

Baccalauréat Professionnel
SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Audiovisuel multimédia

<p style="font-size: 1.2em;">ÉPREUVE E2</p> <p style="font-size: 1.5em;">ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE</p>
--

Durée 4 heures – coefficient 5

Notes à l'attention du candidat :

- le sujet comporte 3 parties différentes
 - partie 1 : mise en situation avec présentation du projet d'installation ;
 - partie 2 : questionnement tronc commun ;
 - partie 3 : questionnement spécifique, lié au champ professionnel ;

- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus, en apportant un soin particulier dans la rédaction des réponses aux différentes questions ;

- vous ne devez pas noter vos nom et prénom sur ce dossier hormis dans la partie anonymat en haut de cette page ;

Vous devrez rendre l'ensemble des documents du dossier sujet en fin d'épreuve.

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	Code : 25507	Session Juin 2013	Dossier Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page C1/32

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : Mise en situation

1.1 Situation du Futuroscope

Le **Parc du Futuroscope** est un parc à thème, créé dans les années 1980, dont les attractions sont basées sur le multimédia, le cinéma, et les technologies audiovisuelles et robotiques. Il est situé dans le département de la Vienne, à 10 kilomètres au nord de Poitiers. Il est entouré d'une technopole qui comprend des universités, des grandes écoles, des laboratoires de recherche, des entreprises et des lieux d'hébergement.

Localisation géographique du Futuroscope :

Avenue du Téléport (avenue René Monory)

86360 Chasseneuil-du-Poitou.

Coordonnées GPS : N 46° 39' 48" (46,66337) - E 0° 21' 43" (0,36187)



La fréquentation du parc s'élevait à 1,61 million de visiteurs en 2008, et à près de 37 millions depuis son ouverture en 1987 (2^{ème} parc à thème de France en termes de fréquentation depuis l'ouverture, 18^{ème} au niveau européen). Le parc emploie environ 600 personnes. Aujourd'hui, il réalise 10% de ses ventes sur internet. Sa clientèle, en majorité française (près de 90 %), comprend également une clientèle étrangère. Les groupes scolaires représentent près de 20% des visiteurs (plus de 5,5 millions depuis 1987). Le Parc réalise également 5 % de son chiffre d'affaires avec une clientèle d'entreprises, notamment en janvier, lorsque le parc est fermé au public.

Le parc est composé de 22 pavillons, bâtiments principalement composés de métal, de verre semi-réfléchissant et d'alucobond (matériau composite). Leurs formes géométriques (sphère, cube, cylindre,...) ou minérales (goutte d'eau, cristal,...) donnent aux pavillons un style à la fois moderne et intemporel.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



1.2 Le pavillon « Chocs cosmiques »

Le pavillon « Chocs cosmiques » accueille un spectacle conçu pour le grand public et propose un voyage à travers l'espace et le temps. Le pavillon est constitué de deux salles.

La salle « pré-Show » présente aux visiteurs des images et des documentaires sur le thème de l'astronomie.

Cette présentation se fait sur de nombreux écrans plats. Une sphère de 1 mètre de diamètre reçoit une image animée sur toute sa surface (Omni globe).

La salle « Show » est assimilable à un planétarium.

Le spectacle principal est constitué par un film qui superpose des images de synthèse (obtenues à partir des clichés scientifiques de la NASA) et des effets spéciaux projetés sur un dôme de 21 mètres de diamètre.



1.3 Évolution de l'équipement du pavillon « Chocs cosmiques »

Afin d'améliorer la qualité du spectacle et de susciter l'intérêt du public, les installations sont modernisées continuellement. Comme pour l'ensemble des pavillons du Parc du Futuroscope, la maintenance et le renouvellement de l'équipement du pavillon « Chocs cosmiques » sont d'une importance primordiale. La diversité des champs technologiques mis en œuvre a obligé, par le passé, la direction du Futuroscope à recourir aux compétences d'entreprises différentes pour les installations.

Plus récemment, un état des lieux a montré la nécessité d'harmoniser l'équipement de l'ensemble des pavillons du site afin de faciliter la maintenance et de réduire le temps des interventions. En effet, les évolutions de matériels successives ont généré des désordres et des problèmes de compatibilité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation professionnelle

L'étude du système technique qui est proposée vous met dans la situation d'un technicien en électronique salarié d'une entreprise. Celle-ci a signé un contrat d'intervention qui l'engage à restructurer le pavillon « Chocs cosmiques » afin de mettre à niveau toutes les installations, en veillant particulièrement à ce que celles-ci soient homogènes. Le cahier des charges comprend notamment les interventions suivantes :

- **Une extension de l'installation électrique pour le local des hôtes :**
Afin de prévenir les coupures intempestives de courant, les installations électriques ont fait l'objet de soins particuliers. Dans le cadre de la rénovation du pavillon, les prises de courant destinées à l'entretien, ainsi que les installations d'éclairage des locaux techniques, seront reliées à un tableau de distribution spécifique. L'équipement domestique mis à la disposition du personnel sera également raccordé sur ce tableau de distribution.
- **Une extension et une mise à niveau de la centrale d'alarme Elkron MP 200 :**
L'alarme existante ne protégeait que certaines parties du pavillon.
L'implantation récente d'une boutique nécessite le renforcement de l'installation pour l'ensemble du pavillon.
- **La mise à niveau du système de sécurité incendie :**
Le Futuroscope est soumis aux règles des établissements recevant du public.
L'installation sera remise à niveau par l'ajout de capteurs supplémentaires, de commandes de déclenchement manuelles, de sirènes et de blocs de sécurité.
- **L'ajout d'une caméra de vidéosurveillance dans la boutique :**
Cette caméra haute définition sera raccordée au réseau informatique afin d'être intégrée dans le système général de surveillance du Futuroscope.
- **La modification du système de comptage des visiteurs pour améliorer la fiabilité :**
Afin de faciliter la maintenance, il est nécessaire d'uniformiser l'architecture des systèmes de comptage automatisés sur l'ensemble du parc (en intérieur et en extérieur).
- **La suppression des perturbations de l'image projetée sur l'Omni globe :**
Le serveur vidéo et le vidéoprojecteur ont été validés lors de tests en laboratoire.
L'installation sur site présente des contraintes de distance entre ces deux appareils, et des perturbations de l'image sont à déplorer.
La transmission vidéo entre le serveur vidéo et le vidéoprojecteur est à réétudier.
- **L'analyse de la chaîne audio et vidéo de la salle Show :**
Il s'agit pour vous, en tant que technicien, d'analyser précisément les systèmes audio et vidéo de la salle Show afin d'être capable de mettre en place et de maintenir une installation similaire sur un autre site partenaire du Futuroscope.
- **L'automatisation de l'éclairage des salles Show et pré-Show :**
L'éclairage gradué est actuellement piloté par les hôtes à l'aide de commandes manuelles.
Afin d'en faciliter la gestion, les commandes d'éclairage seront automatisées et intégrées aux pupitres ELO Touch.
L'automatisation se fera à l'aide du système MEDIALON.
- **La restructuration du réseau informatique :**
Il s'agit de réorganiser le réseau informatique sur l'ensemble du Futuroscope. Le réseau global sera segmenté en plusieurs réseaux logiques propres à chaque pavillon afin d'augmenter la sécurité et de favoriser la circulation des flux de données selon des règles de priorité.

Vous êtes chargé de mener à bien certaines de ces interventions.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

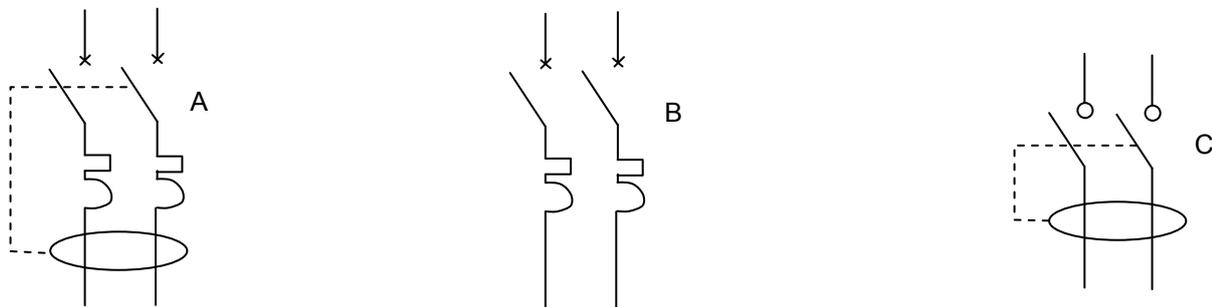
Partie 2 : Questionnement tronc commun

2.1 Étude de l'équipement électrique du local des hôtes

L'entreprise, dans laquelle vous êtes salarié, vous demande d'installer dans le local des hôtes une prise de courant destinée à alimenter spécifiquement un four à micro-ondes. Pour cela, vous devez respecter la réglementation électrique et installer une protection électrique adaptée.

Question 2.1.1

Préciser le nom de chaque appareil de protection, pour chacun des symboles représentés ci-dessous.



A	B	C
Disjoncteur magnétothermique différentiel	Disjoncteur divisionnaire ou magnétothermique	Interrupteur différentiel

Question 2.1.2

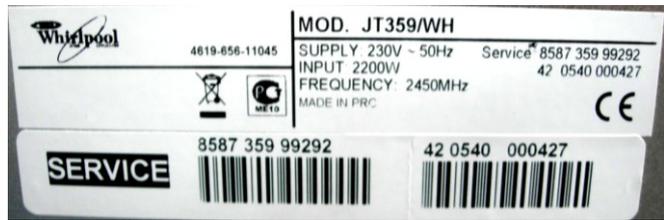
Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

- Un interrupteur différentiel remplace les fusibles.
- Un disjoncteur non différentiel protège contre l'électrocution des personnes.
- Un disjoncteur magnétothermique protège contre les courts-circuits.
- Un disjoncteur différentiel se caractérise par sa sensibilité aux courants de défaut.
- La mention « 32 A » sur un disjoncteur représente une intensité de courant défaut différentiel.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.3

La plaque signalétique du four à micro-ondes est représentée ci-contre.



Préciser les valeurs demandées.

- Valeur nominale de la puissance réelle absorbée : **P = 2200 watts**
- Tension nominale secteur : **V = 230V**
- Fréquence secteur : **f = 50Hz**

Question 2.1.4

On suppose que la puissance apparente du four à micro-ondes est proche de sa puissance réelle.

Exprimer puis calculer (à partir des données précédentes) le courant absorbé par le four à micro-ondes.

$$P = U \times I \quad I = P / U$$

$$I = 2200 / 230 = 9,56 \text{ A}$$

Question 2.1.5

Une hôtesse vous confie l'ancien four en panne afin de s'en débarrasser.
Le symbole ci-contre figure au dos de l'appareil.



Préciser la procédure à mettre en œuvre pour se débarrasser de cet appareil. Argumenter votre réponse.

Le symbole signifie qu'il ne faut pas jeter l'objet à la poubelle ménagère. En conséquence de quoi le four devra être confié à un organisme agréé pour le tri sélectif ou pour le recyclage des appareils électriques ménagers.

Question 2.1.6

Le tableau électrique est déjà pourvu d'une protection différentielle, mais la mise en œuvre d'un nouveau circuit prise nécessite une protection supplémentaire contre les surcharges électriques.

Préciser le nom de l'appareillage à ajouter sur cette installation.

**Il faut ajouter un disjoncteur magnétothermique.
Accepter « fusible » avec porte fusible.**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.7

Choisir l'un (ou les) appareillage(s) suivant(s) qui va (vont) vous permettre d'assurer la protection de ce four. Vous respecterez la norme NF C15-100.

Disjoncteurs

Gamme DuoLine

technologie embrochable

D'clik XE



type	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	réf.
1P+N	2	2	16724
		10	16725
		16	16726
		20	16727
		32	16729

Disjoncteurs différentiels 1P+N

D'clik Vigic 30 mA

Gamme DuoLine



type	calibre (A) à 30 °C	pas de 9 mm	réf.
AC (1)	10	4	20552
	16	4	20553
	20	4	20554
	25	4	20555
	32	4	20564

Parafoudres

Gamme DuoLine

pour réseau électrique

PF'clik 1P+N



U max d'util.	I décharge max (kA)	largeur en pas de 9 mm	réf.
75 V CA	10 kA	4	16614

Référence(s) : **16726**

2.2 Étude des installations d'alarme et de sécurité

Suite à des intrusions commises en dehors des heures d'ouverture de la boutique du pavillon « Chocs cosmiques », une extension de l'installation de l'alarme anti-intrusion est décidée.

Des détecteurs magnétiques seront installés sur toutes les portes et la boutique sera protégée par des détecteurs volumétriques "double technologie". Ces détecteurs seront raccordés à une extension de 8 zones, elle-même connectée à la centrale ELKRON MP200.

L'entreprise qui vous emploie vous confie la réalisation de l'extension de l'installation et vous demande de vérifier la qualité de l'alimentation de l'extension 8 zones dans la boutique.

La centrale située dans le local TGBT est éloignée de 70 m de l'extension fixée dans le local technique de la boutique. Le câble utilisé est de type SYT1 de section 0,22 mm².

On rappelle que la résistance électrique d'un conducteur est calculée avec l'expression $R = \rho \cdot L / S$

- ρ : résistivité du cuivre = $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$.
- L : longueur du câble en m.
- S : section du conducteur en m².

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.1

Calculer la résistance du câble selon la longueur nécessaire ainsi que la chute de tension dans ce câble, sachant que la consommation de l'extension 8 zones est de 200mA.

	Formule	Application numérique	Résultat
$R_{\text{Câble}}$	$R = \rho \cdot L/S$	$R = 1,6 \times 10^{-8} \times 70 \times 2 / 0,22 \times 10^{-6}$	10,18 Ω
U_{Chute}	$U = R \cdot I$	$U = 10,18 \times 0,2$	2,04 V

Question 2.2.2

Relever la valeur de la tension nominale de sortie « PS22 » (voir annexe N°2).

$U_s = 13,8V$

Question 2.2.3

La tension d'alimentation minimale de bon fonctionnement de l'extension 8 zones garantie par le constructeur est de 12V avec une tolérance de + ou - 0,1%.

Justifier si la chute de tension dans le câble est tolérable.

Non, car : $13,8 - 2,04 = 11,76V$

La chute de tension n'est pas tolérable car la tension est en-dessous de 11,988 V.

$[12 - (0,1 \times 12 / 100)] = 11,988 V$

On considère, pour la suite des questions, que la centrale ne peut pas alimenter la carte d'extension.

Question 2.2.4

Proposer une solution pour remédier au problème.

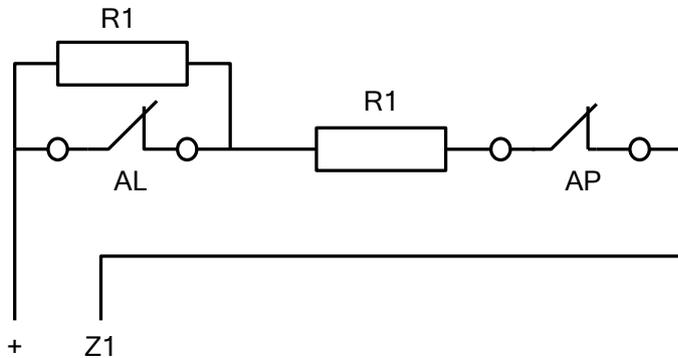
Il faut rajouter une alimentation supplémentaire dans le local technique boutique près du concentrateur.

Ou :

Augmenter la section du câble.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le câblage des détecteurs magnétiques suivra le principe du « double équilibrage ».
Le schéma ci-dessous reprend le câblage indiqué sur le document constructeur en annexe N°2.



Avec $R1=15k\Omega$

AL signifie contact Alarme
AP (ou TA) signifie Auto Protection
Z1 signifie Zone Entrée N°1

Question 2.2.5

Supposons que ce détecteur soit installé sur la porte principale.

Compléter le tableau suivant en indiquant la valeur de la résistance entre les points "Z1" et "+" pour chaque cas.

Contact AL	Contact AP	Résistance entre les points + et Z1	État de la porte (fermée, ouverte) et/ou sabotage du détecteur
Fermé	Fermé	R = 15 kohms	Porte fermée
Ouvert	Fermé	R = 30 kohms	Porte ouverte
Fermé	Ouvert	R = infinie	Porte fermée et sabotage
Ouvert	Ouvert	R = infinie	Porte ouverte et sabotage

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3 Étude du système de comptage du public (Électronique Industrielle Embarquée)

Afin de réduire les coûts de maintenance, il est nécessaire d'uniformiser l'architecture des systèmes de comptage automatisés. Les opérations de maintenance préventive et corrective seront ainsi plus efficaces, et le stockage des pièces de rechange réduit. Vous devez choisir un modèle unique d'automate industriel de comptage qui sera adapté pour des installations en intérieur, extérieur et en milieu humide : insensibilité aux variations de température, aux intempéries et à l'humidité des jeux d'eau.

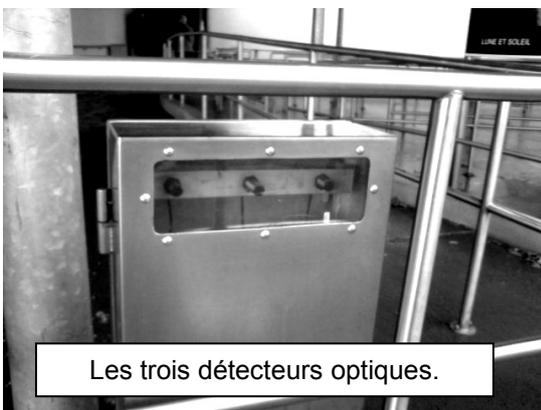
Étude d'une barrière de comptage :

La barrière optique est constituée de trois émetteurs/récepteurs de rayons infrarouges. Pour chaque barrière optique, le système utilise trois détecteurs afin d'augmenter la fiabilité du comptage. Pour cela :

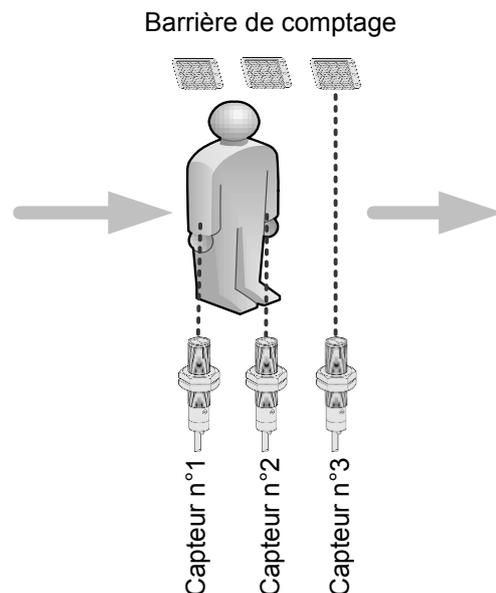
- Chaque barrière doit permettre d'assurer le comptage et le décomptage des personnes.
- La barrière optique doit permettre de détecter le sens de circulation des personnes (comptage dans le cas du circuit normal et décomptage lorsqu'un visiteur indécis souhaite rebrousser chemin au milieu de la file d'attente).
- Le passage d'une main devant les capteurs ne doit pas permettre le comptage d'une personne.
- Les capteurs sont disposés à 1 mètre du sol. Les trois faisceaux lumineux sont sur le même plan horizontal et sont espacés de 15 cm.



La barrière de comptage sur l'entrée de la file d'attente du pavillon « Chocs Cosmiques ».

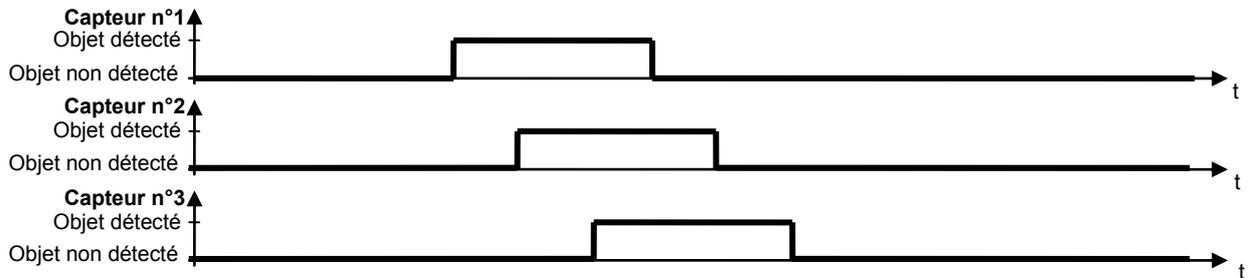


Les trois détecteurs optiques.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

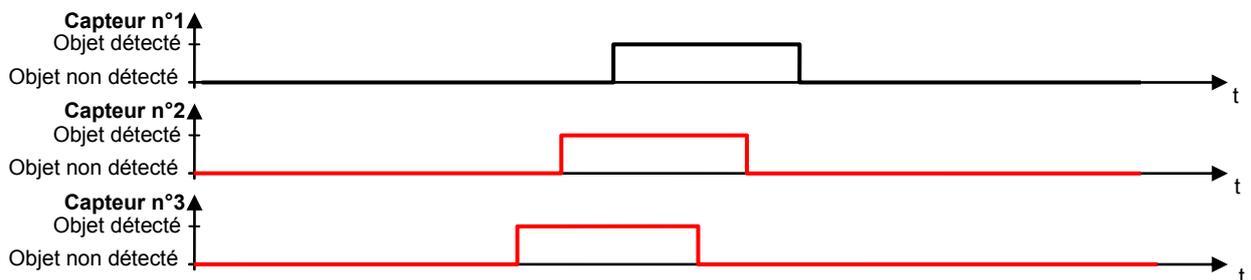
Lorsqu'une personne se présente devant la barrière optique pour entrer dans le pavillon, le franchissement successif des trois faisceaux infrarouges peut être représenté par le chronogramme suivant.



Remarques : Le « chevauchement » temporel des signaux peut-être plus ou moins important car il dépend de l'écartement entre les détecteurs et de la taille de la personne (adulte ou enfant). La séquence ci-dessus correspond au « comptage » d'une personne entrant dans le pavillon.

Question 2.3.1

Tracer le chronogramme correspondant à une séquence de « décomptage » d'une personne (Personne sortant du pavillon).



Question 2.3.2

Remarque : Un « objet parasite » est un objet ne devant pas être pris en compte par le système de comptage (un bras par exemple).

Tracer le chronogramme correspondant au passage d'un objet parasite, d'un diamètre inférieur à 15 cm, dans le sens « entrée ».



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Choix de l'automate industriel (contrôleur programmable) :

Question 2.3.3

Présenter, à partir des spécifications des contrôleurs programmables de la série « Twido », les principaux avantages des différentes bases proposées (Voir annexe N°3).

Bases « compactes » :

- Nombre significatif d'entrées / sorties pour un encombrement réduit
- Possibilités d'options
- Grande flexibilité de câblage

Bases « modulaires » :

- Modularité s'adaptant aux besoins de l'application.
- Choix d'options
- Grande souplesse de câblage

Base « Extrême » :

- Solution destinée à des applications soumises à des conditions d'environnement sévères
- Installations fixes ou mobiles

Question 2.3.4

Indiquer le nom du logiciel préconisé pour programmer les contrôleurs de la série « Twido ».

Logiciel « TwidoSuite »

Question 2.3.5

Préciser, à partir de l'annexe N°4, la signification de l'indice IP67.

6 : Protection contre la pénétration de poussière
7 : Protection en cas de trempage

Question 2.3.6

Proposer la base la plus adaptée aux contraintes imposées par l'installation des équipements à l'extérieur des bâtiments. Justifier votre réponse.

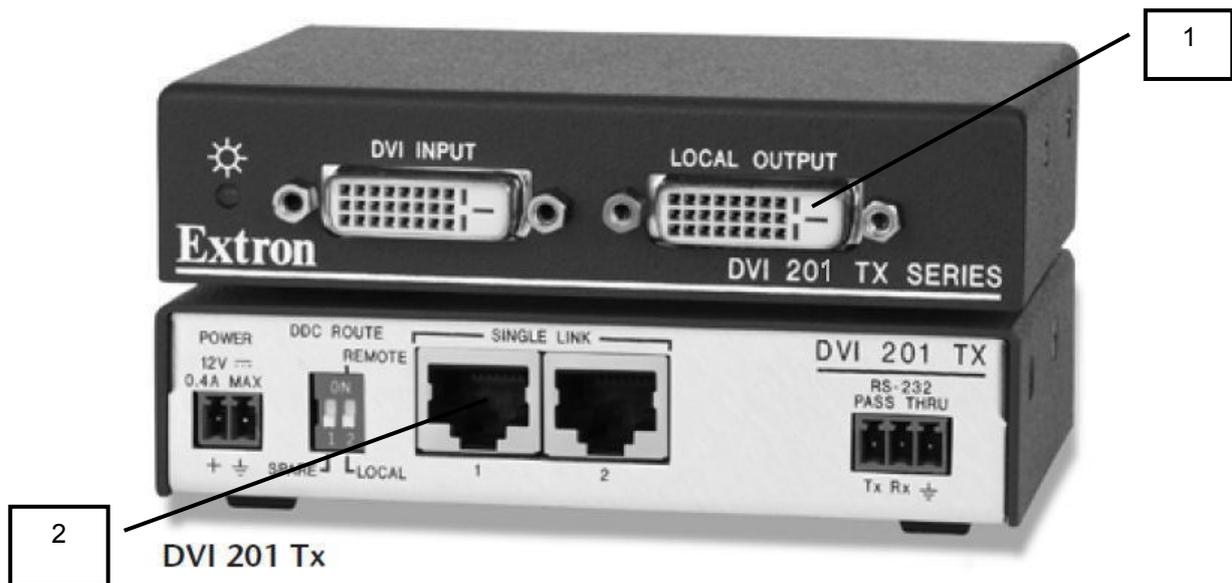
Le contrôleur « Twido Base Extrême » est adapté aux contraintes imposées par l'installation à l'extérieur des bâtiments car il est destiné à des applications soumises à des conditions d'environnement sévères : température, humidité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Étude de la liaison vidéo avec l'Omni globe (Audiovisuel Multimédia)

Le vidéoprojecteur DS 650 de l'Omni globe est situé à une vingtaine de mètres du serveur vidéo dédié à l'Omni globe. La transmission série des signaux vidéo s'effectue par l'intermédiaire de deux boîtiers DVI 201 et trente mètres de câble (voir annexe N°1 et 5).

On constate une dégradation de la qualité des images projetées sur l'Omni globe (signaux parasites). Vous êtes chargé de rechercher les causes susceptibles d'être à l'origine de ces parasites.



Question 2.4.1

Identifier le nom des connecteurs repérés sur le schéma ci-dessus (NB : le DVI 201 est photographié face avant / face arrière).

Repère 1 : **connecteur DVI**

Repère 2 : **connecteur RJ45**

Question 2.4.2

Expliquer pourquoi les équipements DVI 201Tx et DVI 201 Rx sont nécessaires en vous aidant de la mise en situation ci-dessus et de l'annexe N°5.

Cela est dû à la limitation de la longueur du câble DVI à cinq mètres. La distance entre le serveur et le vidéoprojecteur est supérieure à cinq mètres. D'où la nécessité de deux DVI 201.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.4.3

La liaison entre les deux DVI 201 est assurée par deux câbles UTP cat 6.

Donner la caractéristique ainsi que l'environnement d'utilisation d'un câble « UTP ».

Câble non blindé, utilisable dans un environnement non perturbé.

Question 2.4.4

L'environnement présente des risques réels de perturbations électromagnétiques (tubes à décharge, tubes fluorescents, etc.). Ces éléments peuvent influencer sur la qualité du signal vidéo véhiculé par le câble et sont vraisemblablement la source des signaux parasites observés sur les images projetées.

Proposer une modification du système afin que la liaison entre le DVI 201Tx et le DVI 201 Rx soit stable.

D'après les anomalies constatées et le milieu d'utilisation de l'équipement, le choix d'un câble blindé STP ou FTP doit pouvoir résoudre le problème des signaux parasites.

Question 2.4.5

Déterminer la ou les résolution(s) d'image qui pourra(ont) être transmise(s) avec ces transpondeurs.

1900x1200 ou 1080p/60

Question 2.4.6

Donner la signification de 1080p.

1080 : résolution 1920x1080 = HD 1080

p : affichage progressif

Question 2.4.7

Énoncer les deux façons de contrôler ce vidéoprojecteur.

Liaison RS 232 et télécommande IR

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5 Étude de l'éclairage gradué des salles du pavillon « Choc cosmiques »

Afin de remplacer les commandes d'éclairage gradué manuelles, on vous demande d'installer un nouveau système qui commandera automatiquement l'éclairage dans les salles grâce à une manipulation de l'hôtesse sur les touches « Démarrage du spectacle », ou « Fin du spectacle », ou « Urgence » de l'écran du pupitre de commande ELO Touch.

La solution matérielle proposée pour la gestion de l'éclairage des salles est :

- système MEDIALON « Show Control Machine Pro » (matériel déjà sur le site) + une carte PCI DMX.
- armoire de gradation EASYCAB (matériel déjà présent sur le site, mais obsolète)
- 24 projecteurs PC 20 (matériels déjà sur le site) équipés de prises de courant CEE 2+T 16A.

Afin de valider cette solution technique proposée par le fournisseur de votre société, vous devez vérifier la compatibilité des différents éléments de cette chaîne d'éclairage en vous aidant des annexes N°6, N°7 et N°8.

Question 2.5.1

Préciser le rôle de l'ensemble MEDIALON + carte PCI DMX.

L'ensemble MEDIALON + carte PCI DMX a pour rôle de piloter l'éclairage des salles du pavillon en utilisant le protocole DMX 512.

Question 2.5.2

Préciser le rôle de l'armoire de gradation EASYCAB.

Le rôle de l'armoire de gradation EASYCAB est de fournir aux différents projecteurs une puissance électrique fonction du message numérique envoyé par l'ensemble MEDIALON + carte PCI DMX.

Question 2.5.3

Donner la puissance disponible sur chaque sortie de l'armoire EASYCAB.

P= 2 300 W

Question 2.5.4

Déterminer le modèle d'armoire EASYCAB à utiliser. Justifier votre choix.

Comme le pavillon est équipé de 24 projecteurs PC 20, il faut que l'armoire EASYCAB dispose de 24 sorties.

Il faut choisir le modèle 2987CE car c'est le seul parmi les possibles qui dispose de raccordements sur prises de courant CEE 2+T 16A.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.5.5

Le choix de la lampe, pour l'équipement du projecteur PC20, sera réalisé en vous aidant du résultat trouvé à la question précédente.

Déterminer la référence de la lampe à installer dans les projecteurs PC20. Justifier votre réponse.

Le projecteur PC20 peut être équipé au choix de 2 références de lampe :

- **G22 2000W CP75/CP92**
- **G22 2500W CP9.**

Or, l'armoire EASYCAB ne fournit, sur chacune de ses sorties, qu'une puissance maximale de 2300W.

Le projecteur PC 20 ne peut donc être équipé que d'une lampe de 2000W maximum, sous peine de détruire le fusible de 10A en sortie de l'armoire.

On choisit donc la référence : G22 2000W CP75/CP92

2.6 Étude du réseau informatique

Vous devez mettre en œuvre un dispositif permettant de segmenter le réseau global en plusieurs sous-réseaux logiques. On dénombre 22 pavillons. Chacun d'eux se voit donc attribuer un sous-réseau particulier à partir de l'adresse IP réseau suivante : 10.8.64.0 /16.

Question 2.6.1

Donner la signification de /16 dans l'adresse réseau et en déduire la valeur décimale du masque.

Les 16 bits de poids fort du masque sont à 1

Valeur masque 255.255.0.0

Question 2.6.2

Une adresse IP se décompose en deux parties : la net-id (partie réseau) et la host-id (partie hôtes).

Identifier ces deux parties à partir de l'adresse d'une station : 10.8.64.3 /16.

Net-id : **10.8 (accepter 10.8.0.0)**

Host-id : **64.3**

Question 2.6.3

Calculer le nombre d'hôtes pouvant être adressés dans ce réseau.

$$2^{16} - 2 = 65534$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.4

Définir (à partir de l'adresse IP réseau privé 10.8.64.0) les adresses relatives à la constitution des sous-réseaux (notés S/R) en complétant les cases non grisées du tableau ci-dessous.

Vous indiquerez la valeur binaire et décimale du troisième octet (valeur décimale entre parenthèses) :

	1 ^{er} octet	2 ^{ème} octet	3 ^{ème} octet	4 ^{ème} octet
@ IP réseau	10	8	0100 0000 (64)	0
@ S/R 1 : Expédition Nil Bleu	10	8	0100 0001 (65)	0
@ S/R 2 : La Citadelle du vertige	10	8	0100 0010 (66)	0
@ S/R 3 : La Gyrotour	10	8	0100 0011 (67)	0
@ S/R 4 : Les ailes du courage	10	8	0100 0100 (68)	0
@ S/R 5 : Sous les mers	10	8	0100 0101 (69)	0
@ S/R 6 : Star du futur	10	8	0100 0110 (70)	0
@ S/R 7 : Les yeux grands fermés	10	8	0100 0111 (71)	0
@ S/R 8 : Danse avec les robots	10	8	0100 1000 (72)	0
@ S/R 9 : Dinosaures	10	8	0100 1001 (73)	0
@ S/R 10 : Les Astromouches	10	8	0100 1010 (74)	0
@ S/R 11 : Le meilleur du dynamique	10	8	0100 1011 (75)	0
@ S/R 12 : Voyageurs du ciel et de la mer	10	8	0100 1100 (76)	0
@ S/R 13 : Chocs cosmiques	10	8	0100 1101 (77)	0
@ S/R 14 : La Vienne dynamique	10	8	0100 1110 (78)	0
@ S/R 15 : Les animaux du futur	10	8	0100 1111 (79)	0
@ S/R 16 : Ecodingo	10	8	0101 0000 (80)	0
@ S/R 17 : Le pavillon de demain	10	8	0101 0001 (81)	0
@ S/R 18 : La cité du numérique	10	8	0101 0010 (82)	0
@ S/R 19 : Le monde des enfants	10	8	0101 0011 (83)	0
@ S/R 20 : Cyber avenue	10	8	0101 0100 (84)	0
@ S/R 21 : Le mystère de la note bleue	10	8	0101 0101 (85)	0
@ S/R 22 : Magic show	10	8	0101 0110 (86)	0

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.5

Donner le nom de la dernière adresse d'un sous-réseau. Préciser si on peut l'utiliser pour une station.

Adresse de broadcast (ou diffusion), interdite pour une station

Question 2.6.6

Dans le pavillon « Chocs cosmiques », les adresses IP de chaque équipement réseau sont attribuées automatiquement.

Citer le service réseau qui attribue ces adresses IP.

Le service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Vous réalisez avec succès un PING sur l'adresse IP 10.8.77.13 du pavillon « Chocs cosmiques ».

Question 2.6.7

Donner la classe d'adresse à laquelle appartient l'adresse IP 10.8.77.13.

Il s'agit de la classe A, 10 = 00001010b (adresse commençant par bit 0).

Question 2.6.8

Définir si cette adresse IP est privée ou publique.

L'adresse IP 10.8.77.13 est privée. Adresses privées classe A => 10.x.x.x 255.0.0.0

Question 2.6.9

Donner la différence entre une adresse IP privée et une adresse IP publique.

Une adresse IP publique est routée sur Internet. Accepter aussi : unique et payante.

Une adresse IP privée n'est pas routée sur Internet.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 : Questionnement spécifique

Le « pré-show » est une animation secondaire qui permet aux visiteurs de rentrer dans le pavillon et d'attendre l'ouverture de la salle pour le spectacle principal (le Show). La durée du « pré-show » correspond à la durée du « Show », soit 23 minutes. Le « pré-show » permet de prendre connaissance de documentaires sur le thème de l'astronomie, et ce sur 32 écrans plasma répartis dans la salle.

Après dix années d'utilisation intensive, les responsables de la maintenance du pavillon « Chocs cosmiques » ont remarqué que la qualité des images des documentaires avait diminué. Le questionnement portera sur l'étude de la diffusion de ces documentaires, ainsi que sur les modifications techniques à y apporter.

3.1 Étude du générateur vidéo

Pour les questions du paragraphe 3.1, vous vous appuyerez si nécessaire sur l'annexe 9.

Question 3.1.1

Justifier le fait qu'il y ait deux Video Binloop, en vous aidant du synoptique général (annexe 1) et de la mise en situation.

Le Video Binloop permet la lecture synchronisée de 4 à 16 pistes vidéo. (0,5pt)

Comme il y a 32 écrans de diffusion dans la salle d'attente, il faut donc 2 Video Binloop.

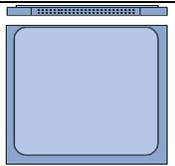
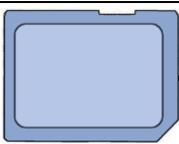
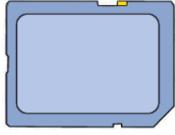
(0,5 pt)

3.1.2 Le support mémoire

Question 3.1.2.1

Identifier par une croix la carte qui correspond à sa silhouette.

(2,5pt, -0,5pt par erreur)

					
Compact Flash	X				
SD card				X	
Memory Stick			X		
XD card					X
MMC		X			

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.2.2

Donner le nom du support mémoire qui est utilisé par les 2 Video Binloop parmi ceux présentés ci-dessus.

La carte Compact Flash (1pt)

3.1.3 L'audio

Question 3.1.3.1

Citer les trois formats audio compatibles avec le Video Binloop.

WAV (1pt)
AIFF (1pt)
RAW PCM Audio (1pt)

Question 3.1.3.2

Indiquer le point commun à ces formats audio.

Ces trois formats audio sont non compressés. (1pt)

Question 3.1.3.3

Déterminer le format audio utilisé avec l'aide du synoptique général (annexe 1). Justifier votre réponse.

Aucun car le Video Binloop ne traite ici que la vidéo (0,5pt), le son étant géré par le lecteur audio DR16Pro. (1pt)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1.4 La vidéo

Question 3.1.4.1

Indiquer le format vidéo utilisé.

MPEG2 (1pt)

Pour la suite du questionnement sur la vidéo, on considère que la vidéo est une succession d'images dont le standard est le PAL CCIR.

Question 3.1.4.2.

(0,5pt par erreur)

Compléter le tableau suivant qui vous permettra de définir la capacité de la carte mémoire à utiliser.

Nombre de lignes d'une image	576 lignes
Nombre de colonnes d'une image (rapport 1,25/1)	720 colonnes
Nombre de pixels par image	576 x 720 = 414 720 pixels
Nombre de sous pixels par image	414720 x 3 = 1 244 160 sous pixels
Nombre de bits d'informations couleur (256 nuances par couleur)	256 = 2 ⁸ donc 8 bits
Nombre de bits de définition d'une image	1 244 160 x 8 = 9 953 280 bits
Nombre d'images par seconde	25 images/s
Durée du film documentaire en s (le « show » dure 23 min)	23 minutes soit 1380s
Capacité hypothétique nécessaire au stockage du film en Gbits puis en Go. (Rappel : 1Go = 1024 Mo)	320 Gbits soit 40 Go
Taille de la carte mémoire utilisée d'après le tableau constructeur en Go (le « show » dure 23 min)	4 Go pour 35mn33s max

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.4.3.

Les calculs nous montrent que la capacité hypothétique nécessaire au stockage du film est très supérieure à la taille réelle de la carte mémoire utilisée.

Citer le procédé choisi par le constructeur pour sauvegarder l'intégralité du film sur la carte mémoire préconisée.

format de compression vidéo (1pt).

3.2 Étude du téléviseur

3.2.1 Étude de l'écran actuel

Depuis l'ouverture du pavillon en janvier 2002, les téléviseurs installés sont des écrans Plasma 40".

Question 3.2.1.1

Donner la signification du terme 40". Calculer sa valeur en cm.

C'est la diagonale de l'écran en pouce (0,5pt), soit $40 \times 2.54 = 101,6\text{cm}$ (0,5pt).

Question 3.2.1.2

Citer les principaux avantages et inconvénients des écrans plasma de 2002.

Avantages :

- Bon contraste.
- Grande taille d'écran.
- Pas de rémanence (meilleure fluidité, meilleur temps de réponse).

Inconvénients :

- Marquage de la dalle (burning).
- Longévité (30000h).
- Consommation électrique.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.1.3

Le Parc du Futuroscope est ouvert en moyenne de 10h à 20h, tous les jours, toute l'année, mais fermé en janvier.

Calculer le temps de fonctionnement de ces écrans depuis leur installation il y a 10 ans.

Durée d'utilisation pour une journée : 10h
Pour une année : $10 \times (365 - 31) = 3\ 340$ h
Depuis l'ouverture : $3\ 340 \times 10 = 33\ 400$ h
(1,5pt)

Question 3.2.1.4

Citer les causes possibles de la diminution de la qualité des images des documentaires diffusés sur les 32 écrans plasma du « Pré-Show ».

- La durée de vie de la dalle Plasma est quasiment atteinte et donc que l'on remarque une perte importante de luminosité.
- Les dalles risquent d'être marquées par la répétition de diffusion des documentaires
On peut aussi accepter :
- Les câbles vidéo sont défectueux ou mal adaptés.
- Il y a un problème au niveau de la source vidéo.
(Donner tous les points pour au moins deux réponses correspondant à des causes vraisemblables)

3.2.2 Étude du nouvel écran

**Le téléviseur choisi pour remplacer les écrans Plasma est le SAMSUNG LE 40A566.
Pour répondre aux questions, vous vous aiderez si nécessaire de l'annexe 10.**

Question 3.2.2.1

Citer la caractéristique qui permet de confirmer que ce téléviseur est de technologie LCD.

C'est le rétro éclairage par tube CCFL : Cold Cathod Fluorescent Lamp
(0,5pt) (0,5pt)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.2.2

Ce téléviseur est siglé « HD TV 1080p ».

Donner la résolution de l'écran ainsi que la signification de la lettre « p ».

Cela signifie qu'il a une résolution : 1080 lignes par 1920 colonnes (1pt),
et qu'il permet l'affichage des images en progressif (1pt).

3.3 Installation des éléments

Question 3.3.1

Vous vous appuyerez si nécessaire sur les annexes N°9 et N°10.

Le téléviseur LCD Samsung offre la possibilité de connecter en entrée des signaux vidéo de différents types.

- S-vidéo.
- Numérique HDMI.
- Composantes Y Pb Pr.
- Vidéo composite RCA et Péritel.
- Analogique VGA/RVB (appelée aussi RGB).
- RVB Péritel.

Actuellement, la liaison entre le Video Binloop et l'écran Plasma est réalisée en CVBS.

Proposer un nouveau type de liaison permettant une meilleure qualité vidéo et conforme aux possibilités de connexion offertes à la fois sur le Video Binloop et sur le téléviseur LCD.

La liaison VGA/RVB (ou RGB) permettrait d'obtenir une meilleure qualité vidéo que la liaison RCA vidéocomposite. (1pt)

Question 3.3.2

L'étude se fera avec l'écran n° 15.

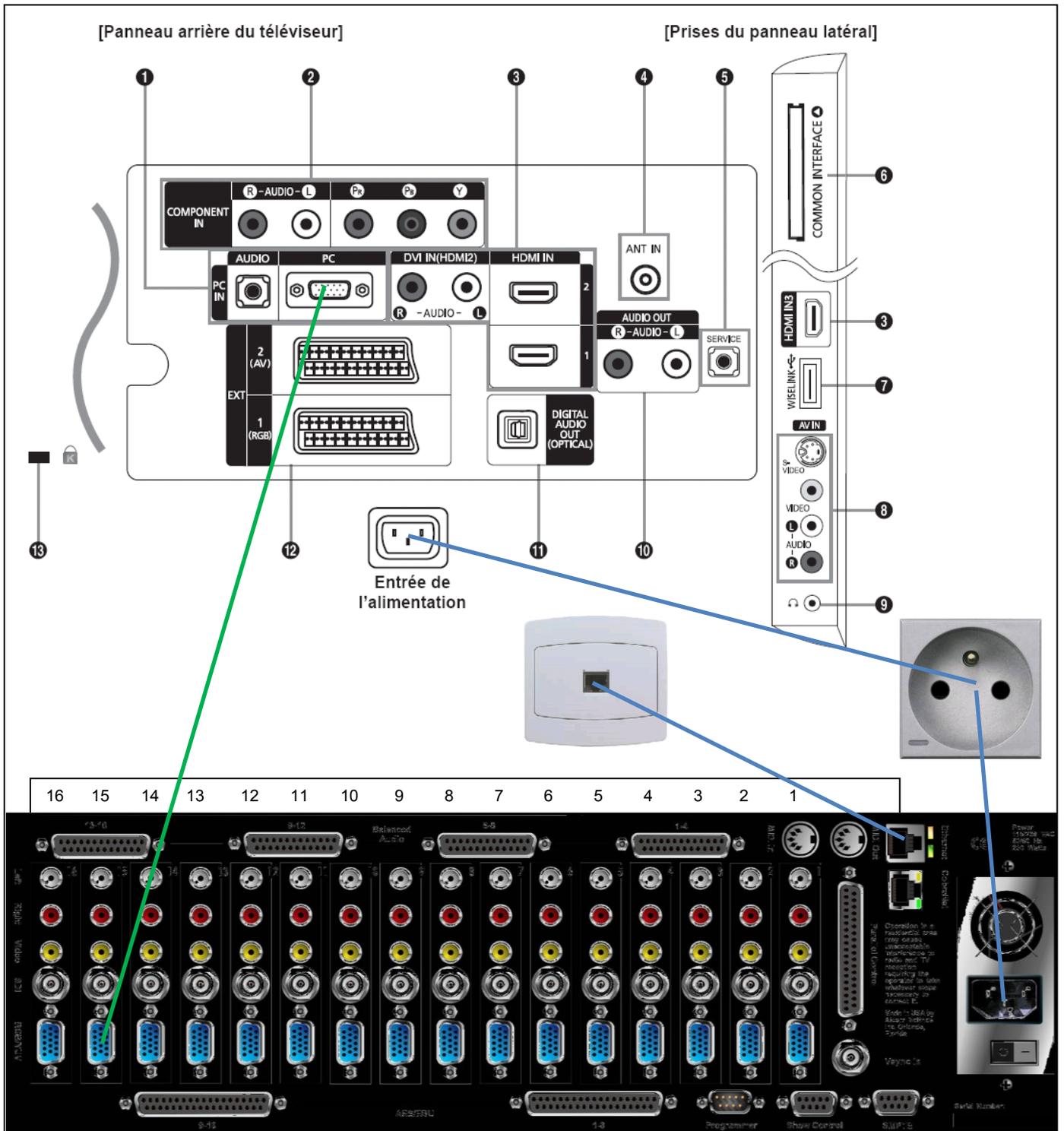
Dessiner, sur le schéma de connexion donné en page suivante, les interconnexions entre les différents éléments (alimentation du Video Binloop, liaison vidéo et liaison informatique). Vous utiliserez la couleur verte pour la liaison permettant la meilleure qualité vidéo et la couleur bleue pour le reste.

Question 3.3.3

Donner la caractéristique de ce téléviseur qui permet de valider son accroche murale.

La pose murale est possible et à la norme VESA 200 mm x 200mm. (1pt)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.4

Indiquer le type de vis utilisé pour la fixation de ce téléviseur.

Des Vis M6 x 15.(0,5pt).

Question 3.3.5

Sachant que l'écran Plasma pèse 35 kg.

Déterminer si le support mural est à remplacer. Justifier votre réponse.

Le téléviseur SAMSUNG LE40A566 ne pèse que 16,4 kg sans le pied, donc il ne faut pas remplacer le support mural. (1pt).

3.4 Mise en service

Question 3.4.1

Les documentaires diffusés sont au format 1,85/1, et les deux Video binloop sont utilisés en mode PC.

Indiquer le choix du réglage « Taille », dans le menu « Options d'image ». Justifier votre réponse.

Le téléviseur est en mode PC donc 2 choix possibles : 4/3 ou 16/9.
Les documentaires sont au format 1,85/1 donc le réglage « Taille » doit être sur 16/9. (1pt)

Question 3.4.2

Le son est diffusé par un autre système.

Indiquer précisément la procédure pour désactiver les haut-parleurs du téléviseur.

Appuyer sur le bouton « Menu »
Appuyer sur ▲ ou ▼ pour sélectionner « Son »
Appuyer sur « Enter »
Sélectionner l'option « TV Speaker » en appuyant sur ▲ ou ▼.
Appuyer sur « Enter »
Sélectionner l'option « Arrêt » en appuyant sur ▲ ou ▼.
Appuyer sur « Enter »
Appuyer sur « Exit » pour quitter le menu. (2,5pt)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.5 Maintenance

Après deux mois d'utilisation l'un des téléviseurs tombe en panne, le technicien du Futuroscope vous donne les informations suivantes :

- Plus rien ne fonctionne lors de la mise sous tension.
- Aucun voyant n'est allumé.

Question 3.5.1

Les symptômes annoncés par le technicien du Futuroscope s'avèrent exacts.
Après une première étude, la fonction mise en cause est la fonction alimentation.

Indiquer le rôle de cette fonction au sein de l'appareil.

La fonction alimentation génère les tensions continues utiles pour le fonctionnement de l'appareil à partir de la tension secteur. (1pt)

Question 3.5.2

L'alimentation utilisée sur cet appareil est une alimentation à découpage.

Indiquer les avantages de ce type d'alimentation.

Le principal avantage de ce type d'alimentation est son rendement (1pt), ainsi que le faible encombrement du transformateur utilisé (1pt). Accepter aussi coût de production réduit.

Question 3.5.3

Cette alimentation à découpage est de type PWM.

Donner la définition de ce terme, ainsi que son principe de fonctionnement.

Définition :

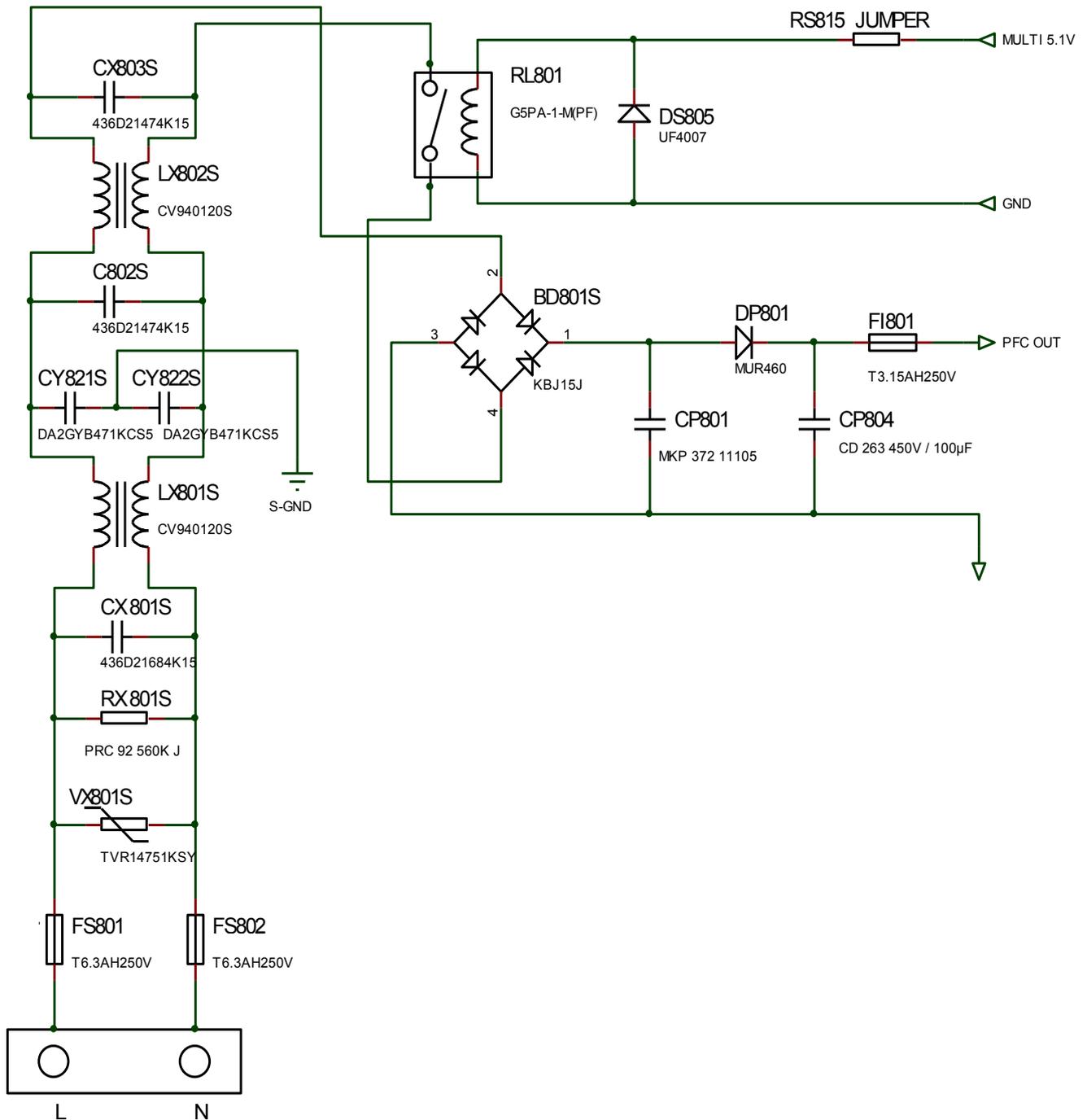
Pulse Width Modulation, modulation de largeur d'impulsion, (MLI) en français (0,5pt).

Principe de fonctionnement :

Il s'agit de faire varier le rapport cyclique d'un signal rectangulaire en fonction de la quantité d'énergie absorbée au secondaire (1pt).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La partie de schéma étudiée pour les questions suivantes, située en amont du découpeur, est la suivante :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.5.4

Lors du test de la carte alimentation, les résultats des mesures que vous avez effectuées sont consignés dans la colonne « valeur mesurée » du tableau ci-dessous.

Compléter les valeurs théoriques attendues pour les différents points de mesure, ainsi que le paramétrage du voltmètre en complétant le tableau ci-dessous. (4,5 pts, 0,5pt par ligne)

Points de mesure	Fonction voltmètre	Valeur théorique attendue	Valeur mesurée
Bornes de VX801S	<input type="checkbox"/> DC <input checked="" type="checkbox"/> AC	230V	230V
Bornes de C802S	<input type="checkbox"/> DC <input checked="" type="checkbox"/> AC	230V	230V
Bornes de C803S	<input type="checkbox"/> DC <input checked="" type="checkbox"/> AC	230V	230V
Bornes 2 et 4 de BD801S	<input type="checkbox"/> DC <input checked="" type="checkbox"/> AC	230V	0V
Bornes 1 et 3 de BD801S	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	325V	0V
Bornes de CP801	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	325V	0V
Bornes de CP804	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	325V	0V
PFC OUT	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	325V	0V
Bornes de DS805	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	5,1V	5V

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.5.5

Indiquer la référence du composant à mettre en cause au vu des résultats des mesures effectuées.

Le composant à mettre en cause est le composant : RL 801 (1pt).

Question 3.5.6

Indiquer la désignation (nom) de ce composant puis décrire succinctement son principe de fonctionnement.

Désignation :

Ce composant est un relais (0,5pt).

Principe de fonctionnement :

Le contact est fermé lorsque la tension de 5,1V est présente et alimente l'inductance (1pt).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

BARÈME

QUESTIONNEMENT TRONC COMMUN			
Question 2.1.1	/ 1.5	Question 2.4.1	/ 1
Question 2.1.2	/ 1	Question 2.4.2	/ 1
Question 2.1.3	/ 0.75	Question 2.4.3	/ 1
Question 2.1.4	/ 2.25	Question 2.4.4	/ 1.5
Question 2.1.5	/ 1	Question 2.4.5	/ 1
Question 2.1.6	/ 1	Question 2.4.6	/ 1
Question 2.1.7	/ 1	Question 2.4.7	/ 1
Total 2.1	/ 8,5	Total 2.4	/ 7,5
Question 2.2.1	/ 2.5	Question 2.5.1	/ 1.5
Question 2.2.2	/ 0.5	Question 2.5.2	/ 1.5
Question 2.2.3	/ 3	Question 2.5.3	/ 1.5
Question 2.2.4	/ 1	Question 2.5.4	/ 1.5
Question 2.2.5	/ 2	Question 2.5.5	/ 1.5
Total 2.2	/ 9	Total 2.5	/ 7,5
Question 2.3.1	/ 1	Question 2.6.1	/ 0.5
Question 2.3.2	/ 1	Question 2.6.2	/ 1
Question 2.3.3	/ 3	Question 2.6.3	/ 1.5
Question 2.3.4	/ 0.5	Question 2.6.4	/ 2.5
Question 2.3.5	/ 1	Question 2.6.5	/ 1
Question 2.3.6	/ 1	Question 2.6.6	/ 0.5
Total 2.3	/ 7,5	Question 2.6.7	/ 1
		Question 2.6.8	/ 1
		Question 2.6.9	/ 1
		Total 2.6	/ 10
Total TRONC COMMUN			/ 50

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTIONNEMENT SPÉCIFIQUE			
Question 3.1.1	/ 1	Question 3.3.1	/ 1
Question 3.1.2.1	/ 2,5	Question 3.3.2	/ 3
Question 3.1.2.2	/ 1	Question 3.3.3	/ 1
Question 3.1.3.1	/ 3	Question 3.3.4	/ 1
Question 3.1.3.2	/ 1	Question 3.3.5	/ 1
Question 3.1.3.3	/ 1,5	Total 3.3	/ 7
Question 3.1.4.1	/ 1	Question 3.4.1	/ 1
Question 3.1.4.2	/ 4	Question 3.4.2	/ 3
Question 3.1.4.3	/ 1	Total 3.4	/ 4
Total 3.1	/ 16	Question 3.5.1	/ 1
Question 3.2.1.1	/ 1	Question 3.5.2	/ 2
Question 3.2.1.2	/ 3	Question 3.5.3	/ 1,5
Question 3.2.1.3	/ 1,5	Question 3.5.4	/ 4,5
Question 3.2.1.4	/ 2	Question 3.5.5	/ 2
Question 3.2.2.1	/ 1	Question 3.5.6	/ 1,5
Question 3.2.2.2	/ 2	Total 3.5	/ 12,5
Total 3.2	/ 10,5		
Total SPÉCIFIQUE			/ 50
Note totale obtenue			/ 100
NOTE DU CANDIDAT			/ 20