

DANS CE CADRE

Académie :	Session : Juin 2014
Examen : Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	Série :
Spécialité/option : Audiovisuel Professionnel	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)

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 : Audiovisuel Professionnel

ÉPREUVE E2
ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

CORRECTION

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	1406-SEN T	Session Juin 2014	Dossier Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page C1/36

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : Présentation du système technique

Le centre culturel de Chelles est un établissement public situé à Chelles en Seine et Marne dans la région Ile de France à environ vingt kilomètres à l'est de Paris.

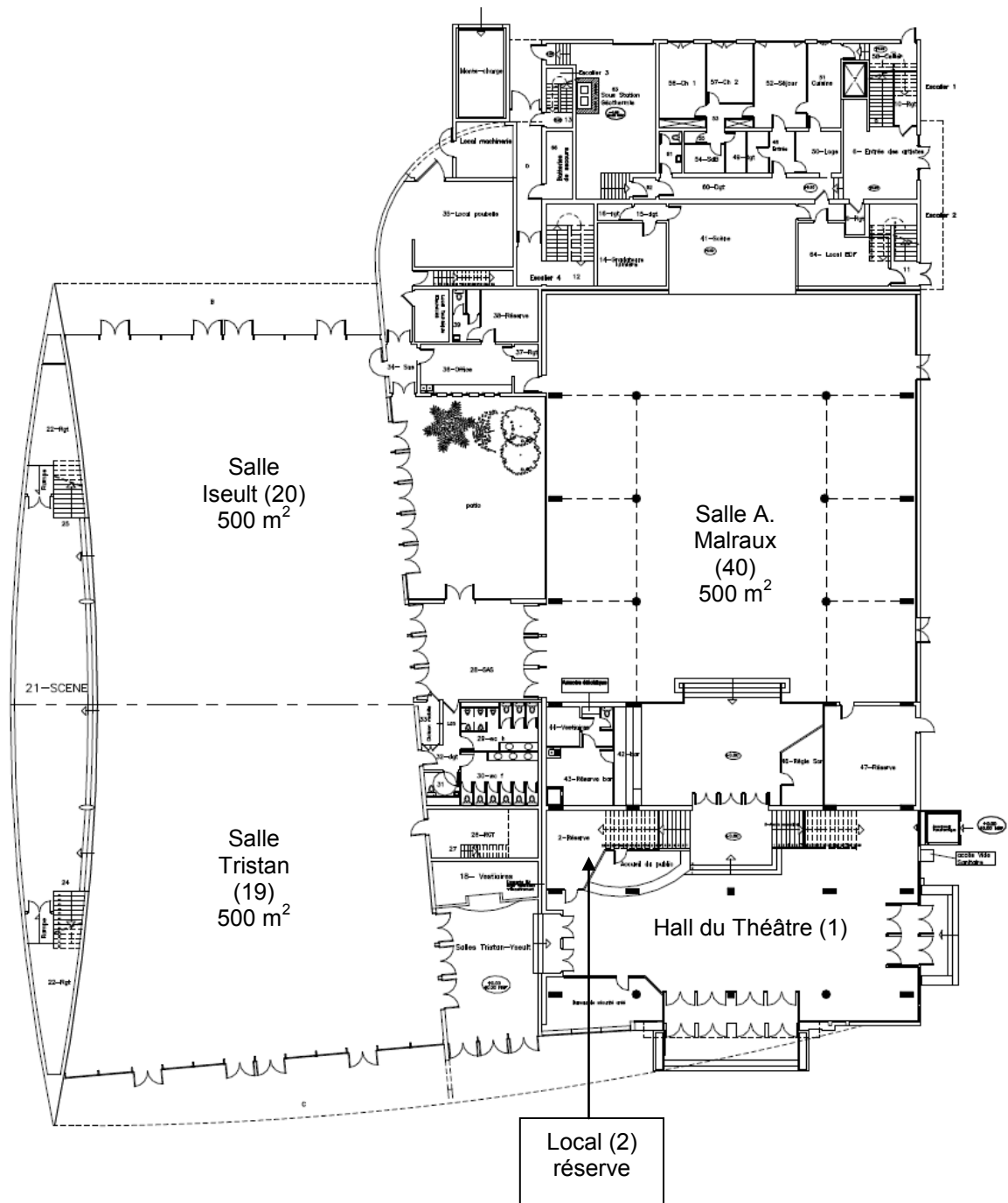


Ce bâtiment appartient à la communauté d'agglomération de Marne et Charteraine. Il a été construit en 1969 sur la place des Martyrs-de-Châteaubriant. Il héberge le « Théâtre de Chelles » qui est aujourd'hui une scène conventionnée par le ministère de la culture et de la communication.

Ce bâtiment est destiné à recevoir des manifestations culturelles et sportives : salon d'association, salon de découverte des métiers, danse, musique, brocantes, jeux en réseau, etc.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Centre culturel rez-de-chaussée :

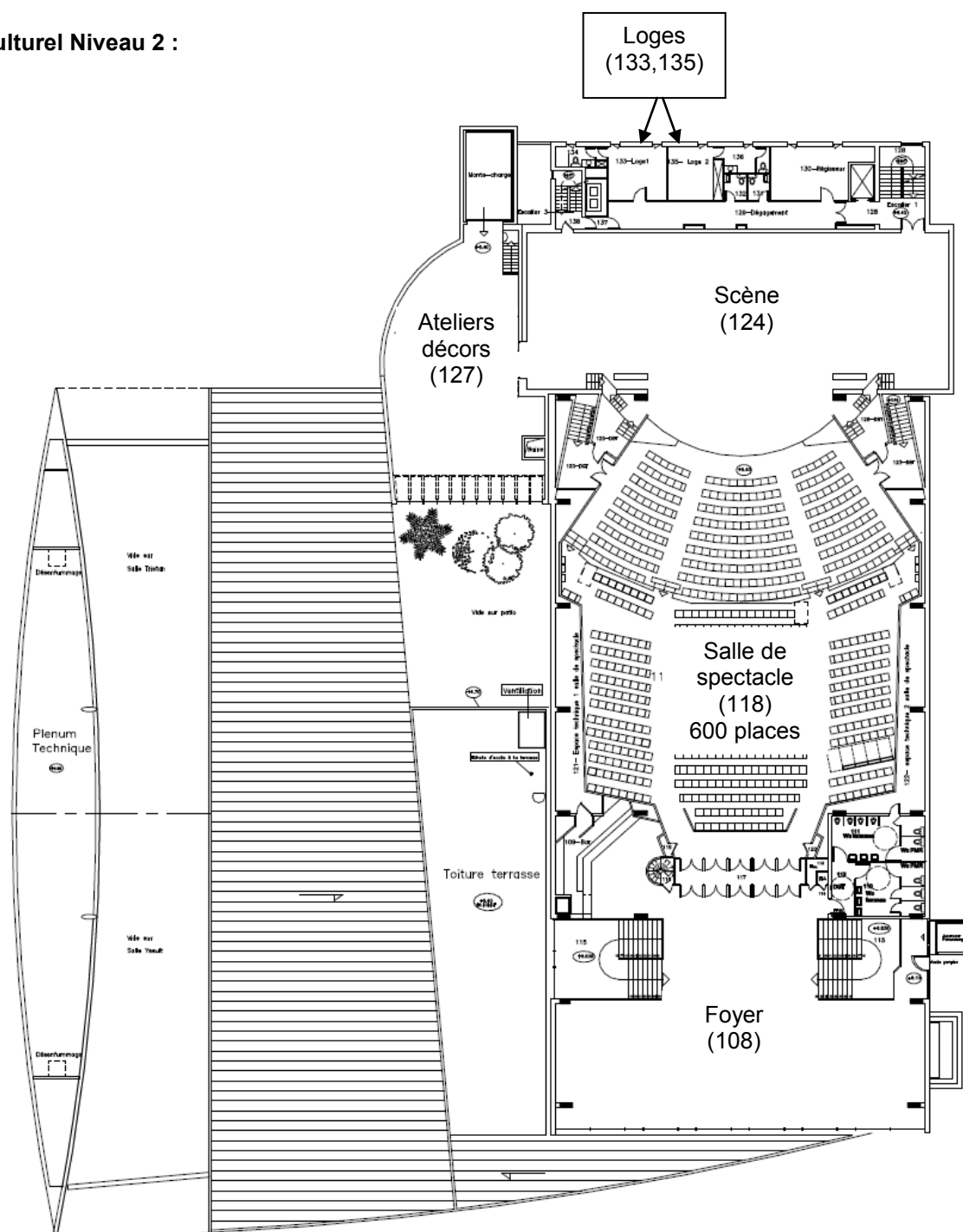


NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Centre culturel Niveau 1 :

Le niveau 1 comprend l'administration du centre culturel.

Centre culturel Niveau 2 :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La partie tronc commun, portera sur l'étude de :

2.1 Champ Télécommunications et Réseaux (TR) : L'étude de l'installation de téléphonie et informatique reliant les postes de l'administration ainsi que la mise à disposition d'un accès Wi-Fi pour les usagers.

2.2 Champ Électrodomestique (ED) : L'étude de l'installation d'équipements électroménagers du foyer au 2ème étage ainsi que l'appréhension des risques électriques et les notions d'habilitation électrique.

2.3 Champ Électronique Industrielle Embarquée (EIE) : L'étude de la caisse enregistreuse du théâtre.

2.4 Champ Alarme Sécurité Incendie (ASI) : L'étude du système de vidéosurveillance.

2.5 Champ Audiovisuel Multimédia (AVM) : L'étude de la diffusion d'informations au moyen d'un affichage dynamique situé dans le hall d'accueil.

2.6 Champ Audiovisuel Professionnel (AVP) : L'étude de la sonorisation et de la lumière pour un évènement dans la salle de spectacle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 : Questionnement tronc commun

2.1. Télécommunications et Réseaux

L'infrastructure du réseau du centre culturel est donnée en ANNEXE N°1.

Le centre culturel de Chelles est relié au cœur de réseau (backbone) de l'hôtel de ville par une fibre optique connectée au répartiteur situé au RDC dans le local 2 « réserve ».

Le réseau téléphonique du centre culturel est indépendant de celui de l'Hôtel de ville. C'est la raison pour laquelle, il dispose de son propre accès à Internet : l'abonnement souscrit est un abonnement ADSL, supporté par un modem routeur Orange fournit sous l'offre BIV400.

Problématique : Les services techniques du centre culturel demandent une « expertise » de la connexion ADSL afin de s'assurer que l'ensemble du personnel administratif et technique ainsi que les intervenants puissent bénéficier d'une connexion suffisante pour travailler.

En effet, lors d'évènements culturels, les intervenants doivent disposer d'un certain nombre de lignes téléphoniques.

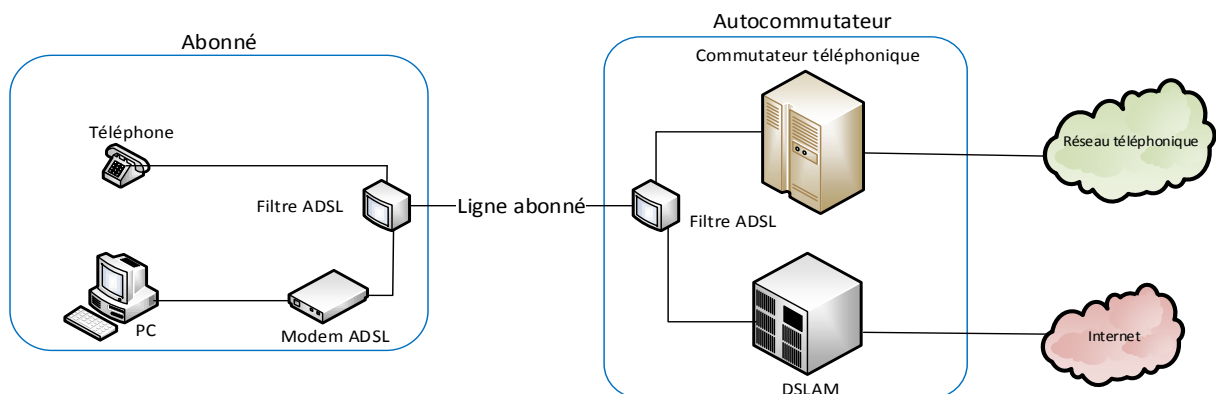
Vous êtes chargé, en tant que technicien, de déterminer les limites de l'abonnement actuel « ADSL BIV400 » (BIV pour Business Internet Voix) souscrit et de sélectionner le nouvel abonnement permettant de répondre aux nouvelles exigences.

Question 2.1.1

Donner le nom de la technologie xDSL utilisé dans l'offre BIV 400 souscrite actuellement.

C'est la technologie ADSL.

Sur le schéma suivant, est représenté le branchement type d'une liaison ADSL entre le fournisseur d'accès à Internet et l'abonné.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.2

Donner le rôle des filtres ADSL représentés sur le schéma de la page précédente.

Les filtres ADSL permettent de séparer les signaux ADSL (hautes fréquences) du signal destiné au téléphone classique ou FAX (basses fréquences).

La distance entre le NRA (équipement sur lequel est raccordé l'abonné) et le centre culturel de Chelles, est d'environ 2.5 km.

Question 2.1.3

Donner l'atténuation de la ligne, en vous aidant du document donné en ANNEXE N°3.

Pour une distance de 2,5 km environ, l'atténuation est de l'ordre de 39,6 dB.

Question 2.1.4

Donner le débit maximal théorique que l'on peut atteindre sur la liaison, sachant que le DSLAM utilise la technologie ADSL2+.

Cette liaison autorise un débit maximal de 7.4 Mbit/s en mode ADSL 2+.

Question 2.1.5

Donner, en vous aidant de l'ANNEXE N°4, le débit utile d'un lien T0 pour un accès de base permettant d'assurer les échanges voix et données, conformément à la normalisation RNIS.

Un lien T0 supporte un débit de 128 Kbps.

Le tableau donné en ANNEXE N°2, indique que l'offre BIV400 permet 4 communications voix simultanées.

Les relevés suivants ont été effectués sur le site du centre culturel.

Débit flux descendant	6965 Kbps
Débit flux montant	1023 Kbps
Marge de bruit flux descendant	4.8 dB
Marge de bruit flux montant	9.5 dB
Atténuation flux descendant	43.5 dB
Atténuation flux montant	24.5 dB

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.6

Déduire, en fonction des débits relevés, s'il est possible d'émettre les 4 communications voix en simultanées depuis le centre culturel.

Pour émettre les 4 communications voix simultanées, il faut l'équivalent de 2 liens T0, soit 256 Kbps. Le débit maximum (flux montant) étant de 1023 Kbps, on peut donc émettre 4 communications voix simultanées.

Lors d'évènement, le centre culturel de Chelles doit disposer d'une capacité de 6 communications voix.

Question 2.1.7

Choisir, en vous aidant du tableau de l'ANNEXE N°2, l'offre BIV adaptée, sachant que les besoins en "données" exigent une connexion à 4 Mbit/s.

L'offre adaptée est la BIV600, car on veut supporter 6 communications voix et disposer d'une connexion à 4 Mbit/s.

Question 2.1.8

Citer un avantage d'une connexion SDSL par rapport à une connexion ADSL.

Débit symétrique dans le sens montant et descendant ou possibilité d'avoir un nombre de communications supérieurs.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. Électrodomestique

Afin d'assurer un service de restauration au public lors de manifestations et spectacles, le centre culturel de Chelles est équipé d'appareils électroménagers.

Le bar de la salle du foyer comprend :

- Un four multifonction H5681- BP : Compatible avec la fonction SUPERVISION ;
- un lave-vaisselle G5930 SC : Compatible avec la fonction SUPERVISION ;
- un appareil de froid KFN9758 ID-3 : Compatible avec la fonction SUPERVISION ;
- un four à micro-ondes M8260 – 2 : Sans option.

Le directeur projette l'installation des équipements suivants :

- Une table de cuisson à induction KM 6314 : Compatible avec la fonction Con@ctivity ;
- une hotte aspirante DA 429- 4 : Compatible avec la fonction Con@ctivity.

La fonction SUPERVISION offre la possibilité d'un contrôle à distance de l'état de fonctionnement du lave-vaisselle ou de l'appareil de froid présent dans le bar à partir de l'écran du four multifonction.

La fonction Con@ctivity permet la commande automatique de la hotte lorsque la table de cuisson est mise en fonctionnement.

Problématique : En tant que technicien SAV, vous êtes chargé de mettre en conformité l'installation électrique et de raccorder la table de cuisson.

Vous êtes chargé de mettre en conformité les protections pour les différents circuits d'alimentation des appareils dans le bar et d'assurer votre propre sécurité pendant leur mise en place.

Question 2.2.1

Compléter le tableau de l'installation électrique prévue par la norme NF C15-100 pour les appareils suivants. (Voir ANNEXE N°5)

Appareil	Type	Protection, calibre	Section des conducteurs
Hotte	DA 429-4	Disjoncteur 16A	1,5 mm ²
Plaque de cuisson	KM 6314	Disjoncteur 32A	6 mm ²
Four multifonction	H5681-BP	Disjoncteur 20A	2,5mm ²
Lave-vaisselle	G5930 SC	Disjoncteur 20A	2,5mm ²

Question 2.2.2

Donner la définition d'un contact direct et les moyens de s'en protéger.

Définition <ul style="list-style-type: none">• Contact d'une personne avec deux parties actives.• Contact d'une personne avec une partie active d'un circuit électrique et la terre ou les masses reliées à la terre	Moyens de se protéger : Utilisation des EPI
---	--

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.3

Donner la définition d'un contact indirect et les moyens de s'en protéger.

Définition :	Moyens de se protéger :
<ul style="list-style-type: none">Contact d'une personne avec une masse mise sous tension par suite d'un défaut d'isolement.	Interrupteur différentiel. Prise de terre. Masses reliées à la terre

Question 2.2.4

Expliquer ces informations relevées sur un disjoncteur magnéto thermique différentiel : 20A/30mA.

20A Intensité nominale de déclenchement en cas de surcharge.	30mA Sensibilité de déclenchement du différentiel
--	---

Question 2.2.5

Remettre dans l'ordre les mots de la consignation : *CONDAMNATION - SÉPARATION - VAT - IDENTIFICATION*

1	SÉPARATION
2	CONDAMNATION
3	IDENTIFICATION
4	VAT

Le système Con@ctivity

Question 2.2.6

Donner le nom du protocole de communication utilisé pour le système Con@ctivity voir ANNEXE N°6.

Il s'agit du protocole de communication : EHS 1.3a

Question 2.2.7

Donner la signification des initiales CPL puis expliquer le principe de cette transmission d'informations.

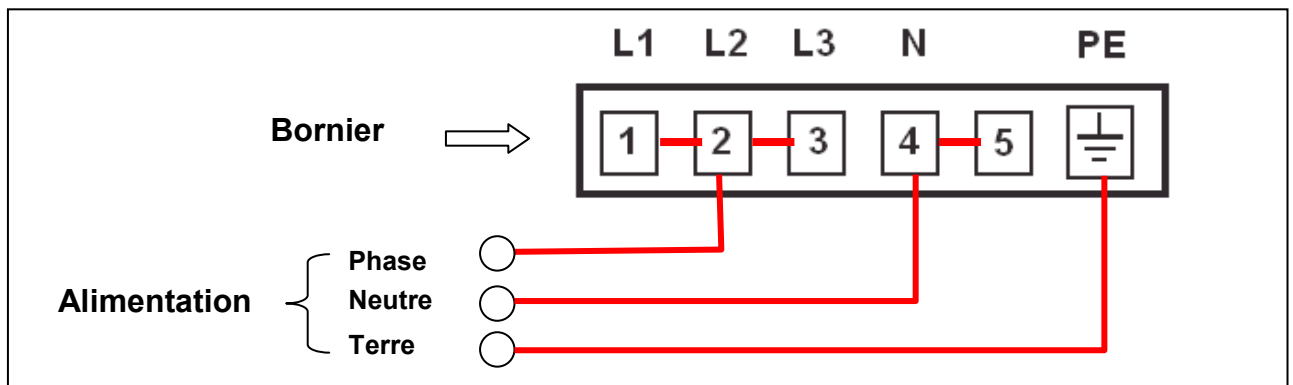
La technologie des Courants Porteurs en Ligne (CPL) permet de transmettre des informations numériques (Internet, Vidéos, Données, Audio) sur le réseau électrique existant 230V – 50Hz.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous devez maintenant adapter le raccordement du bornier d'alimentation de la table à induction au réseau électrique avant sa mise en fonctionnement.

Question 2.2.8

Dessiner les connexions des bornes 1 à 5 entre elles pour un raccordement de la table sur une alimentation **230 V monophasé**. Puis dessiner les liaisons entre l'alimentation (*phase, neutre, terre*) et le bornier (L1 à PE) en vous aidant de l'ANNEXE N°7.



Question 2.2.9

Donner la signification des symboles ci-dessous, présents sur la table à induction.

	Réceptacle absent ou inadapté
	Indication de chaleur résiduelle sur la vitrocéramique

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. Électronique Industrielle Embarquée

La caisse enregistreuse du théâtre permet de gérer les sommes d'argent lors de la vente de billets. L'étude porte sur la commande du tiroir-caisse à ouverture électromagnétique, vous vous aiderez des ANNEXES N°8 et 9.

Question 2.3.1

Donner les 2 types de modules permettant l'ouverture électromagnétique des tiroirs caisses.

Module de type PC-St5 pour port parallèle et module PC-St4 pour port série.

Question 2.3.2

Indiquer la forme du signal retenue sur le port série afin d'éviter toute ouverture intempestive du tiroir-caisse lors de la présence de pointes de tension.

Il faut un signal composé d'au moins 3 signaux carrés passant du 1 logique au 0 logique en l'espace de 200 ms.

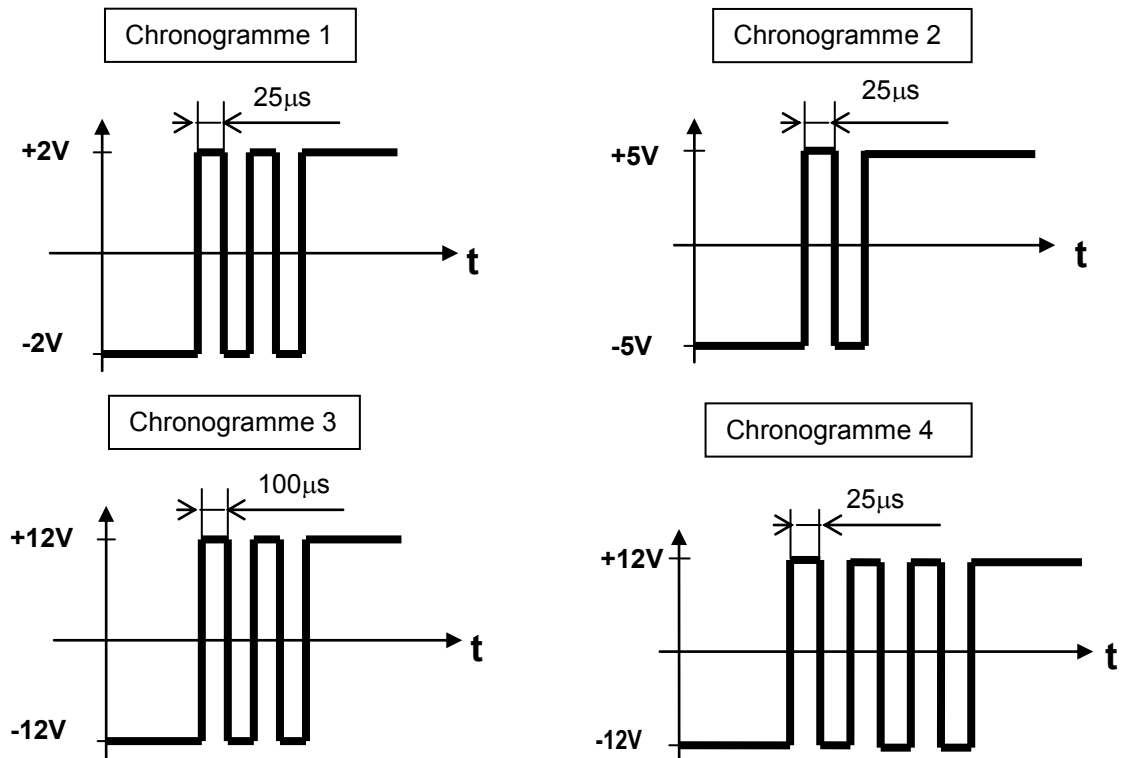
On décide d'étudier le module de caisse pour port série.

Question 2.3.3

Indiquer dans le tableau ci-dessous et pour chacun des 4 chronogrammes de la page suivante, si le train de signaux permet d'ouvrir le tiroir de la caisse enregistreuse. Si ce n'est pas le cas, indiquer pourquoi le signal ne permet pas l'ouverture du tiroir.

	Signal Valide ? OUI ou NON	Si le signal est non valide, indiquer le problème
Chronogramme 1	<u>NON</u>	La différence de potentiel du signal est trop faible (2 volts alors qu'il faut au moins 3 volts).
Chronogramme 2	<u>NON</u>	Le chronogramme n'a que 2 signaux carrés alors qu'il en faut au moins 3.
Chronogramme 3	<u>OUI</u>	
Chronogramme 4	<u>OUI</u>	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



On décide maintenant d'étudier le module de caisse pour port parallèle.

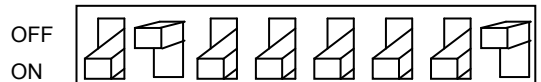
Question 2.3.4

Donner le nombre binaire correspondant au commutateur DIP réglé en usine et en déduire le caractère correspondant.

Code binaire : 01011111, qui correspond au caractère « underscore » (_).

Afin de transmettre le caractère d'ouverture, les switches du commutateur DIP pour le port parallèle sont maintenant configurés de la façon suivante :

- La position « on » correspond à la valeur binaire 0 ;
- la position « off » correspond à la valeur binaire 1.



Question 2.3.5

Indiquer le nombre binaire généré par ce commutateur DIP, le traduire en valeur hexadécimale et en déduire le caractère d'ouverture.

	Valeur générée par le commutateur DIP
Valeur binaire :	01000001
Valeur hexadécimale :	41
Caractère d'ouverture :	A

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4. Alarme Sécurité Incendie

Descriptif de l'installation de vidéosurveillance :

Les services techniques de la mairie ont décidé de faire installer un système de vidéosurveillance afin de sécuriser l'entrée des artistes qui sera surveillée par deux caméras :

- L'une filmant à l'intérieur du hall de cette entrée ;
- l'autre à l'extérieur qui ne filme pas la rue mais uniquement l'entrée.

Les images seront affichées sur un moniteur installé dans le bureau de sécurité avec l'enregistreur numérique (DVR). Seul le gardien du centre culturel est habilité à visionner les images depuis le bureau de sécurité.

Les deux vues seront enregistrées pendant 16 jours conformément aux exigences de la préfecture de Melun.

Les enregistrements sont effectués à 12 images par seconde (IPS) au format de compression H264.

Matériels installés :

- Une caméra intérieure SONY SSC-G118 ;
- une caméra extérieure SONY SSC-CB565R ;
- un enregistreur ECCTV DVR-1004 ;
- un moniteur SONY FWD-4282.

Synoptique du système de vidéo surveillance :



Problématique : Dans le cadre de l'installation du système de vidéosurveillance, on vous demande de choisir le disque dur de l'enregistreur conformément aux exigences des réglementations en vigueur.

Les systèmes de vidéosurveillance installés en France doivent répondre aux normes techniques définies par l'arrêté du 3 août 2007.

Étude des normes relatives concernant l'implantation en extérieur de la caméra SSC-CB565R.

Question 2.4.1

Relever, à partir de l'ANNEXE N°10, le numéro correspondant à la situation étudiée.

Situation n°6

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.4.2

Relever le nombre d'images par seconde minimum imposé pour cette situation. Justifier votre réponse.

12 images par seconde, car il n'y a pas de dispositif de filtrage de flux de personne (SAS, Tourniquet, etc.)

Question 2.4.3

La situation étudiée nous oblige à enregistrer au format vidéo 4CIF.

Déterminer la résolution de l'image (en pixels) imposée par l'arrêté du 3 août 2007.

La résolution du format 4CIF est de 704x576 pixels.

Question 2.4.4

Relever le débit théorique moyen d'enregistrement des images imposé par l'arrêté du 3 août 2007.

Le débit théorique moyen au format 4CIF à 12 IPS est de 0,5Mbit/s pour un mécanisme de compression H264.

On décide d'équiper l'enregistreur ECCTV DVR-1004 d'un disque dur pouvant archiver 16 jours d'enregistrement. En vous référant aux ANNEXE N°11 et 12, répondre aux questions suivantes.

Question 2.4.5

Le débit réel d'enregistrement de l'installation est de 0,1Mo/s pour une caméra.

Calculer l'espace disque occupé par les vidéos sur le disque dur pour un archivage de 16 jours. Exprimer le résultat en Go.

$0,1 \times 3600 \times 24 \times 16 = 138240 \text{ Mo} = 135 \text{ Go}$ pour une caméra.
Donc pour 2 caméras, l'espace disque occupé sera de 270Go.

Question 2.4.6

Choisir judicieusement la référence du disque dur correspondant aux exigences de l'installation. Justifier.

L'enregistreur supporte uniquement des disques durs à interface SATA. D'après nos calculs, nous avons un besoin de 270Go.

Nous choisirons donc le disque dur SEAGATE BARRACUDA 7200.14 SATA 6GB/S car il est moins cher que le disque dur de 1,5To

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5. Audiovisuel Multimédia

Un écran d'information est présent dans le hall d'accueil du centre culturel. Il est connecté à un Mini PC et est géré à distance depuis les services de la mairie au moyen d'une solution logicielle. Ce Mini PC présente un défaut de fonctionnement : il ne redémarre pas automatiquement tous les matins. En conséquence, les techniciens de la mairie doivent intervenir régulièrement pour redémarrer l'ordinateur.

De plus, l'écran d'ancienne génération ne permet pas actuellement un affichage optimal.

Problématique : Vous êtes chargé de mettre en œuvre une solution technique pour résoudre le dysfonctionnement de l'affichage dynamique et améliorer la qualité vidéo de l'affichage sur grand écran.

Cahier des charges :

Les contraintes budgétaires et environnementales obligeront certains choix :

- L'écran devra être compatible avec le lecteur qui remplacera le Mini PC ;
- l'écran devra avoir une diagonale minimum de 102 cm, une résolution HD 1080 ;
- la présence d'une baie vitrée d'une surface non négligeable implique que l'écran devra avoir une luminosité supérieure à 600 cd/m² ;
- le coût global de l'installation devra être inférieur à 1500 €.

Un lecteur d'affichage dynamique de marque Sony et de type VSP-BZ210 est choisi pour remplacer le mini PC donné en ANNEXE N°13.

Question 2.5.1

Citer deux avantages liés à l'utilisation d'un lecteur d'affichage dynamique plutôt que d'un Mini-PC.

- Silencieux, pas de pièces mobiles (ventilateur ou disque dur)
- Pas de messages d'erreur ni de fenêtres contextuelles
- Pas besoin d'anti-virus
- Faible Consommation électrique (8 W)

Question 2.5.2

On donne 1 pouce = 2,54 cm.

Calculer la diagonale minimale de l'écran en pouce.

$$\text{Décran} = 102 / 2,54 = 40,15''$$

Question 2.5.3




Calculer le coût total du matériel nécessaire à l'acquisition du matériel dédié à l'affichage en vous aidant de l'ANNEXE N°14.

	Philips BDL3245E	LG M4224FCBA	Sony FWD-42B2
Câble + Lecteur VSP-BZ10	600 €		
Écran	590 €	780 €	890 €
Total	1190 €	1380 €	1490 €

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.5.4

Compléter le tableau suivant en indiquant la technologie de rétroéclairage pour un écran LCD parmi les 3 technologies suivantes : *Rétroéclairage tubes néon CCFL*, *Rétroéclairage LED Edge*, *Rétroéclairage Full LED*.

		
Rétroéclairage LED Edge	Rétroéclairage tubes néons CCFL	Rétroéclairage Full LED Ou LED Direct

Question 2.5.5

Proposer un choix technologique de l'écran (marque et référence) qui soit compatible avec les exigences définies dans le cahier des charges.

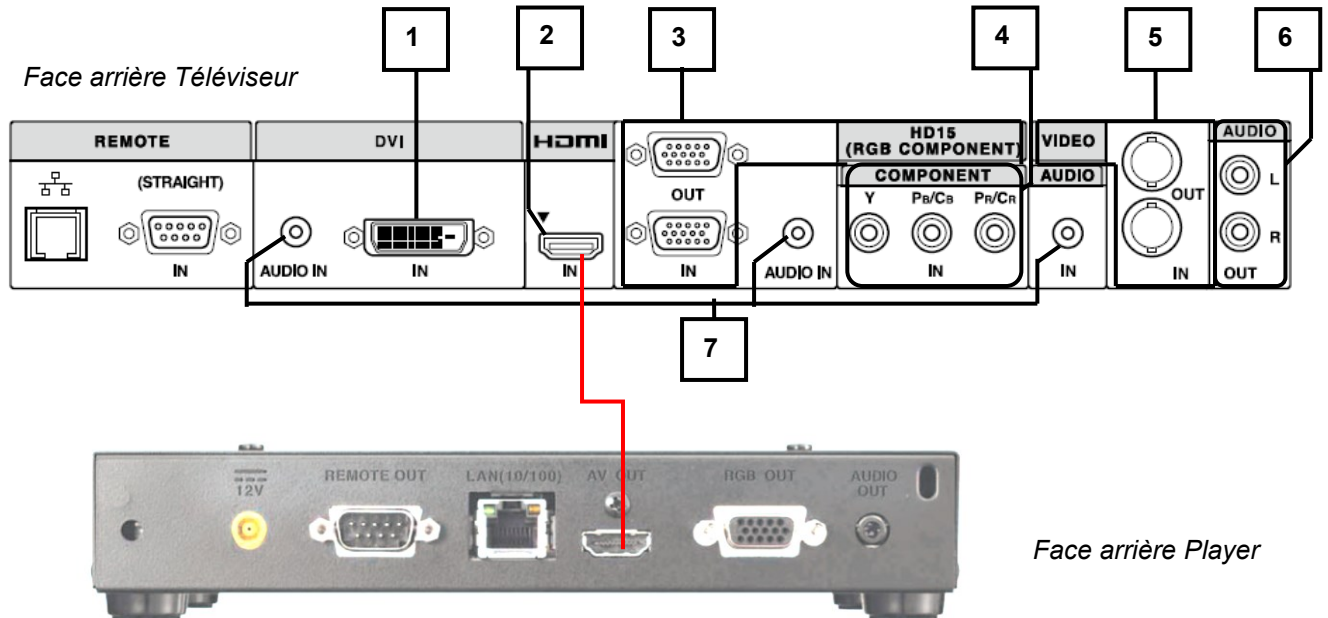
Légende : Pour la rangée « **Choix** », vous indiquerez OUI si l'écran est valide ou NON s'il ne l'est pas.

Modèle	Philips BDL3245E	LG M4224FCBA	Sony FWD-42B2
Luminosité (cd/m ²)	500 cd/m ²	700 cd/m ²	500 cd/m ²
Résolution	1920 X 1080	1920 X 1080	1920 X 1080
Tarif global : Câble + Player VSP-BZ10 + écran	1190 €	1380 €	1490 €
Diagonale	32"	42"	42"
Technologie affichage	LCD	LCD	LCD
Choix et justifications	NON Car la Diagonale est inférieur à 40"	OUI Car luminosité supérieur à 600cd/m ² , il est HD1080 et le prix est inférieur à 1500€ et la diagonale est supérieure à 40"	NON Car la luminosité est inférieure à 600cd/m ²

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.5.6

Compléter le tableau suivant afin d'identifier les connecteurs audio et vidéo du téléviseur.



Repère	Nom du signal	Entrée et/ou Sortie	Connecteur	Nature du signal Numérique/analogique	Vidéo et/ou audio
1	DVI	Entrée	DVI	Numérique	Vidéo
2	HDMI	Entrée	HDMI	Numérique	Vidéo et audio
3	VGA	E et S	SubD 15	Analogique	Vidéo
4	Y Pb Pr Vidéo Composante	Sortie	Cinch (RCA)	Analogique	Vidéo
5	Video Composite	Entrée et Sortie	BNC	Analogique	Vidéo
6	Stéréo Enceintes	Sortie	Cinch (RCA)	Analogique	Audio
7	Signal audio	Entrée	Jack	Analogique	Audio

Question 2.5.7

Donner le nom du connecteur, présent en sortie du lecteur multimédia et en entrée du moniteur, qu'il faut utiliser pour avoir une définition d'affichage HD 1080.

Il faut utiliser un connecteur HDMI (High Définition Multimédia Interface) pour obtenir un affichage HD1080.

Question 2.5.8

Raccorder, sur le schéma ci-dessus, le téléviseur au player pour avoir une définition d'affichage HD1080.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6. AudioVisuel Professionnel

Éclairage

Un groupe de musiciens a envoyé la fiche technique d'éclairage du spectacle au théâtre de Chelles : vous êtes chargé de vérifier la compatibilité de la demande avec l'installation présente dans le théâtre.

Question 2.6.1

Cocher les types de projecteurs traditionnels équipant le théâtre d'après l'ANNEXE N°15.

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Lyre | <input checked="" type="checkbox"/> PAR64 | <input checked="" type="checkbox"/> PC |
| <input type="checkbox"/> Changeur de couleurs | <input checked="" type="checkbox"/> Fresnel | <input type="checkbox"/> Scanner |

Question 2.6.2

Les éclairages sont alimentés par des gradateurs.

Énoncer le rôle d'un gradateur.

Faire varier l'intensité d'un luminaire traditionnel.

Question 2.6.3

Noter la puissance d'un projecteur PAR64 en vous aidant de l'ANNEXE N°16.

Puissance 1000 W

Question 2.6.4

Un canal de gradateur est protégé par un disjoncteur divisionnaire de 16A sous 230V. Un PAR64 est alimenté par le secteur.

Calculer s'il est possible de connecter 3 PAR64 sur un même canal.

Oui car $I_{\text{GRADATEURS}} = (3 \times 1000 / 230) = 13 \text{ A}$

$I_{\text{GRADATEURS}} (13 \text{ A}) < I_{\text{DISJONCTEUR}} (16\text{A})$

Audio (filtrage)

Au cours de la vérification de l'équipement audio du théâtre, une des enceintes Yamaha S115V s'avère défectueuse : le filtre interne est à remplacer. Le responsable technique vous charge de vérifier que le filtre interne de remplacement est adapté.

Question 2.6.5

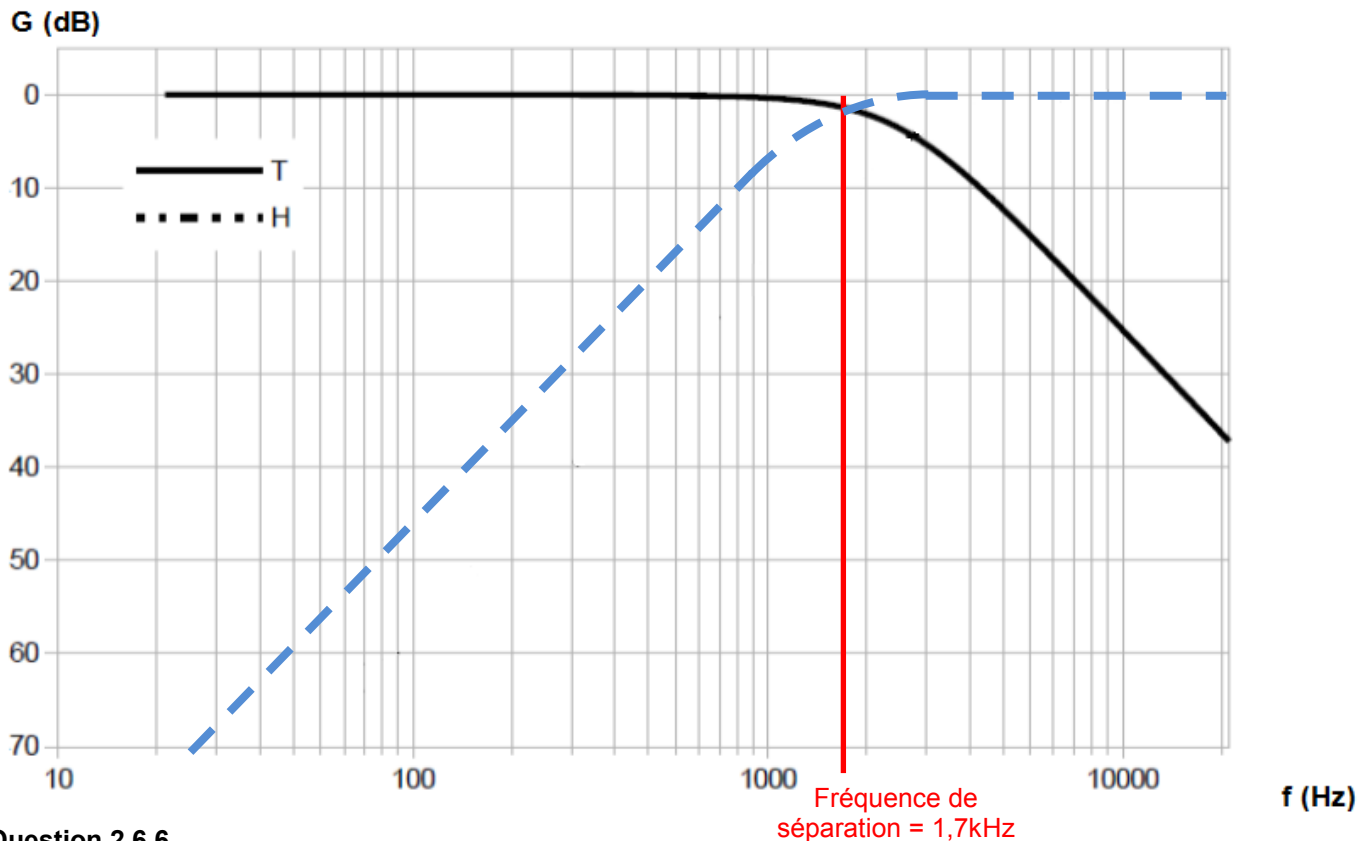
Rechercher l'impédance du filtre proposé et celle des enceintes dans les ANNEXES N°17 et 18.

Impédance enceinte = 8 Ohms

Impédance filtre = 8 Ohms

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les réponses aux questions suivantes seront déduites du diagramme de réponse en fréquence du filtre défectueux ci-dessous :



Question 2.6.6

Surligner en vert, sur le diagramme ci-dessus, la réponse en fréquence du filtre passe haut.

Question 2.6.7

Déterminer la fréquence de séparation (crossover frequency) du filtre défectueux. Vous la ferez apparaître sur le diagramme ci-dessus.

1,7kHz

Question 2.6.8

Donner la pente de l'atténuation du filtre passe haut en dB/dec.

40dB/dec

Question 2.6.9

On se propose de remplacer le filtre défectueux par le filtre proposé en ANNEXE N°18.

Justifier si le filtre de remplacement est adapté pour la réparation.

Non la fréquence de séparation est différente.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 : Questionnement Spécifique

L'événement à couvrir est un spectacle vivant sur une scène fixe, spécialement aménagée pour recevoir plusieurs musiciens.

On doit réaliser la captation sonore et l'installation de l'éclairage.

La prestation est sonorisée à l'aide du matériel fourni en partie par la troupe : deux consoles de mixage Yamaha LS9-32 (une pour la façade, une pour les retours) et deux systèmes de diffusion ARCS II avec SUB 28.

L'enregistrement son du spectacle en vue d'une post production est effectué en 24 pistes sur une station audionumérique Pyramix et à l'aide d'une console Yamaha DM2000.

Pour relier l'ensemble des régies, façade, retour, enregistrement, on utilise la technologie EtherSound (**ANNEXE N°22**). L'ensemble de la configuration de ces différents éléments figure sur le **Document Réponse DR1** « Configuration générale ».

L'installation proposée pour la captation audio comporte:

- **Consoles façade et retours:** 2 Yamaha LS9-32 munies de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES chacune.
- **Un parc de microphone comprenant entre autre :** 4 Sennheiser SKM 5000 avec le système récepteur Sennheiser EM 1 046 complet.

- **Un parc de microphone comprenant entre autre :** un set de prise de son batterie comprenant les microphones SHURE suivant :
1 x PG52 ;
3 x PG56 ;
2 x PG81.

- **Diffusion façade :** 2 SYSTEME ARCS II avec SUB 28 amplifiés par 2 amplis LA8 et traité par 1 Nexo NX242 Digital controller muni d'une carte NX-Tension-ES4.

- **Diffusion retours :** 5 MTD 112 amplifié par 3 amplis LA8 et traité par 2 Nexo NX242 Digital controller munis d'une carte NX-Tension-ES4.

- **Console et système d'enregistrement live :** 1 Yamaha DM2000 munie de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES et d'une carte MAD1 de référence MY1 6-MD64 et une station audionumérique PYRAMIX comprenant une carte Mykerinos.

- **Un réseau EtherSound** comprenant 2 commutateurs WagnerTools ESU205 et un ordinateur fonctionnant avec Windows 7.

3.1 Étude du réseau EtherSound

- **La liaison EtherSound permet de transporter jusqu'à 64 canaux audio 48KHz (ou 44,1KHz) avec une quantification de 24 bits.**
- **C'est un réseau LAN dédié.**
- **Le temps de latence fixe est généralement faible.**
- **La topologie peut être en Daisy Chain, en étoile ou hybride.**
- **Le Monitoring du réseau se fait via un ordinateur branché au réseau qui lui-même peut être connecté à Internet.**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.1

Identifier les topologies utilisées dans les systèmes Ethersound en s'appuyant sur l'ANNEXE N°22 et le document DR1.

Les topologies sont :

- En chaine (daisyChain) : les éléments sont connectés en série.
 - En étoile : les éléments sont connectés à un switch.
- Dans la configuration générale les deux topologies sont présentes.

Question 3.1.2

Indiquer la bande passante de la liaison d'un réseau EtherSound et calculer le débit audionumérique utile maximal d'un réseau EtherSound.

La bande passante de la liaison Ethersound est de 100Mbits. Le débit audio numérique est de 24 bits X 48kHz X 64 canaux soit 74Mbits/s.

Question 3.1.3

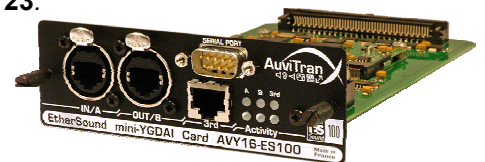
Préciser quel est le rôle de l'élément « ESU205 » (repéré en ① sur DR1) dans un réseau informatique.

L'élément « WagnerTools ESU205 » est un commutateur (switch), son rôle est de relier plusieurs segments dans un réseau informatique.

Étude de la carte Auvitrans AVY16-ES et caractéristiques du réseau EtherSound
Les caractéristiques de la carte AVY16-ES figurent sur l'ANNEXE N°23.

Question 3.1.4

Nommer la connectique repérée « IN/A » sur la carte AVY16-ES.



Embase EtherCon

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.5

Les informations transmises peuvent être en mode « unicast » et « multicast ».

Expliquer ces deux termes.

UNICAST : données envoyées à 1 seul appareil.
MULTICAST : données envoyées à plusieurs appareils.

Question 3.1.6

Il est noté que la console Yamaha DM2000 est munie de 2 cartes Auvitran AVY 16- ES.

Justifier la présence de ces deux cartes.

L'enregistrement se fait en 24 pistes et une carte ne permet le traitement que de 16 pistes EtherSound.
Il est donc nécessaire d'en installer deux.

Question 3.1.7

Surligner en vert sur le document DR1 le parcours des informations audio entre l'entrée de la console façade et la sortie du contrôleur NEXO NX242 de la diffusion façade.

Question 3.1.8

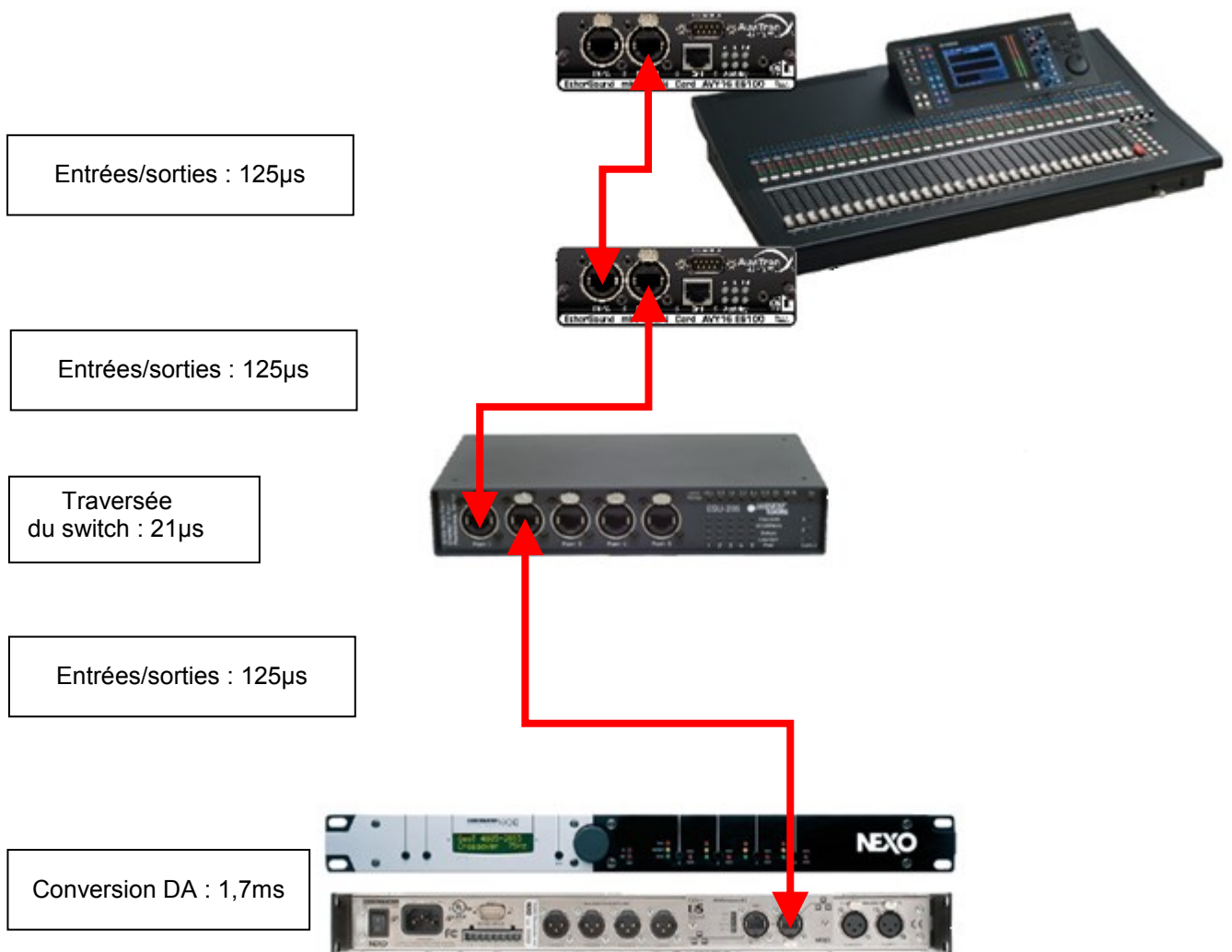
Nommer les éléments traitant une trame EtherSound entre l'entrée de la console façade et la sortie du contrôleur NEXO NX242.

2 Cartes AVY16-ES100, 1 commutateur ESU 205 et le NEXO NX242

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.9

Dessiner les liaisons entre les appareils.



Calculer le temps de latence globale entre l'entrée de la console façade et le contrôleur NEXO.

$$0,125 \times 3 + 0,021 + 1,7 = 2,1 \text{ms}$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2 Réglage et paramétrage de la console LS9-32

Question 3.2.1

Représenter par une flèche la distance entre le point de diffusion de l'enceinte ① et le point de diffusion de l'enceinte ② sur le plan DR2. Calculer cette distance à l'aide de l'échelle fournie sur DR2

La distance est de 13m environ.

Question 3.2.2

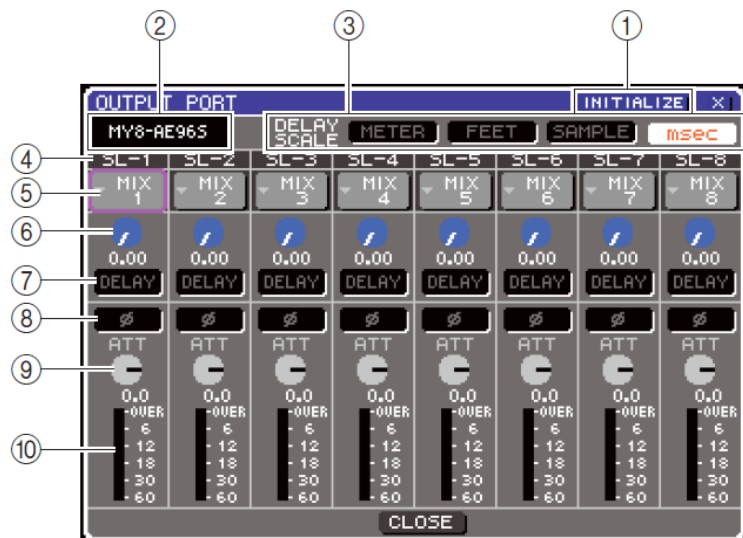
Calculer le temps de propagation du son sur cette distance, pour une vitesse du son de 343,59 m/s.

$13/343,59 = 0,0378 \text{ s} = 37,8 \text{ ms}$
Le temps mis par l'onde sonore pour parcourir cette distance est de 37,8ms

Question 3.2.3

Les enceintes dans la salle sont reliées aux sorties MIX5 et MIX6.

Donner la procédure permettant le réglage du retard sur la console en vous aidant de l'illustration suivante.



Sélectionner le canal MIX5 dans la zone ④.
Sélectionner « msec » dans la zone repérée ③.
Régler le retard ⑥ désiré à l'aide du cadran ou des touches [DEC]/[INC].
Activer le retard ⑦.
Idem pour le canal MIX6.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3 Étude de la prise de son et des microphones

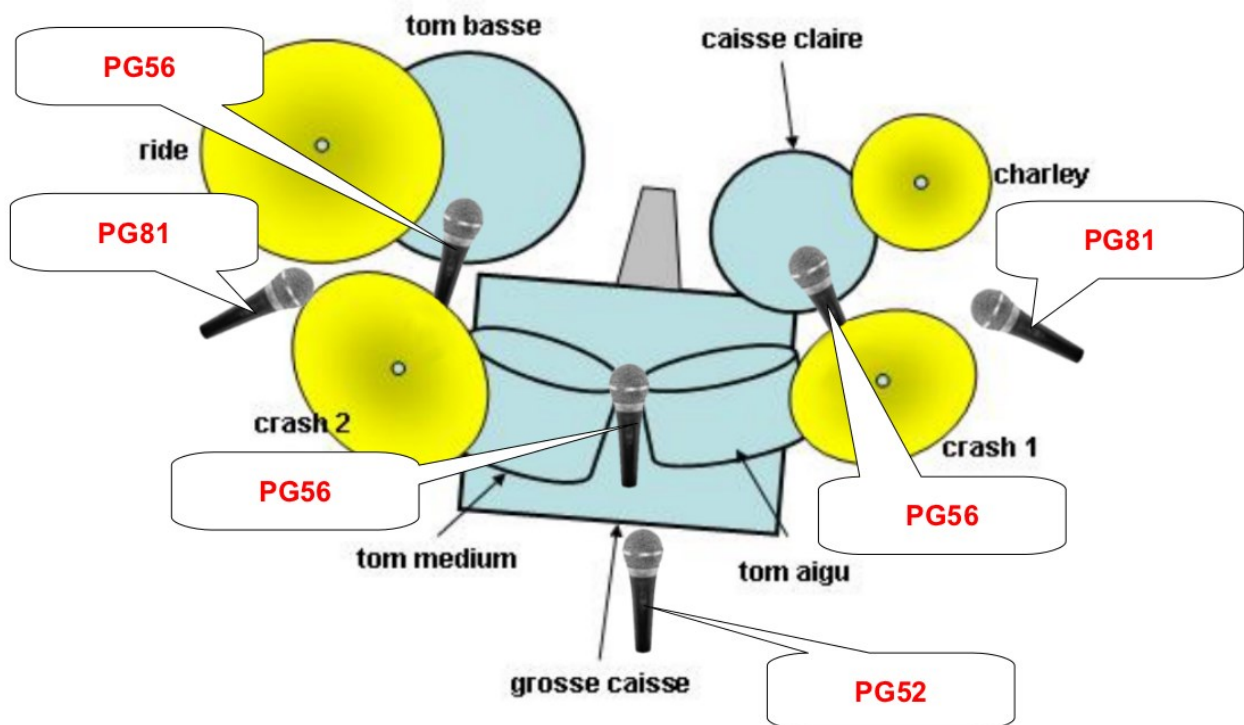
La batterie installée sur scène nécessite d'être sonorisée. Un set complet est mis à votre disposition et comprend les microphones SHURE suivant

- 1 x PG52 ;
- 3 X PG56 ;
- 2 X PG81.

Les documents constructeurs accompagnent le set de microphones.

Question 3.3.1

Compléter l'illustration suivante en indiquant la référence de chaque microphone.



Question 3.3.2

Donner le nom des deux représentations graphiques présentes sous chaque référence de microphone. Vous définirez ensuite leurs rôles.

Courbe de directivité : sensibilité en fonction de l'angle d'incidence de l'onde sonore.
Courbe de réponse : évolution du niveau de sensibilité en fonction de la fréquence.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

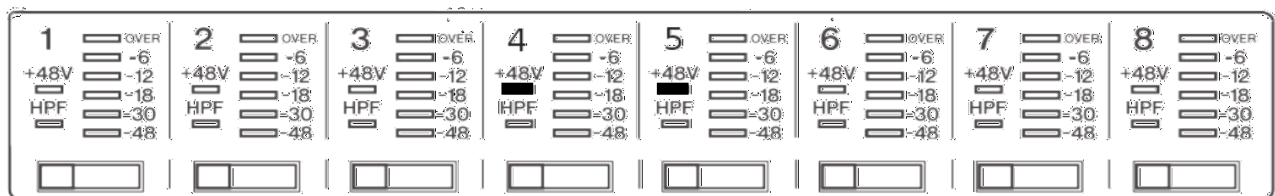
Question 3.3.3

Indiquer la directivité des trois microphones.

La directivité des microphones est cardioïde.

Question 3.3.4

Les microphones du set de sonorisation de la batterie sont connectés sur le convertisseur AD8HR dont la façade est représentée ci-dessous :



Préciser pourquoi la configuration des canaux 4 et 5, sur lesquels sont branchés les microphones PG81, sont différentes des autres.

Le PG81 est un microphone électrostatique et doit être alimenté. Il faut donc activer l'alimentation fantôme des canaux 4 et 5 du convertisseur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.4 Étude de l'installation éclairage

Un groupe de musiciens a envoyé la fiche technique d'éclairage du spectacle au théâtre de Chelles : vous êtes chargé de vérifier la compatibilité de la demande avec l'installation présente dans le théâtre.

Question 3.4.1

Indiquer le nombre de circuits électriques et de blocs 3 kW disponibles pour l'éclairage dans tout le théâtre.

Plateau : 64 circuits

Salle : 32 circuits

Supplément : 3 blocs de 6 circuits = 18 circuits

Total à disposition : $64 + 32 + 18 = 114$ circuits

Question 3.4.2

Vérifier si le nombre de circuits électriques est compatible avec le nombre de circuits de gradateurs demandé par la troupe (ANNEXE N°19). Vous justifierez votre réponse.

La troupe demande 120 circuits de 3kW alors que le théâtre ne dispose que de 114 circuits : ce nombre n'est donc pas compatible avec la demande de la troupe.

Question 3.4.3

Déterminer la présence des 2 circuits 32A.

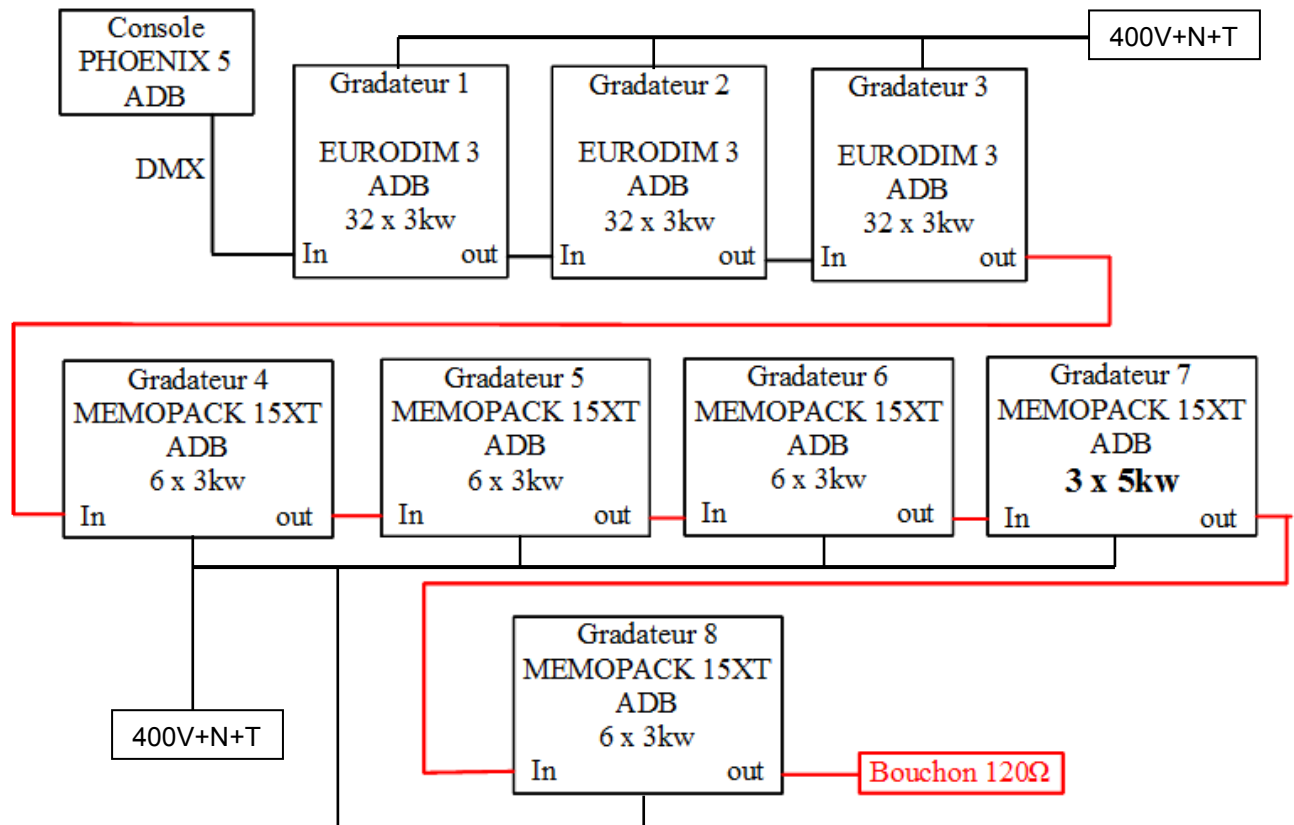
Pour les 2 Fresnel de 5kW car $5000/230 = 21,7A$ donc supérieur à 16A.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le théâtre décide de louer un gradateur 6 x 3kw.

Question 3.4.4

Compléter le schéma de câblage DMX pour raccorder la ligne de commande de tous les gradateurs mobiles (MEMOPACK 15XT) aux gradateurs fixes (EURODIM 3). Le gradateur n°8 est celui qui est loué : c'est le dernier de la chaîne.



Question 3.4.5

Vous allez connecter 8 appareils sur la sortie DMX de la console.

Indiquer le nombre maximum d'appareils que l'on peut connecter sur une ligne DMX.

On peut connecter 32 appareils au maximum sur une ligne DMX.

Question 3.4.6

Il vous manque un cordon DMX pour relier les gradateurs 7 et 8 : vous devez donc en fabriquer un.

Indiquer le type de connecteurs que vous devez utiliser.

On doit utiliser des connecteurs XLR 5 broches male / femelle

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.4.7

Cocher la case correspondant à l'impédance du câble que vous devez utiliser.

<input type="checkbox"/> 75Ω	<input checked="" type="checkbox"/> 110Ω	<input type="checkbox"/> 220Ω	<input type="checkbox"/> 600Ω
------------------------------	--	-------------------------------	-------------------------------

Question 3.4.8

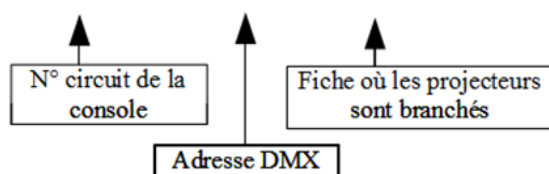
L'adresse de départ de chaque gradateur doit être programmée.

Compléter le tableau suivant, afin que toutes les adresses DMX se suivent :

Gradateur n°:	Adresse DMX de départ :
1	001
2	033
3	065
4	097
5	103
6	109
7	115
8	118

Une feuille de patch a été établie pour le spectacle. Elle commence de la façon suivante :

Circuit	Gradateur	Ligne	Projecteur	Filtre	Position	réglage
1	10	40	2 PAR64 CP62	L200	Perche 5	lointain
2	11	47	3 PAR64 CP62	L200	Perche 6	cour
2	12	53	3 PAR64 CP62	L200	Perche 6	jardin



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.4.9

Lister la succession de touche sur la console Phoenix pour affecter le circuit 1 au gradateur 10.

```
<PATCH>  
<1><DIMMER><1><0><AT><AT>  
<PATCH>ou<F8>
```

Question 3.4.10

Donner le nombre de projecteurs commandés simultanément par le circuit 2 de la console.

Le circuit 2 commande 6 projecteurs PAR64.

Question 3.4.11

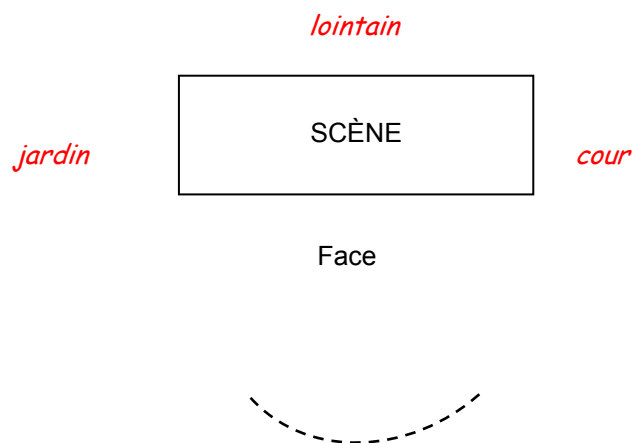
Indiquer la succession de touche sur la console Phoenix pour affecter le circuit 2 aux gradateurs 11 et 12.

```
<DIM ><1><1><THRU><1><2><ENTER><2><AT><AT> ou bien  
<2><DIM><1><1><+><1><2><AT><AT>  
<PATCH>
```

Question 3.4.12

La feuille de patch indique d'orienter les projecteurs vers le lointain, la cour ou le jardin (colonne réglage).


Positionner sur le schéma ci-dessous où se situent ces différents endroits.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.4.13

Lors des essais, un PAR64 équipé d'une ampoule CP62 ne fonctionne plus : la lampe est hors d'usage.

PAR 64 // 230-240V/1000W						
RÉFÉRENCE	WATTS	VOLTS	CULOT	T° COUL	ANGLE	DURÉE
 GE Lighting						
<input type="checkbox"/> CP60	1000W	240V	GX16d	3200°K	NSP 8°/10°	300H
<input type="checkbox"/> CP61	1000W	240V	GX16d	3200°K	MFL 11°/23°	300H
<input type="checkbox"/> CP62	1000W	240V	GX16d	3200°K	WFL 19°/37°	300H

Justifier la possibilité de remplacer la lampe CP62 par une lampe CP61.

Oui mais faisceau non conforme : une ampoule CP62 (faisceau large) et une ampoule CP61 (faisceau plus étroit).

Question 3.4.14

Dans le magasin de réparation du théâtre, les lampes PAR64 sont classées suivant les désignations suivantes : « NSP », « MFL », « WFL ».

Définir la signification de ces trois acronymes en vous aidant du tableau de la question précédente.

NSP : Narrow Spot (faisceau étroit)

MFL : Médium Flood (faisceau moyen)

WFL : Wide Flood (faisceau large)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.4.15

Voici une portion de l'écran de patch de sortie sur la console Phoenix 5 à l'initialisation :

The screenshot shows a console interface with the following data:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

Labels on the right side of the image:

- Ligne des numéros de circuit de la console
- Ligne des numéros d'adresses DMX
- Ligne des intensités lumineuses

Indiquer ce que signifie « FF » pour l'intensité lumineuse.

« FF » signifie que l'intensité lumineuse est au maximum, c'est à dire à 100%.

Question 3.4.16

Lister la procédure à effectuer sur la console Phoenix pour affecter une intensité lumineuse de 60% au circuit n°1.

<1><AT><6> ou <1><AT><6><.><0>

Question 3.4.17

Justifier la valeur « 99 » qui sera affichée à l'écran de patch de la console Phoenix pour l'intensité lumineuse de 60% du circuit n°1.

\$FF = 255 correspond à 100%
60% correspond à la valeur décimale $255/100 \times 60 = 153$
 $153 = \%10011001 = \$99$
La valeur indiquée en hexadécimal correspond bien à une intensité lumineuse de 60%.

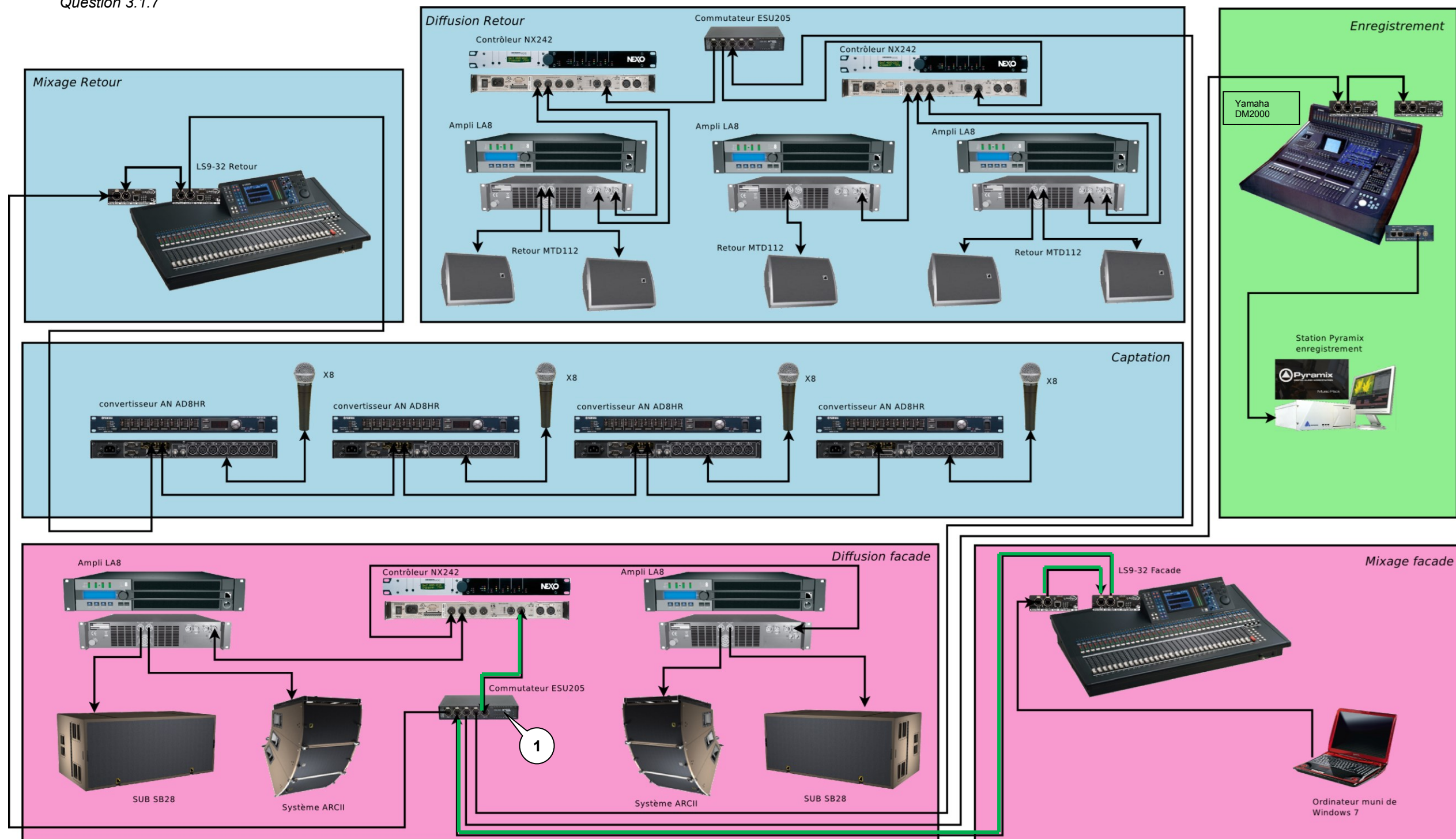
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4 : Documents réponses

4.1 Document réponse DR1

Question 3.1.7



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.2 Document réponse DR2

Question 3.2.1

