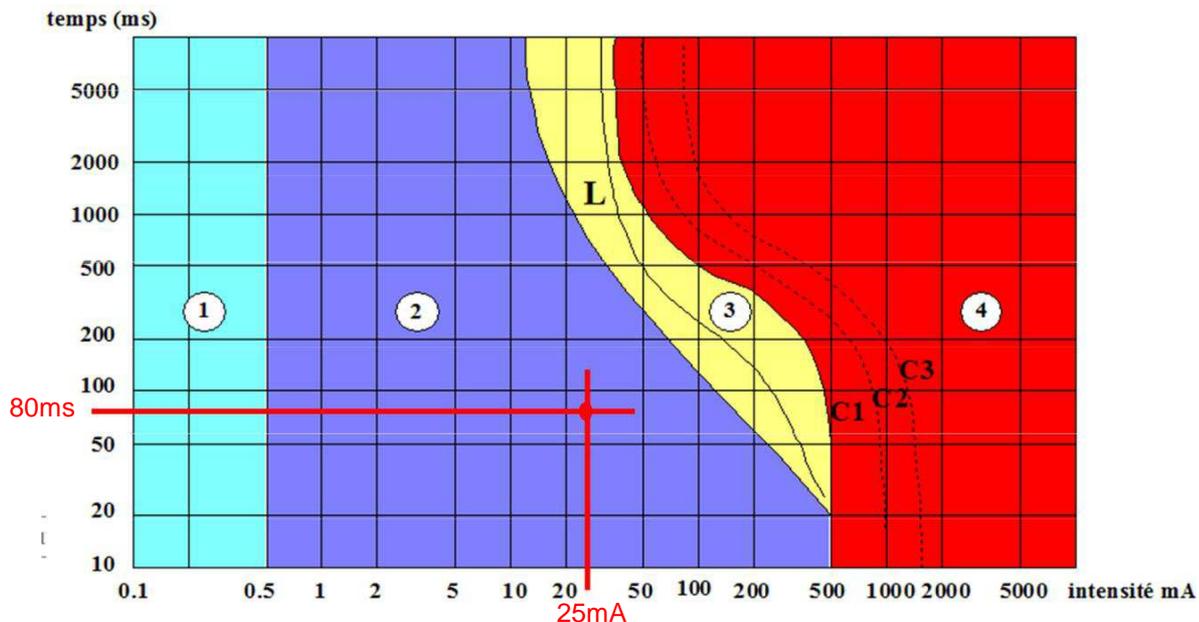
Déterminer, pour cette valeur de 25mA, le temps de déclenchement de l'interrupteur différentiel 30mA de type instantané. Vous vous aidez de l'ANNEXE n°12.

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

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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 = $9,7 \times 10 / 1,8 = 54 \text{ m à } \pm 5 \text{ m}$

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		
	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)

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

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, il apparaît nécessaire d'apporter des améliorations aux différents systèmes de sécurité du site de l'Acclameur. Vous êtes chargé, dans les domaines de la sécurité incendie, de l'alarme intrusion et de la vidéosurveillance, d'étudier la faisabilité de ces améliorations et de valider le choix des matériels proposés.

3.1 Étude de l'alarme incendie

La mise en place de passerelles dans la halle événementielle impose le déplacement des détecteurs linéaires de fumée de référence 6500FS car le faisceau de détection se trouve perturbé par le matériel d'éclairage et de sonorisation. Vous êtes chargé d'étudier la faisabilité de ce déplacement.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n° 17, 18 et 30.

Question 3.1.1

Indiquer à quel type d'établissement et quelle catégorie appartient la halle événementielle de l'Acclameur.

2 réponses sont acceptées pour le type d'établissement :
établissement de type L (salle de spectacles, salle polyvalente)
établissement de type T (Hall et salle d'exposition)
Il est de 1ère catégorie (il peut accueillir plus de 3000 personnes).

Question 3.1.2

Indiquer la catégorie du SSI ainsi que le type d'équipement d'alarme installé.

Le SSI est de catégorie A et l'équipement d'alarme est de type 1.

Question 3.1.3

Le SSI installé est un système adressable.

Expliquer en quoi, du point de vue de l'exploitant du site de l'Acclameur, un système de détection adressable est préférable à un système conventionnel.

Un système adressable permet d'identifier l'élément de détection qui est déclenché, et donc de connaître l'endroit précis où un incendie est détecté. Le système conventionnel n'indique que la boucle sur laquelle est placé le détecteur déclenché.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 3.1.4

Justifier le choix des détecteurs linéaires de fumée dans le cadre de la détection incendie dans la halle événementielle en vous aidant du plan de la salle événementielle et de la documentation technique du détecteur de fumée 6500 donnés en annexe.

Les détecteurs linéaires de fumée sont conçus pour la détection dans les grands espaces.

Question 3.1.5

Expliquer le principe de fonctionnement d'un détecteur linéaire de fumée.

La fumée qui se trouve entre l'émetteur / récepteur et le réflecteur atténue l'intensité du signal réfléchi, ce qui provoque la transmission d'une alarme.

Question 3.1.6

Le nouvel emplacement prévu pour les détecteurs linéaires de fumée est indiqué sur le plan de la halle événementielle fourni en annexe. Vous devez vérifier que la distance séparant la partie émetteur / récepteur et le réflecteur d'un détecteur linéaire est conforme aux spécifications du constructeur.

Déterminer la distance entre les murs supportant la partie émetteur / récepteur et son réflecteur associé en vous appuyant sur le plan de la halle événementielle qui est représentée à l'échelle 1/1000.

Sur le plan, la distance séparant les deux murs supportant l'émetteur / récepteur d'une part et le réflecteur d'autre part est de 7,1 cm.
7,1 cm sur le plan correspondent à $7,1 \times 1000 = 7100$ cm soit 71 m.

Question 3.1.7

Justifier que la distance séparant la partie émetteur / récepteur et le réflecteur des détecteurs est conforme aux spécifications techniques du constructeur.

Avec réflecteur BEAMLRK, la distance maximale entre l'émetteur / récepteur et le réflecteur est de 100 m, ce qui est donc suffisant pour couvrir les 71 m séparant les deux murs.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.8

Indiquer le type de câble devant être utilisé, d'après les spécifications techniques du constructeur, pour raccorder les détecteurs linéaires à la centrale incendie, puis décrire les particularités de ce type de câble en présence d'un incendie.

Le câble doit être de type C2. C'est un câble non propagateur de la flamme.

Question 3.1.9

Chaque détecteur linéaire de fumée doit être couplé à un boîtier 6500RTS KEY.

Indiquer le rôle de ce boîtier.

Le boîtier 6500RTS KEY permet de contrôler à distance le détecteur linéaire de fumée :

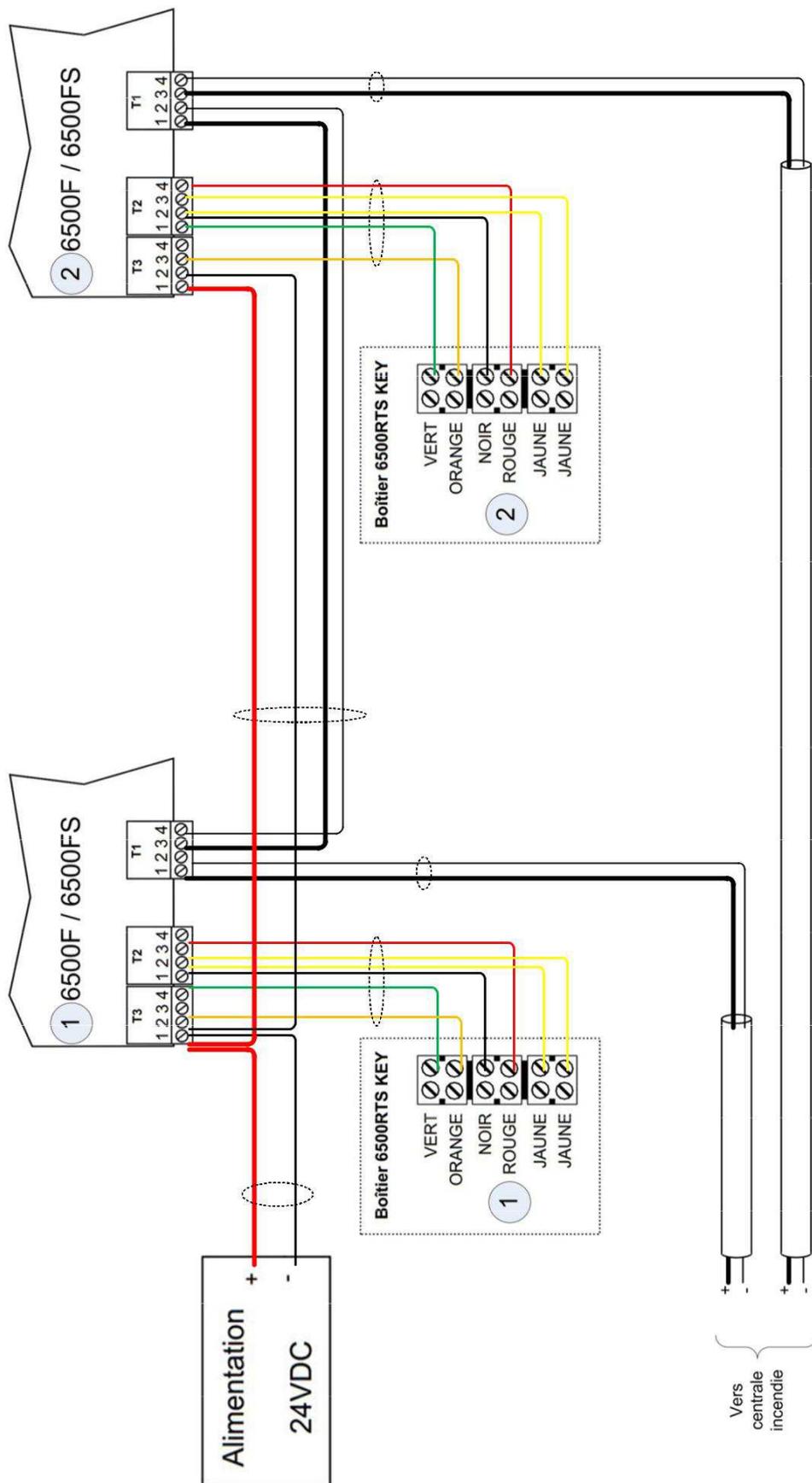
- ♦ Test du détecteur
- ♦ Réarmement du détecteur
- ♦ Voyant de report de l'alarme

Question 3.1.10

Représenter sur le schéma page suivante :

- ♦ le câblage permettant d'alimenter les 2 détecteurs linéaires,
- ♦ le câblage permettant la communication entre les détecteurs linéaires et leurs boîtiers 6500RTS KEY associés,
- ♦ le câblage permettant d'inclure les 2 détecteurs linéaires à la boucle de détection du système incendie.

NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE



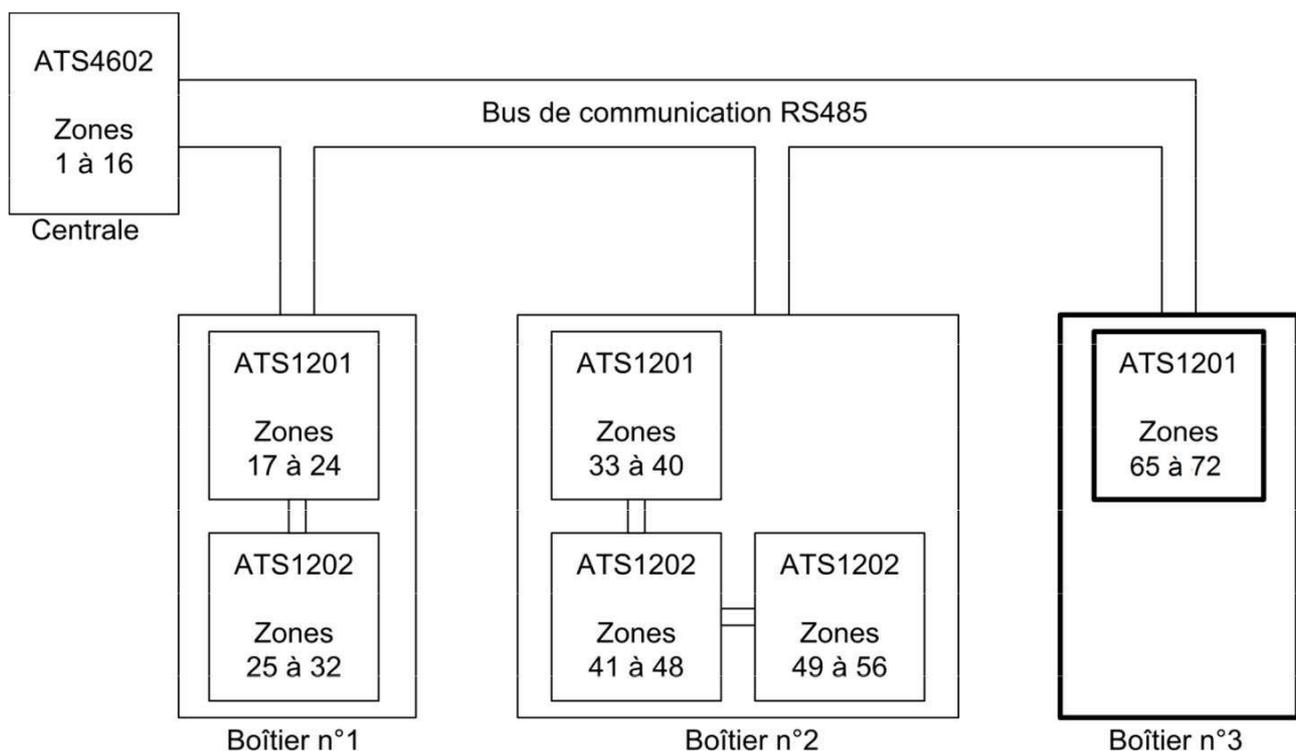
NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

3.2 Étude de l'alarme intrusion

Le système d'alarme intrusion installé est basé sur une centrale « Aritech » de référence ATS4602. En raison du grand nombre de zones de détection du système, des boîtiers auto-protégés contenant une ou plusieurs cartes d'extension de zones ont été implantés à différents endroits du site.

La numérotation des zones suit le plan suivant :

- Centrale : zones 1 à 16
- Boîtier n°1 : zones 17 à 32
- Boîtier n°2 : zones 33 à 56
- Boîtier n°3 : zones 57 à 64



Suite à la décision de stocker du matériel dans le local de stockage de la halle événementielle hachuré sur le plan donné en annexe, il est prévu d'ajouter une zone de détection permettant de couvrir les intrusions dans ce local. Le boîtier d'extension n°3 situé à proximité de ce local sera utilisé pour effectuer les raccordements.

La détection sera assurée par deux détecteurs volumétriques DD455.

Vous devez étudier la faisabilité de cet ajout au système.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n° 29, 19, 20, 21 et 22.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.2.1

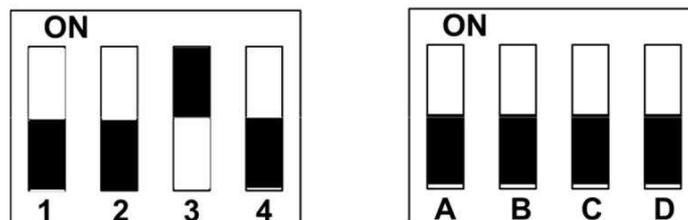
Le boîtier d'extension n°3 contient une carte ATS1201.

Indiquer le rôle d'une carte ATS1201.

La carte ATS 1201 est une extension bus qui rajoute 8 entrées / 1 sorties.

Question 3.2.2

Le système d'alarme intrusion comporte au total 3 cartes ATS1201. Les commutateurs de la carte présente dans le boîtier à proximité du local de stockage sont configurés de la manière suivante :



Indiquer le numéro attribué à ce DGP.

Ce DGP porte le numéro 4.

Question 3.2.3

Les 8 zones de la carte ATS1201 placée dans le boîtier n°3 sont déjà occupées par des détecteurs. Il est donc nécessaire d'ajouter un module d'extension des entrées de la carte ATS1201 dans ce boîtier n°3.

Indiquer :

la référence du module d'extension à utiliser,

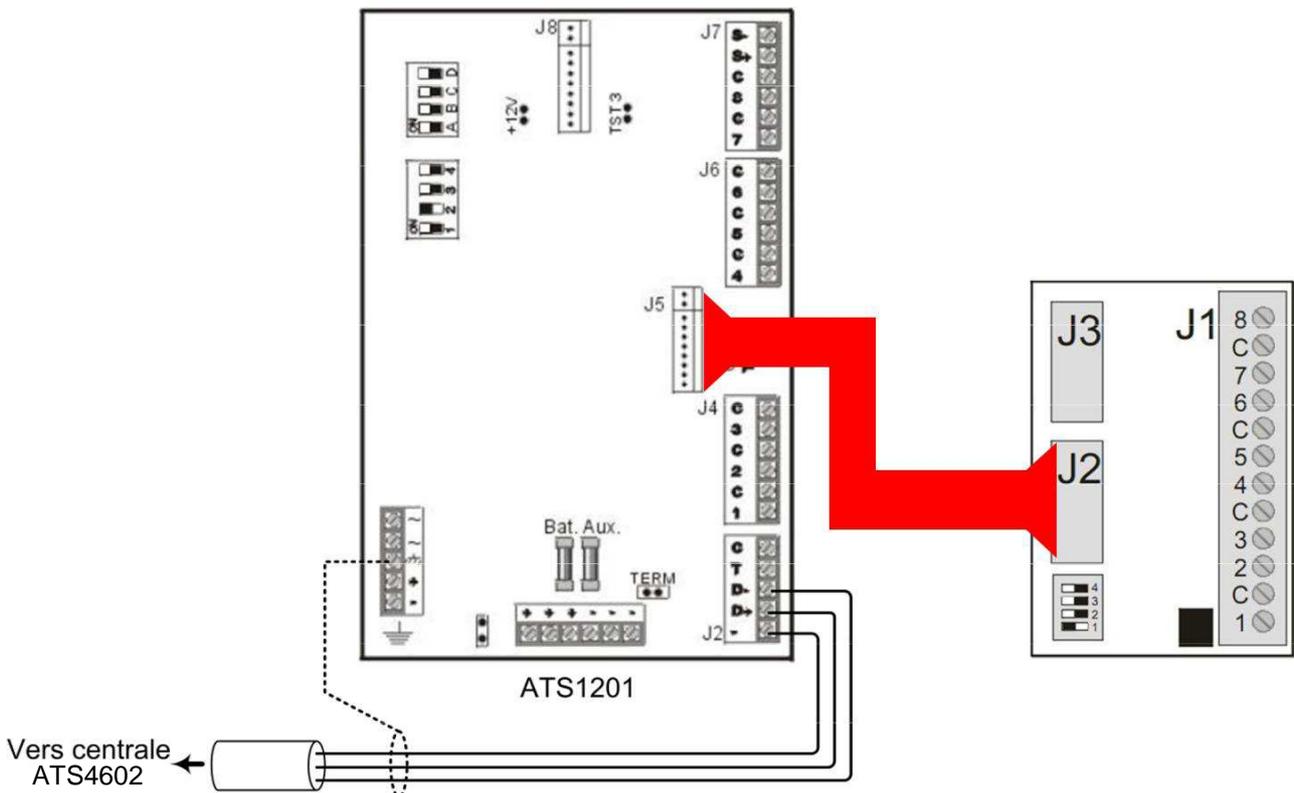
le nombre de zones rajoutées par ce module.

C'est un module ATS1202 possédant 8 zones.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

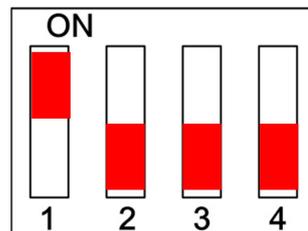
Question 3.2.4

Représenter sur le schéma ci-dessous la liaison constituée d'une nappe 10 fils à mettre en place pour relier le nouveau module d'extension à la carte ATS1201.



Question 3.2.5

Compléter le schéma suivant en indiquant la position des commutateurs du nouveau module installé dans le boîtier n°3 :



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Afin de faciliter la pose des câbles, on choisit de câbler les deux détecteurs en série sur la première zone disponible du nouveau module.

L'ajout du nouveau module dans le boîtier n°3 modifie le plan de numérotation des zones affectées à ce boîtier.

Question 3.2.6

Indiquer, pour le paramétrage, le numéro de la zone qui correspond à ces deux IRP rajoutés.

La zone est attribuée au boîtier n°3 dont les 8 premières zones sont occupées. Donc le numéro de la nouvelle zone est $65+8 = 73$.

Question 3.2.7

Indiquer dans le tableau suivant le nouveau plan complet de numérotation des zones du système :

Centrale ATS4602	N°DGP ATS1201	N° Zones câblées	1	à	16
Boîtier n°1	1	Zones n°	17	à	32
Boîtier n°2	2	Zones n°	33	à	56
	Zones inutilisées		57	à	64
Boîtier n°3	4	Zones n°	65	à	73
	Zones inutilisées		74	à	80

Question 3.2.8

L'implantation de ces deux IRP dans le local de stockage est donnée en annexe.

Justifier la nécessité de placer 2 détecteurs volumétriques DD455 pour couvrir ce local.

La pièce mesure 17 mètres sur sa longueur. Le détecteur DD455 possède une portée maximale de 12 m. Il est donc nécessaire de placer 2 détecteurs pour couvrir l'ensemble de la pièce.

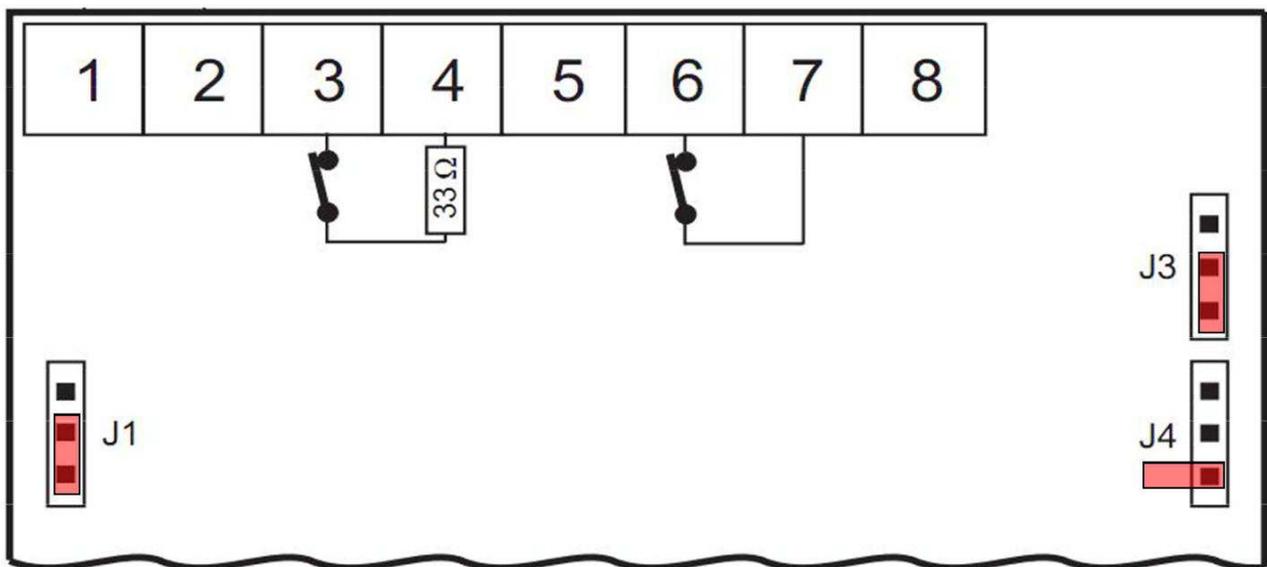
NERIENÉCRIREDANSCETTEPARTIE

Question 3.2.9

On souhaite:

- utiliser les deux technologies de détection disponibles dans le DD455, activer la LED témoin en cas de détection,
- utiliser la portée maximale du détecteur (12m).

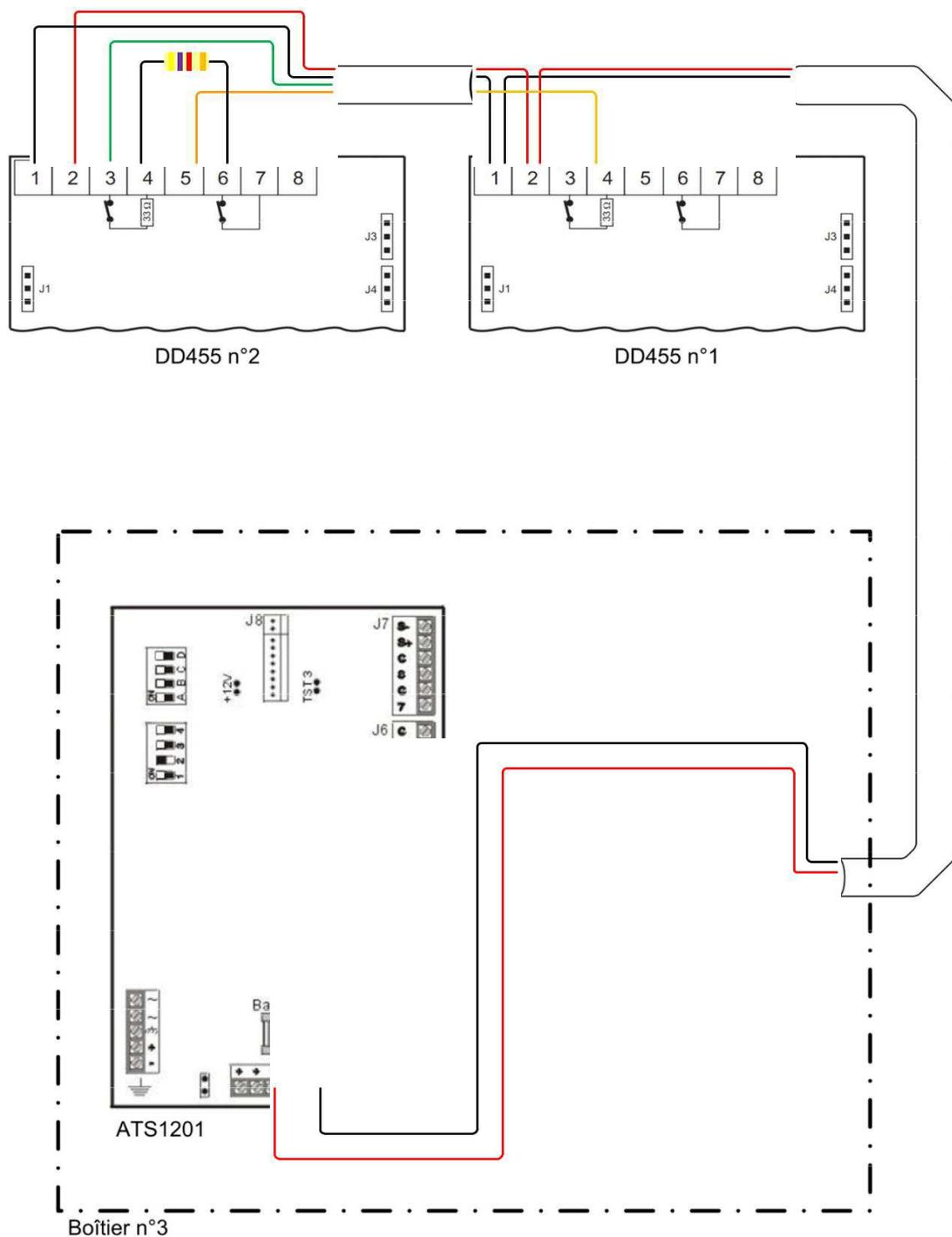
Compléter le schéma suivant en plaçant correctement les cavaliers J1, J3 et J4 sur la carte du détecteur



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.2.10

Représenter sur le schéma suivant le câblage permettant de relier les 2 détecteurs volumétriques sur la zone1 du nouveau module d'extension ATS 1202 en une boucle équilibrée. La valeur des éléments résistifs sera indiquée sur le schéma, les détecteurs seront alimentés à partir de la carte ATS1201.



NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

3.3 Étude du système de vidéosurveillance sur le parvis.

Afin de prévenir les mouvements de foule devant l'entrée de la halle événementielle, il est décidé d'ajouter au système de vidéosurveillance existant une caméra placée à l'extérieur de la halle événementielle, permettant de surveiller les portes de l'entrée principale du bâtiment.

L'installation doit permettre :

- d'enregistrer les images sur un DVR situé dans la loge du gardien,
- d'effectuer, le cas échéant, la reconnaissance des individus filmés,
- de visualiser la scène dans des conditions de faible luminosité.

La caméra choisie sera fixée à l'extérieur du bâtiment sur le candélabre faisant face à l'entrée principale de la halle événementielle.

Le mat sur lequel sera fixée la caméra donne accès à l'ensemble des fourreaux de câbles qui contournent l'ensemble de la halle événementielle. On utilisera ces fourreaux de câbles d'une longueur de 200 mètres pour relier la caméra au DVR situé dans la loge du gardien.

Vous êtes chargé de valider les choix techniques des matériels afin de vérifier :

- que la résolution de la caméra est suffisante pour faire de la reconnaissance d'individu,
- que les technologies employées permettent d'assurer une communication correcte entre la caméra et le DVR.

Pour répondre aux questions suivantes, vous consulterez les ANNEXES n° 23, 24, 25, 26, 27, 28 et 31.

Question 3.3.1

Indiquer en mm la largeur d'un capteur 1/3".

Calculer alors en mm la focale nécessaire pour couvrir un angle de 48° avec une caméra munie d'un capteur 1/3".

Justifier que la caméra SEC-8T0321IRD convient à cette situation.

$$l = 4,8 \text{ mm}$$

$$f = \frac{4,8}{\tan(24)} = 5,39 \text{ mm}$$

$$2 \times \tan(24)$$

La caméra convient puisqu'elle possède un capteur 1/3" et que sa focale est réglable de 2,8 à 12 mm.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.3.2

Le point le plus éloigné visualisé par la caméra est situé à 18 mètres. On règle la focale de l'objectif de la caméra à 5,39 mm

Calculer la largeur de l'image visualisée sur un plan situé à 18 mètres de la caméra.

$$L = \frac{f}{5,39} = 16 \text{ m}$$

L = 16 mètres

Question 3.3.3

Déduire de la question précédente la résolution horizontale minimale (en pixels) nécessaire pour effectuer une reconnaissance d'individus lorsque la focale est réglée à 5,39 mm. Justifier que la résolution de la caméra est suffisante pour effectuer la reconnaissance d'individus avec cette longueur focale.

Il faut une résolution de 1 pixel par cm pour effectuer la reconnaissance d'individus. La largeur de l'image visualisée étant de 16 mètres, il faut une résolution horizontale de $16 \times 100 = 1600$ pixels avec une focale réglée à 5,39 mm.

La caméra possède une résolution horizontale de 1920 pixels ce qui est suffisant.

Question 3.3.4

Justifier que la caméra SEC-8T0321IRD permettra d'exploiter les images filmées sur l'ensemble du secteur visualisé dans des conditions de faible luminosité.

La caméra est munie de LEDs infrarouges permettant d'éclairer la scène jusqu'à une distance de 30 mètres, alors que l'image visualisée est à 18 mètres.

NERIENÉCRIREDANS CETTEPARTIE

Question 3.3.5

Justifier que la caméra SEC-8T0321IRD peut être installée en extérieur au regard de l'indice de

protection. La caméra est certifiée IP66 (protégée contre la poussière et les jets d'eau).

Question 3.3.6

Justifier que le DVR SET-0800E0U est compatible avec la caméra SEC-8T0321IRD.

Le DVR SET-0800E0U possède des entrées HD-CVI et accepte la résolution full HD (1920x1080).

Question 3.3.7

Citer 2 raisons ayant permis de choisir une transmission vidéo HD-CVI.

- La distance entre la caméra et le DVR est de 200 mètres ce qui exclu l'IP et la HD-SDI.
- La résolution en HD-CVI est nettement supérieure à la résolution en PAL (1080 pixels verticalement contre 625 lignes).

Question 3.3.8

Indiquer le type de câble à utiliser pour relier la caméra au DVR.

Il faut du câble coaxial (KX8).

Question 3.3.9

Indiquer, en le justifiant, le nom de la prise du DVR utilisée pour raccorder un écran de surveillance permettant de visualiser les images filmées par la caméra.

On doit utiliser une prise HDMI qui est la seule permettant de restituer à l'écran une image en full HD (1920x1080).