

DANS CE CADRE	Académie :	Session : Septembre 2014
	Examen : Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	Série :
	Spécialité/option : Électronique Industrielle Embarquée	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)	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/> Note :	

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

Baccalauréat Professionnel

SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Électronique Industrielle Embarquée

ÉPREUVE E2

ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

CORRECTION

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	1409-SEN T	Session Septembre 2014	Dossier Corrigé
ÉPREUVE E2	Durée : 4H	Coefficient : 5	Page C1/30

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : Mise en situation et présentation du projet

Le sujet portera sur l'étude d'un cinéma Gaumont multiplex.



Photo : D.Vincenot



Le site du Gaumont multiplex Odysseum Montpellier est implanté depuis 1998 et est en évolution permanente depuis sa mise en service, autant sur le plan technique que sur l'intégration du design au service des populations valides ou handicapées. Ce site respecte toutes les normes de sécurité actuellement en vigueur. Il utilise des technologies de pointe notamment dans la transmission de contenus dématérialisés et de projection dans les salles.

Cette structure est composée de 16 salles de projection numérique et d'une salle IMAX 3D (bientôt mise en service) pour une capacité totale de 4000 places. Ces salles sont situées au rez de chaussée ainsi que les espaces détente et commerciaux situés dans le hall principal. Le premier étage est exclusivement dédié aux locaux techniques et aux bureaux et n'est pas accessible au public.

Ce cinéma a fait l'objet d'une rénovation récente en terme d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, mal voyantes ou mal entendantes. Le public dispose d'un réseau Wi-Fi gratuit permettant une connexion à internet dans le hall et les espaces annexes.

Hormis les projections classiques de film 2D et 3D, ce cinéma peut diffuser en direct des spectacles tel que le Bolchoï de Moscou, des concerts ou des matchs grâce à sa connexion satellite. Il permet aussi d'organiser des conférences ou des séminaires en multiplex avec plusieurs sites distants.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Description des ressources techniques

1.1.1 Audiovisuel multimédia

Pour la réception des films et des transmissions en direct le cinéma dispose de 4 paraboles satellites.

Pour l'information du public, le hall est pourvu de 2 écrans plats permettant de diffuser des informations sur les films et des bandes annonces. Ces 2 écrans sont vieillissants car ils ont été installés en 1998 lors de la construction du site. Il s'agira donc de les remplacer.

Le cinéma dispose aussi d'une salle de réception VIP équipée notamment d'un téléviseur écran plat 3D, d'un lecteur Blu-ray et d'un home cinéma. Cette salle peut éventuellement servir au personnel de projection pour une prévisualisation afin de vérifier la conformité des contenus.

1.1.2 Audiovisuel professionnel

Dans le cadre d'une exploitation spécifique d'une salle, telle qu'une avant-première, une conférence ou une transmission en direct, du matériel spécifique peut être déployé pour animer les présentations.

Il s'agit de matériel :

- de sonorisation, microphone, table de mixage, équipement sans fil,
- de matériel d'éclairage type lyre, poursuite et projecteur de théâtre,
- de matériel vidéo, caméra professionnelle, mixeur vidéo, de matériel d'enregistrement HD.

Vous devrez valider le choix de certains de ces équipements.

1.1.3 Électrodomestique

Le cinéma dispose d'une partie confiserie dont un stand est lié par contrat avec la société Häagen-dazs. Cette société a un cahier des charges bien spécifique sur la conservation de ses produits, cahier des charges qui nécessite des installations bien particulières.

Dans le cadre de la réglementation du code du travail, le gérant met à disposition de ses employés une salle de repos leur permettant notamment de se restaurer. Cette salle est équipée du matériel électroménager suivant : un petit réfrigérateur, un four micro-ondes et un lave-vaisselle.

1.1.4 Alarme sécurité incendie

Le cinéma est un lieu qui accueille du public, il est donc assujéti à des normes de sécurités strictes.

Ces normes de protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) sont définies dans les articles R123-1 à 55 du CCH (Code de la Construction et de l'Habitation).

Ces établissements sont, quels que soient leurs types, classés en catégories, en fonction de l'effectif du public et du personnel ainsi que de la nature de chaque établissement.

Ce cinéma est classé en 1^{ère} catégorie (effectif supérieur à 1500 personnes) et est pourvu d'un SSI (Système Sécurité Incendie) correspondant à ces exigences.

L'établissement est équipé d'un système de vidéo surveillance, d'un système de contrôle d'accès et d'un système de protection contre l'intrusion.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1.5 Télécommunications et réseaux

Le cinéma est équipé de :

- 3 réseaux informatiques filaires :
 - un pour la gestion de l'entreprise,
 - un pour la diffusion de données,
 - un réseau de commande dédié aux machines de projection numérique pouvant accueillir le cas échéant le réseau de données en cas de problème majeur sur celui-ci. Pour des questions de distance et de débit, le réseau est constitué de parties cuivrées et de parties fibres optiques.
- 3 réseaux Wi-Fi situés dans le hall d'entrée :
 - un réseau est à accès libre pour le public,
 - un réseau privé en partenariat avec une entreprise distribuant du matériel Apple,
 - un réseau de secours pour les TPE (pour les cartes bancaires) au cas où le réseau filaire serait défaillant.
- Un routeur SDSL avec un abonnement 4 Mo sécurisé et un abonnement RNIS.
- Un firewall.

1.1.6 Électronique industrielle embarquée

Ce cinéma a pour projet d'équiper ses salles 3D d'un système de lunettes actives ayant un meilleur rendu que les lunettes passives actuellement proposées. Chaque spectateur recevra une paire de lunettes pour la durée de la séance et devra la restituer à sa sortie. Ces lunettes peuvent être à piles ou batteries rechargeables, ces dernières nécessitent une manipulation et une vérification quotidienne de la part du personnel.

Ce système utilise les ondes infrarouges pour synchroniser chaque paire de lunettes avec le projecteur. Ces lunettes sont pourvues d'un système antiviol qui fera lui aussi l'objet d'une étude.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 : Questionnement Tronc Commun

2.1 Audiovisuel multimédia

Le hall du cinéma possède deux écrans identiques (même marque, même référence) afin de permettre aux clients de visualiser les différentes informations : le nom du film, l'heure du début de la séance, la salle et le nombre de places restantes. Ils sont situés non loin des guichets. Les nouveaux écrans doivent être de technologie rétro éclairage à LED.

Question 2.1.1

Choisir, à l'aide de l'ANNEXE N°1, la marque et la référence des écrans à installer dans le hall. Expliquer ce choix.

Toshiba 46TL933 car l'autre modèle est un téléviseur plasma.

Question 2.1.2

Citer trois technologies différentes utilisées dans les téléviseurs.

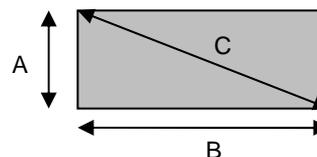
**OLED
LCD
Plasma
Cathodique**

Question 2.1.3

Le rectangle grisé ci-dessous représente la surface d'un écran.

Indiquer la dimension (A, B ou C) qui va permettre de déterminer la taille d'un écran de télévision.

C (diagonale de l'écran)



Question 2.1.4

D'après la référence du téléviseur (Question 2.1.1),

Donner la taille en pouce, puis en centimètre de l'écran. Vous détaillerez vos calculs.

La taille est : 46 pouces, 117 centimètres.

En effet avec 1 pouce = 2,54 cm on a donc une dimension de : $46 \times 2,54 = 116,84$ cm

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour la suite des questions, on choisira le téléviseur Toshiba (46TL933).

Question 2.1.5

Donner la définition du terme : « résolution d'écran ».

La résolution représente le nombre de points ou pixels que votre écran peut afficher. Elle est définie par le nombre de pixels sur une ligne horizontale multipliée par le nombre de pixels sur une ligne verticale.

Question 2.1.6

Donner la résolution d'écran du téléviseur choisi. Préciser la réponse.

C'est une télévision HD1080p, elle a donc pour résolution 1920 x 1080.

Question 2.1.7

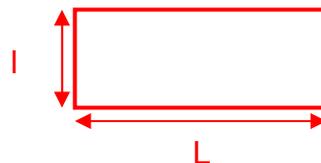
Calculer le nombre de pixels de l'écran.

La définition de l'écran 1920 x 1080 = 2 073 600.

Question 2.1.8

Préciser la signification du terme 16/9. Illustrer votre explication par un schéma.

$$\frac{16}{9} \times l = L$$



Question 2.1.9

Préciser la signification du terme « classe énergétique » et indiquer la classe énergétique du modèle choisi.

La classe énergétique représente un classement (lettre A à G) des différents appareils électriques du plus faible au plus gourmand en consommation d'énergie électrique.

Toshiba 46TL933 (lettre A)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Audiovisuel professionnel

Pour assurer la promotion de son nouveau logiciel Windev, la société PCSoft veut louer pour 2 heures la plus grande salle du cinéma (40mx50m).

La présentation se fera directement sur l'écran de la salle. Deux personnes pourvues de micro serre-tête HF assureront l'animation.

Un éclairage ambiant doit permettre la prise de notes des participants.



Il s'agira de valider le choix des microphones pour la présentation orale. On utilisera pour cela l'ANNEXE N°2.

Question 2.2.1

Cocher le nom de la directivité correspondante au micro serre-tête HF.

Cardioïde Canon Omnidirectionnelle Supercardioïde Bidirectionnelle

Question 2.2.2

Relever l'autonomie du micro serre-tête HF et en déduire si elle sera suffisante pour assurer la présentation.

8 heures

L'autonomie est suffisante car elle est supérieure à la durée de la présentation qui est de deux heures.

Question 2.2.3

Expliquer si la portée du micro serre-tête HF est suffisante au vu des dimensions de la salle. Justifier votre réponse.

La portée est de 76,2m , elle est donc suffisante car la salle est de 40mx50m

L'éclairage ambiant sera réalisé à partir de projecteurs PAR LED 36. Quatre projecteurs de chaque côté de la salle seront commandés à partir d'une console DMX 512.

Question 2.2.4

Noter pour chaque projecteur représenté ci-dessous son type : Blinder, PAR, Poursuite, Scanner ou Lyre.

				
PAR	Poursuite	Scanner	Blinder	Lyre

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Adressage des quatre PAR LED.36 du côté gauche de la salle. Vous vous aidez des ANNEXES N°3 et 4.

Question 2.2.5

Compléter le tableau ci-dessous, en donnant pour chaque adresse décimale sa valeur binaire sur 8 bits ainsi que la configuration du DIP switch.

PAR LED 36	Adresse (décimale)	Valeur binaire sur 8 bits	Configuration du DIP switch
1	001	0000 0001	
2	003	0000 0011	
3	005	0000 0101	
4	007	0000 0111	

Question 2.2.6

Définir la position du DIP10 pour contrôler l'appareil avec une télécommande DMX.

La position du DIP10 doit être sur ON.

Question 2.2.7

Identifier le numéro du canal permettant de régler l'éclairage à 70%.

Le canal1 (dimmer) permet de régler l'éclairage à 70 %.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3 Électrodomestique

Il a été décidé d'acheter un réfrigérateur américain WSN 5586 A+W afin de remplacer le petit réfrigérateur existant de la salle de repos destinée aux employés du cinéma.

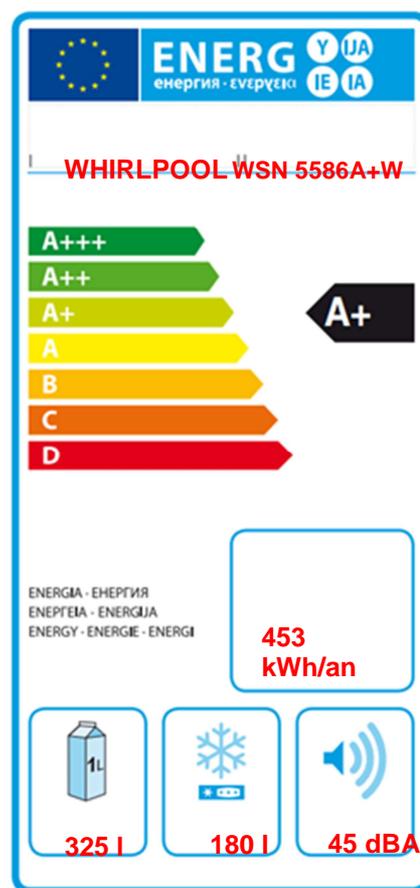
Le nouveau réfrigérateur doit répondre aux contraintes suivantes :

- doit être peu énergivore,
- doit avoir un compartiment réfrigérateur avec volume net d'au moins 300l.

On utilisera les ANNEXES N°5, 6, 7 et 8 pour répondre aux questions suivantes.

Question 2.3.1

Compléter l'étiquette énergétique, en vous aidant du dossier technique.



Question 2.3.2

Rechercher la consommation d'énergie journalière du réfrigérateur.

1,24 kWh

Question 2.3.3

Calculer la consommation annuelle (365 jours) du réfrigérateur sachant que l'appareil fonctionne tous les jours. Comparer la valeur calculée avec celle donnée par le constructeur.

1 an = 365 jours

$1,24 \times 10^3 \times 365 = 452,6 \text{ kWh} \approx 453 \text{ kWh}$

La valeur donnée par le constructeur est la même que la valeur calculée.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Afin de s'assurer que l'on peut raccorder électriquement le nouveau réfrigérateur conformément aux exigences de la NFC15-100, on va étudier l'installation existante.

Question 2.3.4

Spécifier la valeur du calibre du disjoncteur magnétothermique qui doit être utilisé pour assurer la protection du réfrigérateur.

20 A ou 16A

Question 2.3.5

Définir le rôle du disjoncteur magnétothermique.

Protection contre les surcharges et les courts-circuits.

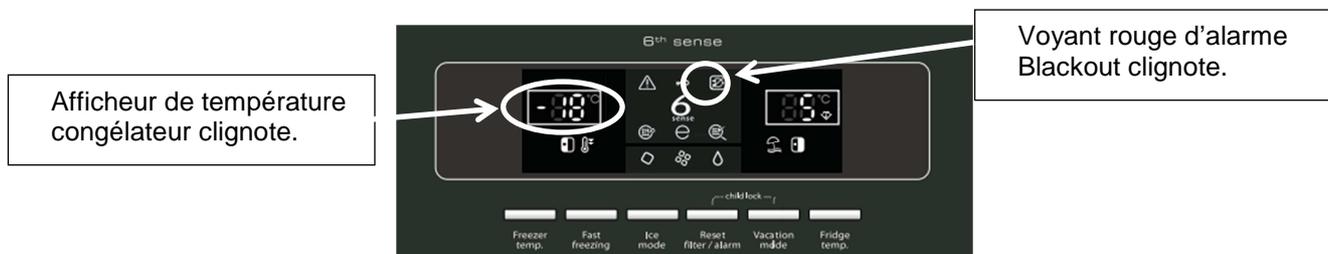
Question 2.3.6

Indiquer la section des conducteurs nécessaire à l'installation électrique du réfrigérateur.

2,5 mm²

Question 2.3.7

Lors de la première mise en fonctionnement du réfrigérateur, un défaut est indiqué sur le bandeau.



Défaut : Le voyant rouge d'alarme Blackout et l'afficheur de température congélateur clignotent et un signal sonore retentit.

Donner la cause possible de ce défaut.

Cause : Cette alarme pourrait s'activer lors de la première utilisation de l'appareil.

Question 2.3.8

Décrire la procédure pour désactiver ce défaut.

Pour désactiver le signal sonore, appuyez sur le bouton d'acquiescement des alarmes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Alarme sécurité incendie

Gestion des issues de secours.

Le cinéma est équipé d'un système permettant de gérer l'ouverture des portes d'issues de secours de façon manuelle. Chaque porte doit être équipée d'un déclencheur manuel (DM) associé à un dispositif de verrouillage électromagnétique conforme à la norme en vigueur. Ce système est complété par une alarme technique signalant qu'une issue de secours est ouverte.

On utilisera les ANNEXES N°9, 10 et 11 pour répondre aux questions suivantes.

Question 2.4.1

Relever la référence du DM permettant d'actionner les issues de secours tout en renvoyant l'information de déclenchement à une alarme technique.

0 380 48

Question 2.4.2

Préciser la classe d'isolation électrique de cet élément et donner sa signification.

Classe II : double isolation

Question 2.4.3

Identifier l'indice de protection de cet élément et expliquer chaque terme.

IP 40

La partie électrique est protégée contre les corps solides supérieurs à 1 mm.

La partie électrique n'a pas de précaution particulière contre la pénétration des corps liquides.

Question 2.4.4

Sur la documentation du DM apparaît, pour définir les contacts, les lettres O (pour NO) et F (pour NF).

Caractériser la signification de chacune de ces deux lettres.

O : NO : Contact normalement ouvert

F: NF: Contact normalement fermé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Par la suite :

- le déclencheur manuel est utilisé en contact F (NF),
- l'alimentation est réalisée grâce à deux sources de tension 12V \sim / = indépendantes.

Ce dispositif est couplé à un verrou électromagnétique permettant l'ouverture des issues de secours en cas d'évacuation d'urgence, ainsi qu'à une alarme technique destinée à informer d'un éventuel déclenchement de ces issues.

Question 2.4.5

Rechercher la référence du système de verrouillage électromagnétique (ventouse) et celle de l'alarme technique à utiliser dans ce contexte.

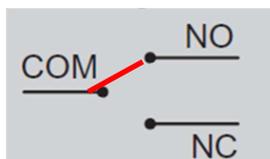
Verrouillage électromagnétique : Réf. 0 767 07

Alarme Technique : Réf. 0 766 82

Question 2.4.6

La ventouse est équipée d'un relais qui change d'état en fonction de la position de la porte.

Représenter l'état du relais (contact) si la porte est fermée.



Question 2.4.7

Préciser la nature des alimentations requises pour l'alarme technique et pour la ventouse.

Alarme Technique : 12V \sim / = ou 12V VCC sont admises

Ventouse : 12 Vcc ou 24 Vcc

Question 2.4.8

Indiquer la vérification à réaliser sur la ventouse pour qu'elle soit compatible avec l'alimentation électrique.

Les cavaliers sont bien positionnés pour une alimentation en 12V.

Question 2.4.9

Exprimer puis calculer la puissance consommée de la ventouse.

$$P=U \times I = 12 \times 0,6 = 7,2 \text{ W}$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5 Télécommunications et réseaux

Question 2.5.1

Afin de faciliter l'administration des réseaux des cinémas GAUMONT et des cinémas indépendants rattachés, il a été mis en place une architecture d'adresse IP précise pour chaque cinéma. Le cinéma utilise une plage d'adresse construite sous la forme 10.SITE.X.X.

Donner la classe d'adresse et le type (publique/privée) de cette adresse.

Classe A
Adresse privée

Question 2.5.2

Indiquer le masque par défaut de cette classe d'adresse en écriture décimale puis en écriture CIDR.

Décimal : 255.0.0.0 CIDR : 10.SITE.X.X /8

Question 2.5.3

Calculer le nombre d'adresses IP utilisables dans ce cinéma, en détaillant le calcul.

**Les adresses sont en 10.site.X.X, il reste donc deux octets pour les adresses d'un cinéma.
256*256-2=65534 adresses au maximum**

Question 2.5.4

Un point d'accès Wi-Fi 3COM 7760 a été mis en place en liaison avec le réseau téléphonique afin de permettre la connexion des smartphones de certains personnels. Quand ils sont à portée de la borne, ils sont utilisables comme des téléphones sans fil. La documentation en ANNEXE N°12 indique que le point d'accès est compatible POE.

Préciser la signification du sigle POE et donner le rôle apporté par cette fonctionnalité.

POE : Power Over Ethernet
Cela veut dire que le point d'accès peut être alimenté directement par une source qui utilise le câble RJ 45.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.5.5

Pour cette question, vous vous référerez à la documentation du point d'accès.

Donner le nombre d'utilisateurs maximum pouvant être connectés simultanément au point d'accès.

64 connexions simultanées

Question 2.5.6

Pour sécuriser les communications, la liaison Wi-Fi est cryptée.

Lister les cryptages proposés par ce point d'accès.

**Le point d'accès est compatible :
WEP avec clé de 64/128/512bits
WPA2 AES et TKIP**

Question 2.5.7

Le point d'accès Wi-Fi 3COM 7760 gère les normes 802.11a/b/g.

Donner pour chacune des normes la fréquence utilisée.

802.11a : **fréquence 5GHz** 802.11b : **fréquence 2.4GHz** 802.11g : **fréquence 2.4GHz**

Question 2.5.8

Indiquer dans quelle condition le voyant 11a clignote.

Le voyant clignote lorsque la connexion 11a est active et qu'un transfert de données a lieu.

Question 2.5.9

Indiquer la condition pour laquelle le voyant 100 est vert.

Il est vert lors de la détection d'un port Ethernet de 100 base T.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6 Électronique industrielle embarquée

Le cinéma Gaumont s'est équipé d'un système de vision 3D « XPAND DX101 » pour que les spectateurs puissent profiter des dernières innovations cinématographiques. Afin d'éviter tout vol, les lunettes 3D ont été équipées de « tags ». Le cinéma a mis en place un système de surveillance électronique EAS.

On utilisera les ANNEXES N°13 et 14 pour répondre aux questions suivantes.

Question 2.6.1

Citer deux types de lunettes utilisés pour la vision d'images 3D.

lunettes 3D active ou obturation alternée

lunettes anaglyphe

lunettes 3D passive ou polarisée

Question 2.6.2

Spécifier le nom de la technologie 3D utilisée par ce type de système de vision 3D.

La technologie utilisée est la 3D active (active Shutter Glasses).

Question 2.6.3

Lors de projection de films ne nécessitant pas la mise en place de la 3D, les lunettes doivent être stockées.

Indiquer deux précautions à prendre afin de les stocker dans de bonnes conditions.

1 / Loin de toute source IR (ex : tube fluo)

2 / Température ambiante comprise entre 5 et 45°C

Question 2.6.4

Donner la signification l'acronyme EAS.

Electronic Article Surveillance

Question 2.6.5

Exprimer la signification de « tag ».

Un « tag » est une étiquette permettant d'identifier un élément, on peut aussi l'appeler marqueur.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.6

Citer trois technologies de système de surveillance électronique EAS.

Acousto - magnétique
La RFID passive
La radio fréquence

Le cinéma a retenu comme solution technologique, pour le système de surveillance électronique, la technologie Acousto-Magnétique.

Question 2.6.7

Donner deux raisons justifiant ce choix en vous aidant de la documentation.

Ne peut pas être retiré
La portée permettant de maintenir des sorties larges

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 : Questionnement spécifique

Le multiplexe compte équiper deux de ses salles de façon à pouvoir projeter des films en « 3D », très appréciés par le public. La technologie choisie pour procurer cette vision « 3D » est une technologie dite « active ». Les images devant être vues par les yeux gauche et droit sont projetées successivement. La paire de lunettes que porte chaque spectateur obture alternativement les yeux gauche et droit en synchronisme avec la projection. Les lunettes distribuées aux spectateurs sont constituées de deux verres à cristaux liquides ayant la capacité d'être obturés ou non à partir d'une commande électrique. La commande de ces verres-obturbateurs est assurée par un circuit électronique à microcontrôleur intégré dans la monture des lunettes et utilisant une pile comme source d'énergie.

La synchronisation avec la projection est obtenue grâce à des signaux lumineux IR projetés en même temps que le film, réfléchis par l'écran et capté par un récepteur intégré à chaque paire de lunettes.

Les risques des dysfonctionnements dus à l'électronique et à la source d'énergie embarquée doivent être réduits au maximum afin d'éviter qu'une séance soit perturbée par un spectateur dont l'équipement s'avèrerait défaillant en début ou pendant le spectacle. Un processus simple de test fonctionnel des lunettes est mis en œuvre systématiquement lors de la remise à chaque spectateur de son équipement.

3.1 Modes de projection en « 3D active »

En tant que technicien, vous êtes fréquemment sollicité soit par les membres du personnel en contact avec la clientèle, soit directement par des spectateurs, qui souhaitent comprendre le fonctionnement général du système. Vous devez donc pouvoir répondre aux questions suivantes en vous référant à l'ANNEXE N°15.

Question 3.1.1

Indiquer le nombre de projection de chaque image dans les 3 modes suivants.

Simple Flash : Chaque image est projetée 1 fois

Double Flash : Chaque image est projetée 2 fois

Triple Flash : Chaque image est projetée 3 fois

Question 3.1.2

Indiquer trois effets physiologiques sur les spectateurs qui peuvent être produits par un film en « 3D active » dont la qualité de projection n'est pas optimale.

Maux de tête, fatigue oculaire, nausées

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2 Principe de commande d'un obturateur à cristaux liquides

Vous devez vous reporter à l'ANNEXE N°16.

Question 3.2.1

Donner les tensions qui doivent être appliquées au verre pour qu'il soit :

Transparent : Tension alternative de valeur efficace $> 2,8V$

Opaque : Tension nulle ou alternative de valeur efficace $< 2,8V$

Question 3.2.2

Indiquer quel est l'intérêt d'appliquer une tension de 10 V par rapport à une tension de 3 V.

Diminuer le temps d'ouverture du verre

Question 3.2.3

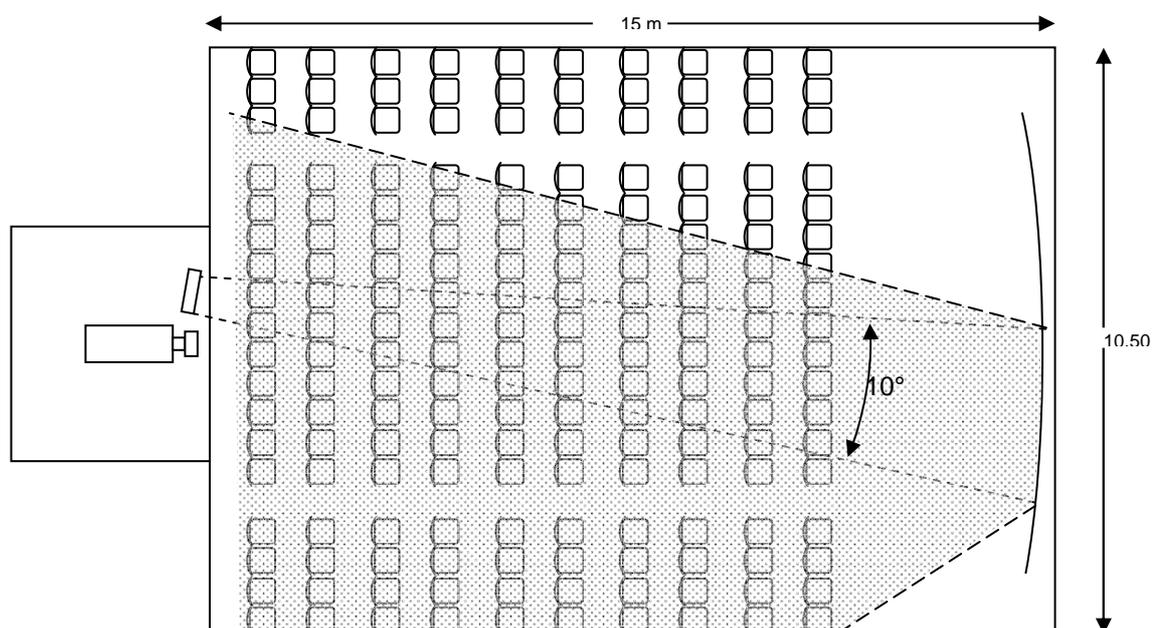
Préciser le risque encouru si l'on applique une tension continue pendant plus de 200 ms.

Détruire définitivement le dispositif par électrolyse du liquide

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3 Étude de la synchronisation par IR

Vous devez installer un dispositif de synchronisation par infrarouge dans la salle de projection ci-dessous. On souhaite utiliser des émetteurs à leds infrarouges 10°. Sa couverture est représentée par la zone grisée. Vous devez utiliser l'ANNEXE N°22.



Question 3.3.1

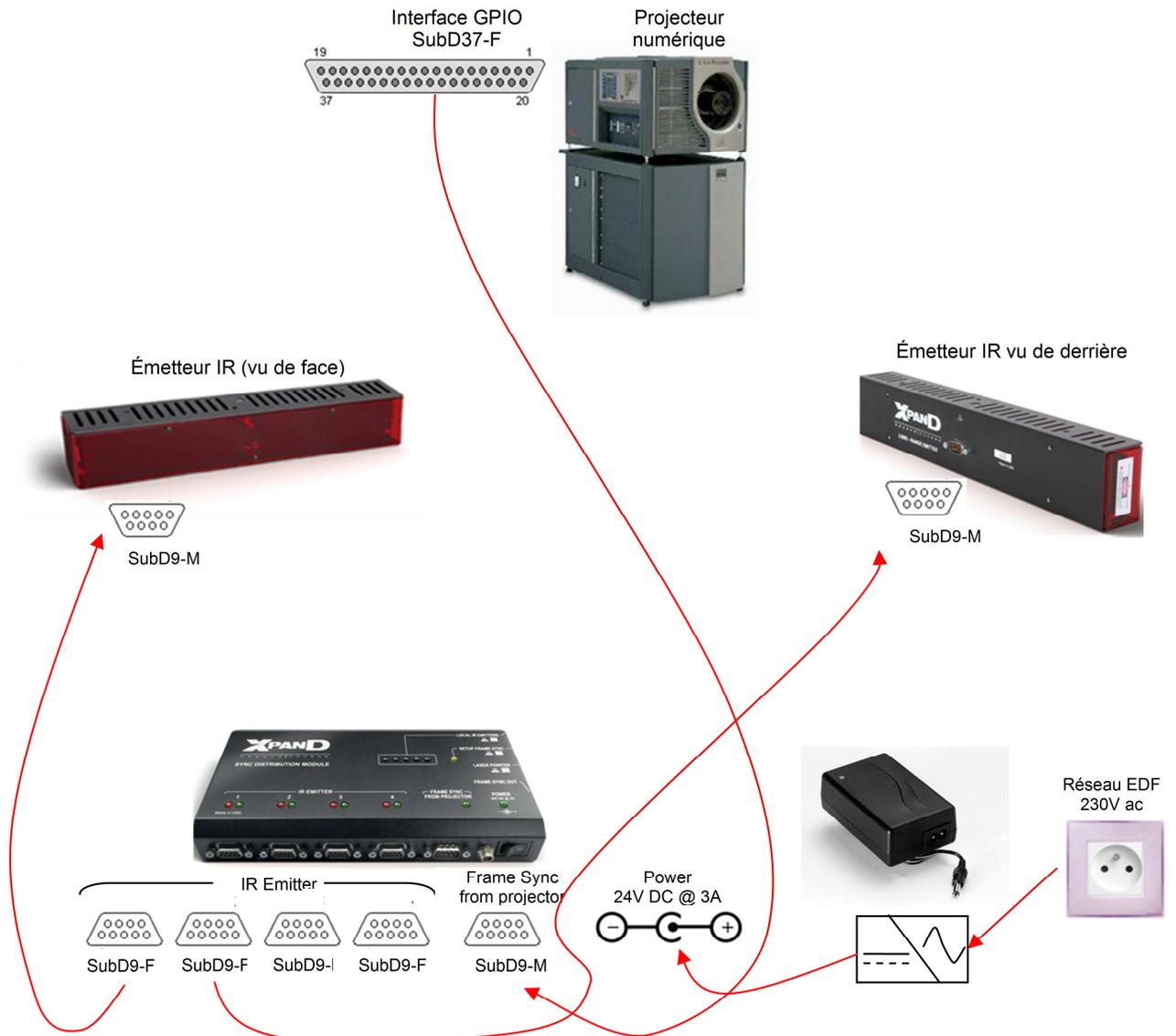
Donner le nombre et les références des composants nécessaires pour couvrir la salle de projection.

- 1 AD-1000
- 2 AE-210

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.2

Représenter le câblage (Voir ANNEXE N°22).



Question 3.3.3

Caractériser l'émission IR, en utilisant les fiches techniques de la led et du récepteur données en ANNEXE N°21.

Forme du signal :	carré	Fréquence :	56 kHz
Rapport cyclique :	50% ou 0,5	Nombre d'impulsions par salve :	16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.4

Donner une raison pour laquelle le signal de synchronisation est transmis par salves d'impulsions.

Le filtrage du signal reçu par un filtre passe-bande permet de **discriminer** le signal transmis des **lumières parasites** (lumière ambiante, composantes des images du film projeté, télécommandes IR éventuellement utilisées par des spectateurs).

ou

L'alimentation des leds sous formes d'impulsions brèves leur permet de tolérer des courants importants ce qui **augmente** considérablement leur l'intensité lumineuse et leur **portée**.

Question 3.3.5

Préciser comment sont différenciés les signaux de synchronisation « œil gauche » et « œil droit », vous vous référerez à l'ANNEXE N°19.

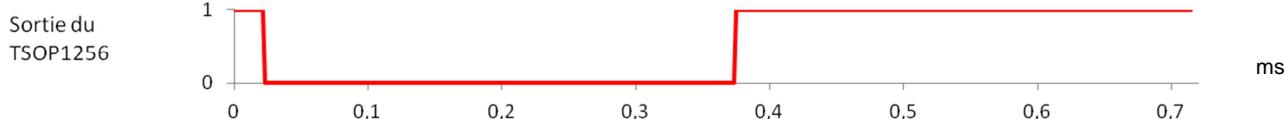
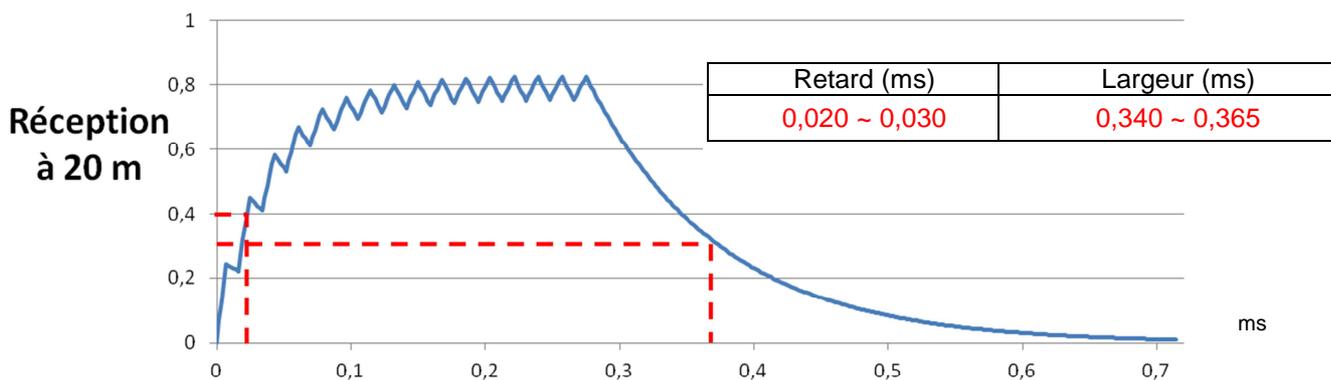
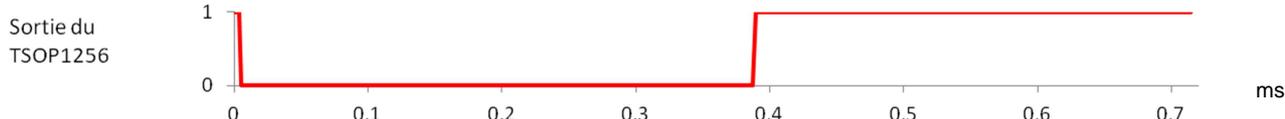
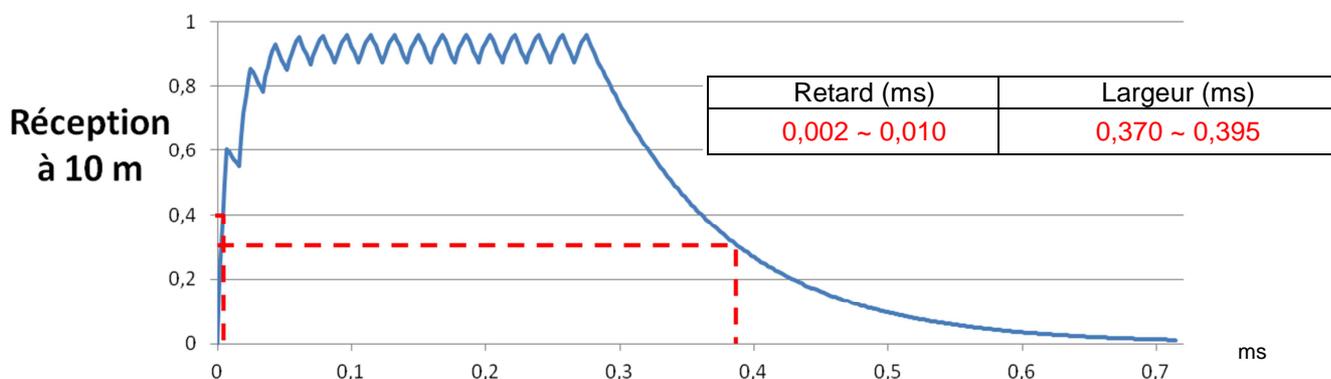
1 fois 16 impulsions pour l'œil gauche,
2 fois 16 impulsions pour l'œil droit.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

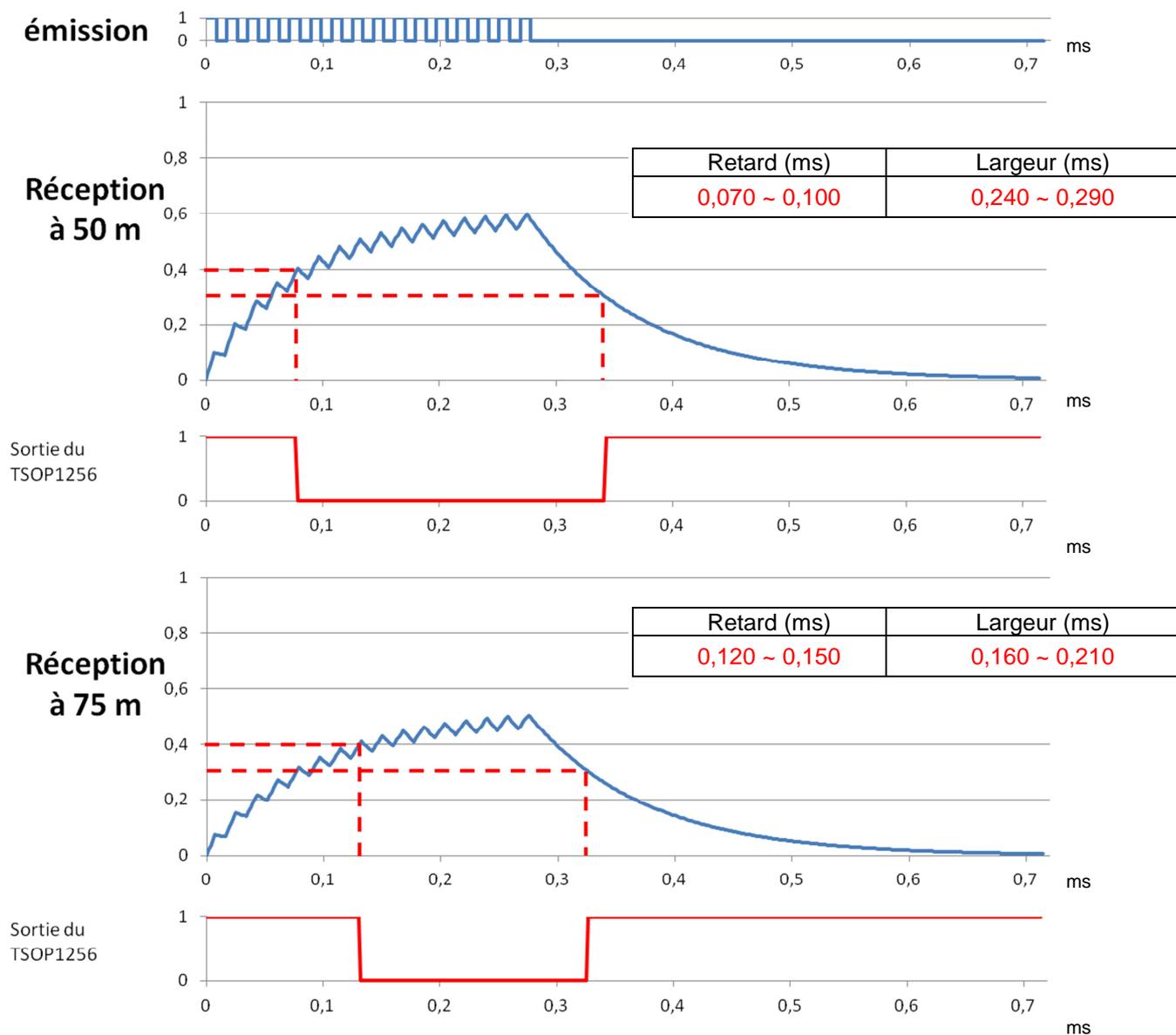
Question 3.3.6

Le fabricant du récepteur-démodulateur TSOP1256 fournit les graphes typiques de réception de salves d'impulsions IR à 56 kHz plus ou moins atténuées par la distance. La sortie logique du composant commute au niveau « bas » lorsque la valeur démodulée dépasse 0,4 sur les chronogrammes. Cette sortie retourne au niveau haut lorsque la valeur démodulée retombe au-dessous de 0,3.

Tracer, sur les chronogrammes ci-dessous, les seuils de commutation, repérer les retards et largeurs des signaux logiques obtenus en sortie de récepteur. (voir ANNEXE N°21)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Question 3.3.7

Préciser quelle mesure permet, à l'intérieur des lunettes, d'évaluer le retard du créneau de sortie par rapport au signal IR.

La mesure de la largeur de l'impulsion reçue à chaque salve

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.4 Étude du cycle de commande des obturateurs

Un spectateur s'est plaint, à la fin du spectacle, d'avoir vu des images légèrement dédoublées.

Vous disposez d'un banc d'essai qui vous permet d'observer les chronogrammes réels de transmission optique d'une paire de lunettes. Les caractéristiques typiques des lunettes sont fournies en ANNEXE N°19.

Vous devez dans un premier temps étudier ces chronogrammes afin de déterminer l'origine du défaut.

Question 3.4.1

Les lunettes choisies par le cinéma sont les modèles XpanD X101.

À partir du graphe du cycle de commande présenté en ANNEXE N°19, reporter les repères (E à H) en face de leurs légendes correspondantes.

état transparent (> 10%) du verre Gauche	E	état opaque (< 10%) du verre Gauche	F
état transparent (> 10%) du verre Droit	H	plage de changement d'image	G

Question 3.4.2

Indiquer la durée pendant laquelle un verre est « transparent » (Transmission à plus de 10%) lors d'une projection 3D « triple flash ».

E = 6,695 ms

Question 3.4.3

Indiquer la durée de la phase pendant laquelle aucun œil ne voit d'image (Transmission inférieure à 10% sur chaque œil) lors d'une projection 3D « triple flash ».

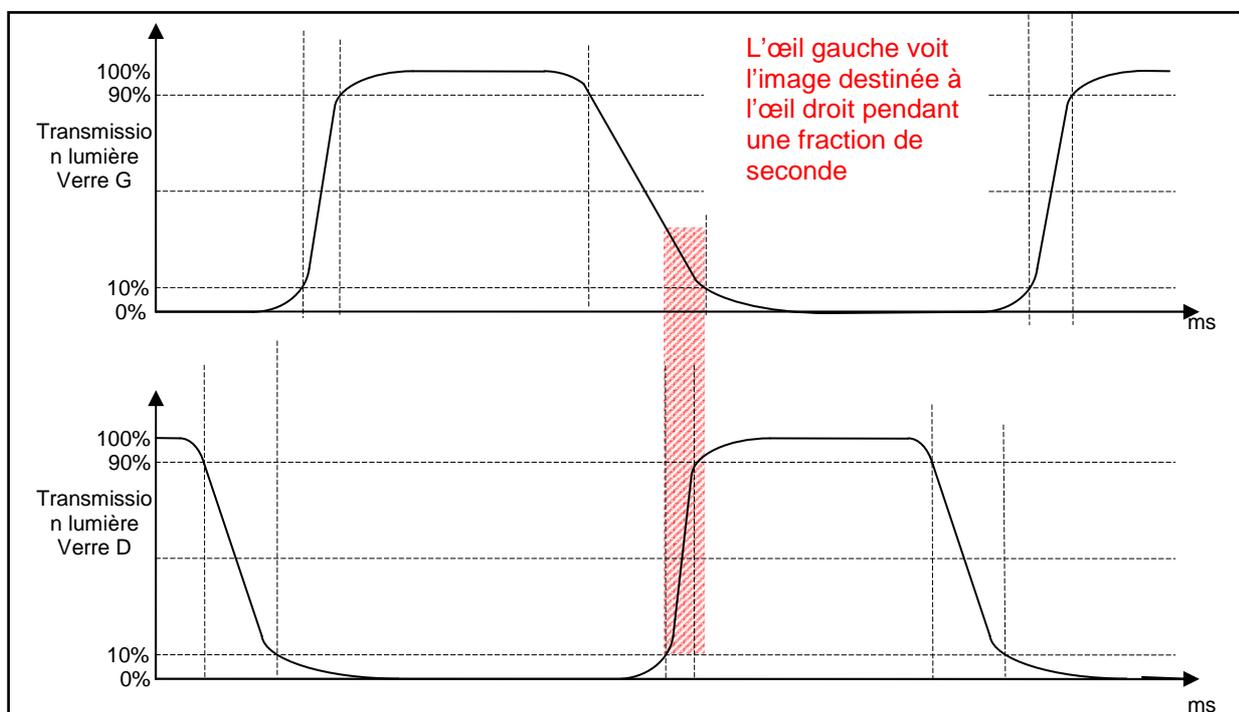
G = 0,25 ms

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

L'observation de la paire de lunette sur le banc d'essai a donné l'enregistrement suivant :

Question 3.4.4

Mettre en évidence, par des hachures sur l'enregistrement ci-dessous, la plage où un œil voit une image qui ne lui est pas destinée (voir ANNEXE N°19).



Question 3.4.5

Donner la(ou les) cause(s) de ce défaut, en comparant l'enregistrement obtenu et le chronogramme typique.

	OUI	NON
Une insuffisance de la pile.		X
Une mauvaise synchronisation des signaux IR émis par rapport aux images projetées.		X
Un dysfonctionnement du microcontrôleur de la paire de lunette.		X
Un des verres a des vitesses de transition trop faibles.	X	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.5 Correction d'un défaut

En utilisant un outil qui vous a été fourni par le fabricant des lunettes (voir ANNEXE N°17), vous avez la possibilité de modifier certaines valeurs paramétrées en usine. Cette solution a été retenue pour éviter de changer le verre défectueux.

Question 3.5.1

Les délais T1D et T1G, T2D et T2G sont définis en « nombre de cycles machine » du microcontrôleur, qui est cadencé à 1,8432 MHz.

Indiquer quelles valeurs doivent être modifiées pour corriger le défaut (indiquer dans la colonne « Action corrective proposée », l'une des trois mentions « Augmenter », « Diminuer » ou « ne pas changer »).

Délais	Action corrective proposée
T1G	Ne pas changer ou diminuer éventuellement
T2G	diminuer
T1D	augmenter
T2D	Ne pas changer ou augmenter éventuellement

Une seule des actions sur T2G ou T1D est suffisante mais il est préférable d'effectuer les 2, voire les 4.

Question 3.5.2

Préciser les caractéristiques de la transmission des données aux lunettes par l'outil de programmation.

Transmission **serie** asynchrone en **infrarouge** modulé à **56 kHz**

Question 3.5.3

Rechercher dans l'ANNEXE N°17 la " Valeur réglage « usine » " de T1G'. Convertir celle-ci en binaire et en hexadécimal.

En décimal : 3603

En binaire : 0000 1110 0001 0011

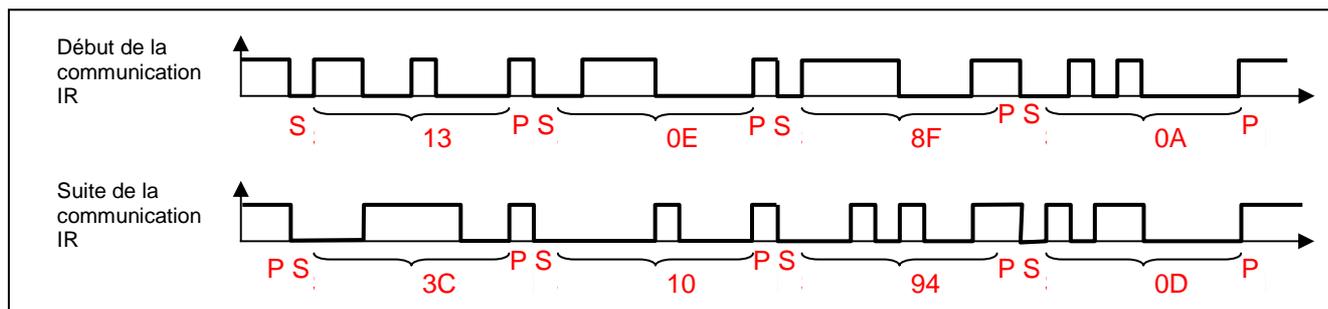
En hexadécimal : 0E13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.5.4

Le protocole de communication est décrit en ANNEXE N°17.

Indiquer, sous le chronogramme représentant une communication, les bits de « Start » (S), les bits de « stop » (P), et les valeurs en hexadécimal de chaque octet.



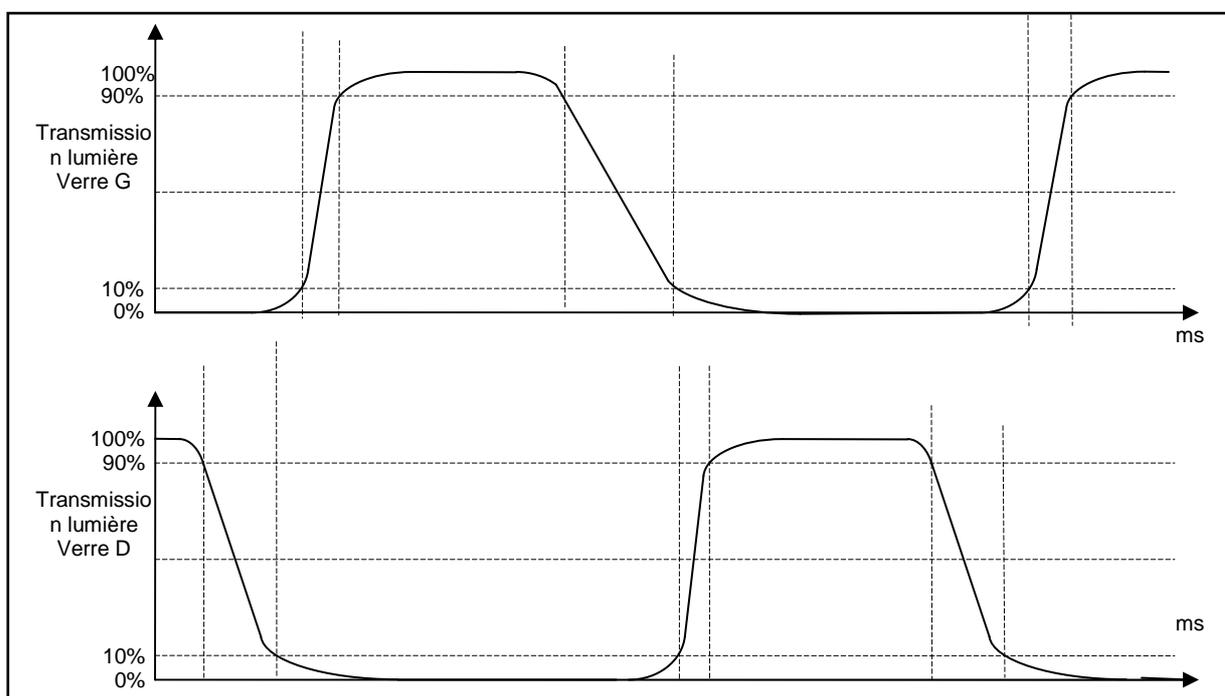
Question 3.5.5

Compléter les tableaux ci-dessous avec les nouvelles valeurs des réglages et des délais (en ms) après la prise en compte de ces modifications.

	Valeurs de réglage	
	Hexa	Décimal
T1G'	0E13	3603
T2G'	0A8F	2703
T1D'	103C	4156
T2D'	0D94	3476

	Délais	
	Nb de cycles	ms
T1G	11795	6,4
T2G	8847	4,8
T1D	12348	6,7
T2D	9620	5,2

Après modification des valeurs, vous obtenez un nouvel enregistrement sur le banc d'essai des caractéristiques de cette paire de lunettes.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.5.6

Préciser si le défaut a été corrigé. Justifier votre réponse.

Oui.

Sur le chronogramme, les valeurs des signaux « Verre G » et « Verre D » ne sont plus supérieures à 10 % en même temps. Donc l'œil gauche ne voit plus l'image destinée à l'œil droit.

3.6 Étude des modes d'utilisation

L'algorithme représentant le fonctionnement global d'une paire de lunettes est fourni en ANNEXE N°20.

Question 3.6.1

Un spectateur s'étonne que la paire de lunettes qui lui a été fournie « clignote » (s'ouvre brièvement toutes les 2 secondes).

Indiquer le repère du mode de fonctionnement dans lequel s'est placée la paire de lunette, la signification de ce mode, et la procédure à suivre.

Repère	Signification de ce mode	Procédure à suivre
C	Signalement pile insuffisante	Changer la pile

Question 3.6.2

Avant le film, des bandes annonces sont projetées en 2D. Indiquer le repère du cadre correspondant à ce mode de fonctionnement, comment on y accède et comment on en sort.

mode « Fonctionnement sur projection 2D »			
Repère	Description	On accède à ce mode	On sort de ce mode
F	Ouverture permanente des 2 verres avec inversions de polarité à 100 Hz	Si le signal IR est en impulsions simples	En changeant de signal IR ou en l'arrêtant

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.6.3

Expliquer ce qui se produit si, pendant une projection 3D, un spectateur détourne les yeux de l'écran pendant quelques secondes.

Lorsqu'un spectateur détourne les yeux de l'écran, il se peut que ses lunettes ne reçoivent **plus le signal** de synchronisation. Elles passent alors en **mode « pleine vision » (G)** qui permet au spectateur de voir normalement.

Dès que le spectateur regarde de nouveau l'écran, la **réception du signal** de synchronisation fait immédiatement repasser les lunettes en **mode « normal » (E)**.

Question 3.6.4

Décrire la procédure qui permet de placer dans le mode particulier où la paire de lunettes pourra être reprogrammée à l'aide de l'outil de programmation.

Retirer momentanément **la pile puis la remettre** en place, de façon à produire un redémarrage du microcontrôleur, tout **en fournissant un signal IR** permanent.

