

DANS CE CADRE	Académie :	Session : Juin 2018
	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	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Note :</p> </div>	

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

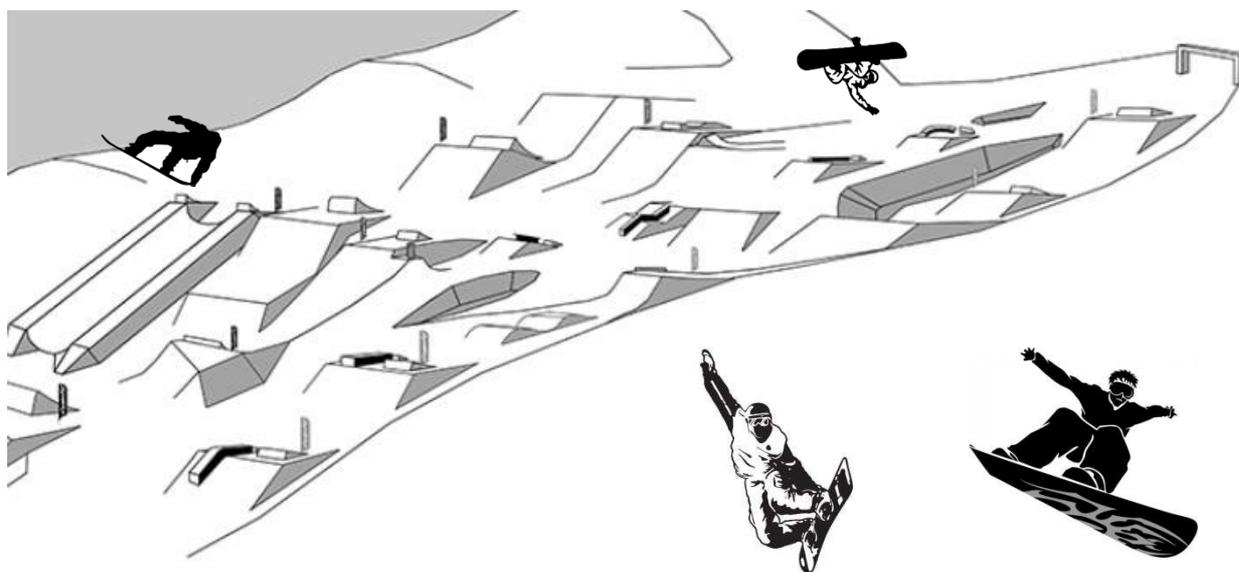
CORRECTION

Baccalauréat Professionnel Systèmes Électroniques Numériques	1806-SENT/AP1806-SENT	Dossier Corrigé	
ÉPREUVE E2	Session Juin 2018	Durée : 4H	Coefficient : 5
			Page C1/34

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 1 : mise en situation et présentation du projet

Le sujet portera sur l'étude des installations techniques autour du snow park d'une station de ski.



1.1 Présentation du projet

Le snow park de la station de ski est composé de différents éléments permettant les nouveaux types de glisse. Un espace freestyle « slopestyle » permet de réaliser différentes acrobaties. Au bas du snow park, un bâtiment contient différents espaces (espace de vente des forfaits, espace de détente : cool zone, local technique, etc.). Le snow park est bordé par une remontée mécanique type télésiège, il est sonorisé sur toute sa longueur. L'espace « cool zone » du bâtiment, associé à sa terrasse, permet aux usagers (skieurs, surfeurs, etc.) de revoir les vidéos tournées par les caméras IP du snow park et d'échanger sur les pratiques sportives.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2 Mise en situation par champ technique

1.2.1 Télécommunications et réseaux



Le bâtiment situé en bas du snow park est équipé d'une "box" professionnelle qui, associée à un pare feu, permet le routage de données à caractère privé ou professionnel par intranet et/ou internet.



Le réseau informatique est composé de sous-réseaux sécurisés : sous-réseau snow park, sous-réseau gestion forfaits, sous-réseau office tourisme, etc.

Les applications sont liées au pilotage, à la configuration, au paramétrage, au contrôle, à la supervision de différentes applications (gestion / comptabilité, caméras, diffusion de spots publicitaires, etc.).

1.2.2 Alarme sécurité incendie



Le bâtiment situé en bas du snow park doit être équipé d'un système de sécurité incendie (en raison de l'accès du public).

Certaines zones (espace de vente de forfaits, régie technique, espace cool zone, etc.) sont placées sous alarme intrusion.

L'accès aux casiers à skis, actuellement libre, devra être limité aux seuls skieurs portant un badge magnétique.

Pour assurer la sécurité des skieurs, l'installation d'un système de vidéosurveillance est envisagée.

1.2.3 Électrodomestique



Le bâtiment situé en bas du snow park dispose d'une salle de repos équipée d'un lave-vaisselle et d'un four micro-ondes. Cette pièce permet aux salariés des caisses des remontées mécaniques de la station de prendre leurs repas sur leur lieu de travail.

1.2.4 Audiovisuel multimédia



L'espace «cool zone» permet aux riders, snowboarders, skieurs d'avoir un espace de détente pour écouter de la musique, revoir leurs exploits, figures, via un système de vidéo projection associé à différents équipements multimédias.

Les caméras embarquées (personnelles ou louées) des skieurs peuvent être visionnées en connexion Wi-Fi ou via un PC portable.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Cette zone est équipée de :

- un lecteur CD Denon DCD-1510 AE ;
- un vidéoprojecteur EPSON EB-G6250W ;
- un écran de projection LUMENE fixe 172 x 305 cm (16/9) ;
- un PC portable ASUS N550JV-CN305H ;
- un amplificateur Denon PMA-1510AE ;
- une paire d'enceintes JBL ES90 ;
- une infrastructure réseau filaire avec un point d'accès Wi-Fi.

Par ailleurs, l'évolution de l'installation audiovisuelle a entraîné l'acquisition des équipements suivants :

- un téléviseur Samsung UHD SMART 3D UE55F9000 ;
- un lecteur Blu-ray MARANTZ, UD5007 ;
- un serveur NAS Synology DiskStation DS3612xs.

1.2.5 Audiovisuel professionnel



La régie son au bas du snow park contient l'ensemble de la sonorisation (amplificateur, microphone, etc.) nécessaire à la diffusion de musique d'ambiance et d'animation sous plusieurs zones.

Des diffuseurs sonores externes sont fixés sur les pylônes de la remontée mécanique qui bordent l'espace de glisse free-style. Les diffuseurs internes sont placés dans le bâtiment.



Une commande d'éclairage permet de diffuser une ambiance lumineuse agréable.

Un caméscope/appareil photo permet de saisir les meilleurs instants offerts par les sportifs de haut niveau.

La désignation des matériels utilisés est rassemblée dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Référence
Lecteur musical professionnel multi-source	PCR3000R
Amplificateur Mélangeur	MA247
Amplificateur 2 canaux 480 W/100 V ou 2x240 W/100 V	PA2240BP
Projecteur de son 62 W/100 V	MPLT 62-G
Enceinte 2 voies 200 W/16 Ω, 60 W/100 V	MASK 6T-BL
Enceinte 2 voies 70 W/16 Ω, 20 W/100 V	MASK 4T-BL
Contrôleur de volume mural 120 W	E-VOL 120
Microphone d'annonces 2 zones	MICPAT-2
Tête de microphone ME35	ME 35
Col-de-cygne 40 cm	MZH 3040
Pied de table (sans touche micro)	MZTX 31
Câble (type B Euroblock, type F RCA-RCA Cinch Stéréo, type K RCA-Mini-Jack, Audio 2 x 2 x 0,22 mm ² , Enceinte 2-core 1,5 mm ²)	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Les zones à sonoriser sont les suivantes :
- zone 1 : le snow park ;
 - zone 2 : la terrasse ;
 - zone 3 : l'espace « cool zone » ;
 - zone 4 : la régie son ;
 - zone 5 : les toilettes.

L'installation de sonorisation met en œuvre :

- des enceintes acoustiques montées en plafond (ceiling speakers) pour les zones 2, 3, 4 et 5 ;
- des projecteurs de son (sound projector) pour la zone 1.

Le système de distribution du signal audio choisi est dit « à tension constante ».

Un choix a été opéré et a conduit à opter pour une ligne 100 V.

Le caméscope utilisé pour filmer les séquences sportives est un modèle Sony FDR-AX1E.

Les projecteurs LED et la machine à effet neige sont commandés par une régie DMX.

La désignation des matériels utilisés est rassemblée dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Référence
Projecteur LED Wash Pro – Noir – 572 x 10 mm	VDPLW57201
Projecteur LED PAR56	VDPLP56SB2
Machine à effet neige 1 000 W	VDP1000SWN
Contrôleur DMX 512	VDPC145

1.2.6 Électronique embarquée



Les pistes sont munies de systèmes de chronométrage qui permettent de mesurer les temps. Les temps de descente sont affichés via des écrans.

Le dispositif de vérification des forfaits est basé sur la technologie RFID.

Les contrôles d'accès aux remontées mécaniques sont réalisés au moyen de portiques « Freemotion Gate basic » de marque Skidata,

- les forfaits de cette station de ski sont de type Keycard basic (tag) ;
- l'encodeuse pour les caisses a pour référence « coder Unlimited Desk 1S/3S ».

Le chronométrage est réalisé avec un équipement de marque ALGE, constitué de :

- balises radio (TED TX 400) ;
- un système de chronométrage (Timy2).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 : questionnement tronc commun

2.1 Télécommunications et réseaux

Étude des caméras dômes réseaux PTZ AXIS Q6035/-E (cf. ANNEXE N°1 et N°22)

Le choix de ces caméras repose sur 4 raisons principales :

- une résolution élevée (HDTV) ;
- une alimentation PoE ;
- une bonne résistance au vandalisme ;
- une grande résistance au froid et à l'humidité.

Elles sont installées sur les pistes ainsi qu'en ville et sont connectées de manière filaire aux ports PoE des switches Cisco 2960.

Question 2.1.1

Donner la signification de l'acronyme PoE. Expliquer l'intérêt de la technologie PoE.

Power Over Ethernet : cela permet d'alimenter la caméra via le câble réseau.

Question 2.1.2

Cocher le(s) débit(s) utilisable(s) par cette caméra.

10 Mbits/s 100 Mbits/s 1 Gbits/s 10 Gbits/s

Étude des câbles reliant les caméras

Le câble réseau reliant la caméra au switch est un câble de marque Nexans SF/UTP AWG24 LSZH+PE (cf. ANNEXE N°2)

Question 2.1.3

Donner sa catégorie et sa fréquence maximale d'utilisation.

Catégorie 6 Fréquence = 250 Mhz

Question 2.1.4

Cocher le(s) débit(s) que ce câble est capable de supporter.

10 Mbits/s 100 Mbits/s 1 Gbits/s 10 Gbits/s

Question 2.1.5

Cocher la (les) bonne(s) réponse(s) pour la constitution du câble.

le câble est :	<input checked="" type="checkbox"/> blindé	<input type="checkbox"/> non blindé	<input checked="" type="checkbox"/> écranté	<input type="checkbox"/> non écranté
les paires sont :	<input type="checkbox"/> blindées écrantées	<input checked="" type="checkbox"/> non blindées	<input type="checkbox"/> écrantées	<input checked="" type="checkbox"/> non

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.1.6

Le câble assure certaines protections.

Cocher la (les) bonne(s) réponse(s) :

- des perturbations extérieures
- de la paradiaphonie
- de l'humidité.
- aux UV.

Étude du réseau fibre optique (cf. ANNEXE N°3)

La fibre optique (dénomination MD SP694 –FIBRE OPTIC CABLE - 72*SM) a été choisie pour les qualités suivantes :

- haute résistance mécanique ;
- résistance aux basses températures ;
- protection anti-rongeur ;
- non propagation du feu.

Question 2.1.7

Donner le nombre maximal de tubes constituant ce câble.

6 tubes

Question 2.1.8

Donner le nombre maximal de fibres constituant chaque tube et calculer le nombre total de fibres présentes.

12 d'après la documentation technique, le nombre total = $6 \times 12 = 72$ fibres optiques.

Question 2.1.9

Compléter le tableau ci-dessous.

Débit maximum admissible par fibre :	10 Gbps
Longueur maximum admissible par fibre :	10 000 mètres pour SM

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Alarme sécurité incendie (cf. ANNEXE N°5)

Le bâtiment est un magasin situé au pied du snow park. Il apporte un cadre chaleureux aux touristes et participants. Le bâtiment a une capacité d'accueil maximale de 150 personnes.

Le CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) précise les contraintes liées à l'installation du Système de Sécurité Incendie (S.S.I.). Vous trouverez des extraits ci-dessous.

Exploitation du S.S.I.

Les espaces réservés au public sont isolés des espaces privés du personnel pour garantir une protection contre l'incendie. L'équipement d'alarme est installé dans le local technique.

La détection est effectuée à partir des déclencheurs manuels d'alarme implantés à chaque issue qui s'ouvre vers l'extérieur.

Question 2.2.1

Cocher la fonction principale d'un S.S.I.

- indiquer les sorties de secours de façon lumineuse en cas d'incendie.
- effectuer la mise en sécurité d'un bâtiment en cas d'incendie.
- assurer un niveau d'éclairage uniforme à toute la surface d'un local.

Question 2.2.2

Déterminer la spécificité de l'établissement, c'est-à-dire sa nature et son type en complétant le tableau suivant.

	Nature de l'établissement	Type d'établissement
Spécificité de l'établissement	Magasin	M

Question 2.2.3

Rappeler la capacité d'accueil maximale dans le bâtiment.

150 personnes maximum d'après le CCTP

Question 2.2.4

Déduire la catégorie du S.S.I en fonction de l'effectif et indiquer le type d'équipement d'alarme associé.

	Catégorie du SSI (A, B, C, D, E, aucune)	Type d'équipement d'alarme
Choix du SSI et de l'équipement d'alarme	aucune	Type 4

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.2.5

Déterminer la composition de l'équipement d'alarme (alimenté sur secteur) à installer.

Type 4 donc :
déclencheurs manuels (DM), tableau d'alarme type 4, diffuseur sonore (DS), télécommande et diffuseur lumineux

Question 2.2.6

Indiquer les caractéristiques du câble C2 pour le raccordement des DM (nombre de paires, section et comportement au feu).

Il comporte une paire de fils de 9/10 mm de section, il est dit « non propagateur de flamme ».

Question 2.2.7

Indiquer les caractéristiques du câble CR1 pour le raccordement du diffuseur sonore (nombre de paires, section et comportement au feu).

Il comporte une paire de fils de 1,5 mm² de section, il est dit « résistant au feu ».

2.3 Électrodomestique (cf. ANNEXE N°7)

Le lave-vaisselle de la zone de repos des salariés des remontées mécaniques étant en panne, vous intervenez pour installer et configurer le nouveau lave-vaisselle Miele G1344.

Question 2.3.1

Indiquer la valeur à programmer pour le réglage de l'adoucisseur sachant que la compagnie distributrice dont dépend la station de ski indique un degré de dureté d'eau de 43°f.

24

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.3.2

Préciser la raison pour laquelle la porte du lave-vaisselle doit être ouverte à moitié lors du remplissage du réservoir à sel.

Le réservoir à sel se trouve dans la porte il faut donc l'ouvrir à **moitié**, afin que le sel puisse descendre intégralement dans le réservoir.

Question 2.3.3

Trouver la quantité de sel régénérant qu'il faut mettre dans le lave-vaisselle lors de la première mise en service.

1 kg

Question 2.3.4

Indiquer l'opération à effectuer immédiatement après avoir rempli le réservoir à sel.

2 réponses possibles :

Lancez immédiatement après le programme "Rapide" à vide (sans la fonction Turbo) pour diluer puis vidanger la saumure qui a débordé.

OU

Nettoyer les résidus de sel au niveau de l'orifice de remplissage.

Question 2.3.5

Donner la raison pour laquelle la diode « Sel » reste allumée après avoir rempli le réservoir.

Elle reste allumée jusqu'à ce qu'une solution saline suffisamment concentrée se soit constituée.

Question 2.3.6

Déterminer la capacité du réservoir de produit de rinçage.

Le réservoir à produit de rinçage a une capacité de 110 ml.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Audiovisuel multimédia (cf. ANNEXE N°8)

La station de ski propose un service de location de caméra HD GoPro Hero3 White Edition (un modèle de caméra miniature antichoc et étanche). Les skieurs peuvent récupérer leurs images soit en achetant la carte SD, soit en les transférant via un câble USB fourni gratuitement, soit en achetant un montage sur support DVD ou téléchargeable depuis une plateforme internet.



Cette caméra dispose de paramètres par défaut qui permettent à tout individu de réaliser aisément des séquences HD. Néanmoins Il est important de respecter quelques critères dans le choix des cartes mémoires.

Un skieur souhaite réaliser un film de ses exploits en PAL 720p à 25 images par seconde puis le diffuser sur YouTube afin de partager ce moment.

Question 2.4.1

Donner la résolution maximale en mode vidéo de la caméra GoPro HD Hero3 White Edition.

1 920 x 1 080 ou 1 080p

Question 2.4.2

Indiquer s'il est possible de filmer en mode 720p à 25 ips.

Oui (voir doc)

Question 2.4.3

PAL et NTSC sont deux standards de codage du signal vidéo analogique en couleur.

Rechercher le standard vidéo à utiliser pour réaliser le film souhaité.

Il faudra choisir le standard PAL.

Question 2.4.4

Donner la signification des termes suivants: H.264, MP4.

H.264	H.264 est un codec de compression vidéo numérique des images et vidéo haute définition.
MP4	MP4 : est un format de fichier ou un conteneur de données audio/vidéo.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.4.5

Citer les différentes normes de cartes mémoires compatibles avec cette caméra.

microSD, microSDHC, microSDXC

Un skieur souhaite exporter sa vidéo sur YouTube, il utilise pour cela le logiciel GoPro studio. La capture suivante indique les différents réglages effectués sur le logiciel.

YouTube
For the best quality and compatibility with YouTube

Vimeo
For the best quality on Vimeo

Mobile Device
Smaller resolution and file size for mobile devices

HD 720p
Basic HD for playback on a range of devices

HD 1080p
Full HD for playback on the computer or TV

FILE FORMAT H.264 (MP4)
FRAME SIZE Source (720p)
FRAME RATE 23.976 (24p)
BITRATE (Mbps) 5

h / min / sec
Video Length: 00:10:29
Estimated File Size: ?

CANCEL EXPORT

Question 2.4.6

Compléter le tableau suivant à partir de la capture d'écran ci-dessus :

Format de compression	H264
Résolution	720p
Débit	5 Mbits/s
Durée en secondes	629 s

Question 2.4.7

Calculer la taille en Mio de la séquence vidéo à exporter à partir des données de la capture d'écran précédente.

On rappelle (1Mio= 1 024 kio, 1kio = 1 024 octets, 1 octet = 8 bits)

produit en croix ou la relation Poids = Durée x Débit
 $(10 \times 60 + 29) \times 5\,000\,000 = 3\,145\,000\,000$ bits
 $3\,145\,000\,000 / (1\,024 \times 1\,024 \times 8) = 374,91$ Mio

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5 Audiovisuel professionnel

La station emploie un animateur chargé de commenter et filmer en haute définition les performances des sportifs. L'animateur est également chargé d'installer une ambiance propice à la détente.

Pour y parvenir, l'animateur utilise une régie de lumière DMX située dans le local technique qui permet de piloter une machine à effet neige ainsi que des projecteurs à LED.

La régie dispose d'une ouverture vitrée avec vue panoramique sur le now park, ce qui permet d'observer les sportifs et de diffuser les commentaires simultanément sur l'ensemble des zones de la station grâce à l'amplificateur mélangeur MA247 et l'amplificateur PA2240BP. L'animateur utilise un microphone électrostatique ME 35 adapté à la sonorisation.

Le lecteur musical professionnel multi-source PCR3000R produit la musique pour l'ensemble des zones.

Question 2.5.1

Compléter le tableau ci-dessous en prenant soin d'utiliser les repères lisibles sur la documentation constructeur du lecteur PCR3000R (face arrière = rear panel) visible en ANNEXE N° 10.

Repère du connecteur visible sur la documentation constructeur	1	3	8	9
Nom du connecteur	F	RCA stéréo ou Cinch	Optique / TosLink / Toshiba Link	RCA orange (ou noir) S/PDIF (Sony/Philips Digital Interface Format)
Entrée ou sortie	Entrée	Sortie	Sortie	Sortie
Analogique et / ou numérique	Analogique Numérique (dab)	Analogique	Numérique	Numérique

Question 2.5.2

Déterminer la directivité du microphone ME 35 à l'aide du diagramme polaire visible en ANNEXE N° 11 et expliquer l'avantage d'utiliser un microphone de ce type de directivité.

Supercardiode

Il permet d'atténuer très fortement les sons d'incidence hors-axe non désirés.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.5.3

Relever le niveau d'atténuation à 500 Hz à 90° à l'aide du diagramme polaire du microphone.

10 dB

Question 2.5.4

Pour la diffusion sonore sur la terrasse (zone 2), on utilise des enceintes MASK6T d'indice de protection IP64 (ANNEXE N° 15).

Déduire si l'enceinte peut être installée en extérieur. Justifier la réponse

Oui car le 2^{ème} chiffre de l'indice IP64 « 4 » nous renseigne sur la protection contre la pénétration des liquides, l'enceinte est effectivement protégée contre les projections d'eau de toutes directions.

Question 2.5.5

Dans la mise en situation, on peut lire que l'enceinte MASK6T s'utilise en 16 ohms (200 W). On peut donc utiliser 4 enceintes en parallèle sur un canal d'amplificateur standard 4 ohms.

Justifier cette affirmation par un calcul.

$$Z_{eq} = 1/(4 \times 1/16) = 4 \text{ ohms}$$

Question 2.5.6

Expliquer la différence entre une enceinte active et une enceinte passive.

Une enceinte passive reçoit un signal sonore amplifié.

Une enceinte active est une enceinte qui comporte un amplificateur, elle doit être alimentée en énergie.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6 Électronique embarquée (cf. ANNEXES N°12 et 13)

Avec une fréquentation de 5 000 skieurs par jour, la station de ski a souhaité faire évoluer son contrôle d'accès pour diminuer les files d'attente et satisfaire les utilisateurs mais aussi pour mettre un terme aux fraudes.

Aux heures de pointe, en bas des pistes, les 4 portiques du télésiège 4 places, doivent être capables d'assurer un débit passager de 2 400 pers/heure.

Les décideurs ont opté pour les bornes Freemotion Gate 'Basic' de SkiData associées aux keycard basic (tag) et à l'encodeuse Coder Unlimited Desk 1S/3S.

Vous allez devoir valider leur choix.



Question 2.6.1

Déterminer la technologie choisie pour faire de l'identification électronique aux accès des remontées mécaniques et préciser son principal avantage.

La RFID a été choisie pour permettre l'identification à l'accès aux remontées mécaniques. Son avantage est que l'identification se fait "sans contact".

Question 2.6.2

Déterminer si le support de forfait utilisé, appelé « Keycard Basic », est passif ou actif.

C'est un TAG passif.

Question 2.6.3

Pour s'identifier, le skieur doit placer son forfait dans sa veste du côté du lecteur (poche gauche), afin qu'il soit à proximité du lecteur intégré au portique.

Donner la fréquence de fonctionnement du Tag sachant qu'il doit être facilement lu (contrainte longue portée de 100 cm maximum).

Fréquence de fonctionnement de 13,56 MHz car longue portée

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.4

Préciser les caractéristiques de cette fréquence de fonctionnement (distance d'utilisation, débit, perturbation et atténuation).

Distance d'utilisation	<i>< 1 m</i>
Débit	<i>>100 Kbit OU 120 Kbit/s</i>
Perturbation	<i>Métal,</i>
Atténuation	<i>Eau, liquide et le corps humain</i>

Question 2.6.5

Relever les caractéristiques de la keycard en complétant le tableau ci-dessous (répondre en français).

Substrat, matière employée pour le support	<i>Plastic spécial résistant à l'eau</i>
Plage de température de fonctionnement	<i>-30 à + 50°C</i>
Durée de vie	<i>Plusieurs années</i>
Distance maximale de détection pour les bornes Freemotion Gate	<i><70 cm</i>
Norme de technologie RFID	<i>ISO 15693</i>

Question 2.6.6

Expliquer pourquoi il n'était pas possible d'utiliser un système (keycard + lecteur) ISO14443 dans le cas des forfaits de ski.

Pour une même fréquence de fonctionnement une keycard ISO 14443 a une portée de lecture de 10 cm seulement, ce qui n'est pas suffisant dans le cas des forfaits de ski.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2.6.7

Déterminer si le système permet d'assurer le débit de skieurs aux heures de pointe pour le télésiège 4 places.

700 personnes par heure pour une borne, donc $4 \times 700 = 2\ 800$ personnes / heure > au débit de 2 400 personnes par heure requis.

Question 2.6.8

D'après les caractéristiques du système d'identification électronique, énumérer trois points qui font que le système répond aux besoins de la station.

- *Débit heures de pointe assuré.*
- *Distance maximale de détection respectée.*
- *Température de fonctionnement compatible.*
- *Lutte contre les fraudes.*

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 : questionnement spécifique

Rappel de la dénomination des zones

- La zone 1 (Z1) : le snow park.
- La zone 2 (Z2) : la terrasse.
- La zone 3 (Z3) : l'espace « cool zone ».
- La zone 4 (Z4) : la régie son.
- La zone 5 (Z5) : les toilettes.

Le microphone électrostatique ME 35 ne permet pas de sélectionner indépendamment les zones à sonoriser. L'animateur du Snow park utilise donc désormais un **microphone d'annonces 2 zones** MICPAT-2 que l'on nommera désormais microphone paging. Ce microphone possède deux boutons poussoirs qui permettent de sélectionner 2 groupes de zones distinctes, PG1 et PG2.

Sur le MA247, des micro-interrupteurs permettent de configurer les zones.

La configuration retenue pour le snow park est présentée ci-dessous.

Si l'animateur appuie sur le bouton 1 du microphone paging (PG1) : sa voix est diffusée sur le snow park (Z1), la terrasse (Z2), la régie son (Z4) et les toilettes (Z5). La diffusion d'une annonce dans ces zones n'interrompt pas la musique dans les autres zones.

Si l'animateur appuie sur le bouton 2 du microphone paging (PG2) : sa voix est diffusée uniquement dans l'espace « cool zone » (Z3) à un volume qui sera réglé de manière à ne pas importuner les personnes installées confortablement dans cette zone. Cette zone recevra une ambiance musicale dont le volume sonore pourra être réglé par les sportifs. La diffusion d'une annonce dans cette zone n'interrompt pas la musique dans les autres zones.

Les zones 2 à 5 utilisent des enceintes raccordées à l'amplificateur mélangeur MA247.

L'espace « cool zone » (Z3) dispose en plus d'un **contrôleur de volume mural** E-VOL 120 de type 11 pas + position OFF. Les sportifs peuvent ainsi régler le volume sonore de la musique. Le câblage retenu est le mode de connexion 4 fils avec priorité. Ainsi, même si le contrôleur de volume est réglé sur OFF, le message d'annonce est prioritaire et la diffusion s'effectue, les sportifs entendront donc toujours les annonces même s'ils décident de couper la musique.

La diffusion sonore pour la zone 1 sera assurée par des projecteurs de son raccordés sur la voix 2 de l'amplificateur externe PA2240BP.

L'amplificateur externe PA2240BP est également utilisé pour amplifier les annonces, c'est la voix 1 qui est utilisée. Dans cette configuration, sur l'amplificateur mélangeur MA247, il faudra veiller à retirer le pont de fil (voir documentation technique du MA247 ANNEXE N°21).

Le microphone paging est câblé sur le bornier Euroblock du MA247 correspondant à l'entrée « MIC/LINE 2 ». Il ne nécessite pas d'alimentation fantôme.

On rappelle que le système de distribution du signal audio choisi est dit « à tension constante ». Nous opterons pour une ligne 100 V (utilisé en Europe).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1 Diffusion sonore sur les différentes zones

On vous demande d'étudier la couverture sonore des hauts-parleurs, leurs emplacements, le niveau de puissance nécessaire aux enceintes et de proposer un schéma de raccordement partiel de l'installation.

Question 3.1.1

Citer deux avantages d'une utilisation d'un système de sonorisation à lignes 100 V.

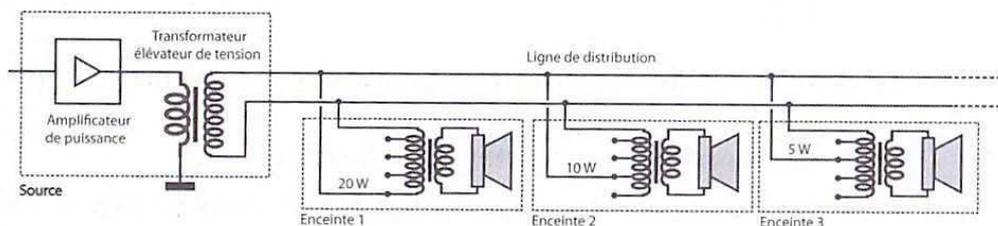
Le système de sonorisation à lignes 100 V :

- permet de couvrir des distances importantes ;
- réduit le coût de câblage ;
- limite les pertes en ligne dues au passage du courant .

Question 3.1.2

La figure ci-dessous présente le synoptique d'une ligne 100 V, on distingue le transformateur élévateur de tension intégré à l'amplificateur de puissance. Chaque enceinte comporte un transformateur abaisseur de tension.

Expliquer le rôle du transformateur élévateur de tension.



À puissance nominale, cela permet de réduire le courant sur la ligne en augmentant la tension en sortie de l'amplificateur de puissance. La section des conducteurs est ainsi réduite.

Question 3.1.3

Les enceintes intègrent un transformateur 100 Volts ayant plusieurs réglages de puissance.

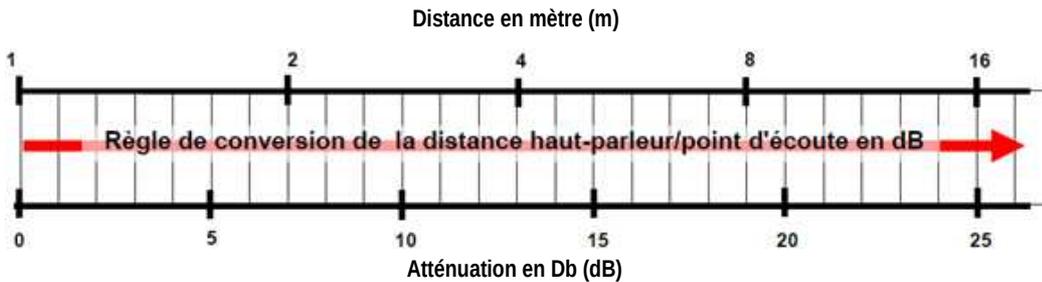
Compléter le tableau en relevant pour chaque enceinte, dans la documentation technique, les différents réglages possibles du transformateur.

Références enceintes	Réglages de puissance du transformateur (valeur mini à valeur maxi en Watts)			
MASK4T	2.5	5	10	20
MASK6T	6	15	30	60

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.4

La hauteur de plafond de l'espace « cool zone » est de 4 m.



Relever en dB l'atténuation engendrée par cette hauteur de plafond (utiliser l'outil graphique de dimensionnement ci-dessus).

13 dB

Question 3.1.5

Relever dans la documentation technique le niveau de pression acoustique de l'enceinte MASK4T (en dB SPL pour 1 W à 1 m).

89 dB SPL

Question 3.1.6

Le niveau de pression acoustique total à fournir est de 95 dB. L'enceinte fournit 89 dB, par conséquent le niveau de pression acoustique à augmenter est de 6 dB.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Relever la puissance du signal audio (en W) correspondant au niveau de pression acoustique à augmenter (utiliser l'abaque joint à cette question page 20).

4 W

Question 3.1.7

Déduire le réglage de puissance du transformateur à sélectionner pour les enceintes MASK4T de l'espace « cool zone ».

Sélectionner 5 W sur la MASK4T.

Question 3.1.8

Le tableau ci-dessous présente les réglages de puissance des transformateurs pour les enceintes des zone 2, 3, 4 et 5 qui sont respectivement raccordées au MA247 sur les sorties 2, 3, 4 et 5 des lignes 100 V.

Pour compenser la perte d'insertion due aux transformateurs, il faut disposer d'une puissance d'amplification supérieure de 25 %, à laquelle on ajoute une marge de sécurité de 25%. De façon à disposer d'une marge de sécurité, il est bon d'ajouter encore 25 %.

Compléter le tableau (ligne 4) en calculant les puissances totales pour chaque ligne et en déduire (ligne 5) la valeur totale des puissances pour l'ensemble des zones 2, 3, 4, 5.

Calculer la valeur minimum à considérer pour le choix de l'amplificateur (ligne 6).

		Zone 2 (Terrasse)	Zone 3 (« cool zone »)	Zone 4 (Régie Son)	Zone 5 (Toilettes)
Ligne 1	Enceintes utilisées	MASK6T	MASK4T	MASK4T	MASK4T
Ligne 2	Nombre	3	3	1	2
Ligne 3	Réglage de puissance du transformateur	30 W	5 W	10 W	2,5 W
Ligne 4	Bilan des puissances sur la ligne	$3 \times 30 = 90 \text{ W}$	$3 \times 5 = 15 \text{ W}$	$1 \times 10 = 10 \text{ W}$	$2 \times 2,5 = 5 \text{ W}$
Ligne 5	Bilan total des puissances	$90 + 15 + 10 + 5 = 120 \text{ W}$			
Ligne 6	Résultat du calcul en tenant compte des 2 x 25% de majoration pour l'insertion et la marge de sécurité	$187,5 \text{ W} (120 \times 1,25 \times 1,25)$			

Question 3.1.9

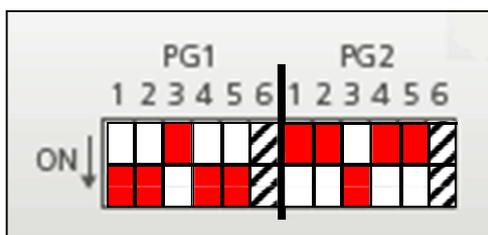
Rappel : l'espace « cool zone » (Zone 3) dispose d'un **contrôleur de volume mural E-VOL 120**. Le câblage retenu est le mode de connexion 4 fils avec priorité. Ainsi, même si le contrôleur de volume est réglé sur OFF, le message d'annonce est prioritaire et la diffusion s'effectue, les sportifs entendront donc toujours les annonces même s'ils décident de couper la musique.

Tracer le schéma de câblage des enceintes de la zone 3 et du contrôleur de volume E-VOL 120 sur le document réponse DR1 situé page 32.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

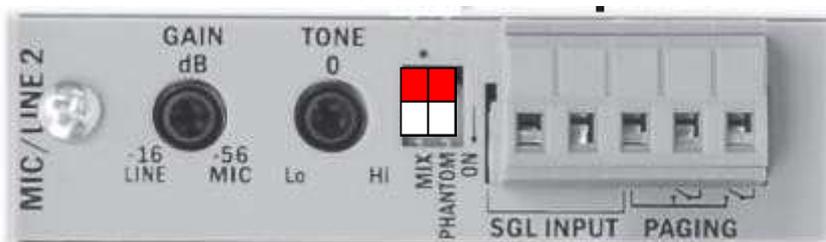
Question 3.1.10

Compléter le dessin ci-dessous en précisant la position des micro-interrupteurs (colorier les cases ON ou OFF adéquates) des 2 groupes PG1 et PG2 à régler sur l'amplificateur mélangeur MA247 (à l'aide du cahier des charges en introduction de la partie spécifique et de l'ANNEXE N°21).



Question 3.1.11

Compléter le dessin ci-dessous en précisant la position des micro-interrupteurs (colorier les cases ON ou OFF adéquates) dans le cas du microphone paging câblé sur l'entrée MIC/LINE 2 (à l'aide de l'ANNEXE N°21 du MA247).



Question 3.1.12

Il est envisagé de câbler un contrôleur de volume E-VOL40 pour régler le volume des enceintes de la terrasse. La puissance totale des enceintes utilisées pour sonoriser la terrasse est de 90 W.

Évaluer la pertinence de ce choix technologique. Justifier votre réponse.

Ce choix technologique n'est pas pertinent car le contrôleur de volume E-VOL40 permet de régler la puissance des enceintes si la somme des puissances est inférieure ou égale à 40 W.

Question 3.1.13

Vous utilisez un amplificateur externe PA2240BP pour amplifier les messages d'annonces et le signal sonore diffusé sur les projecteurs d'enceinte de la zone 1 (6 projecteurs de son MPLT62-G, sélection du transformateur : 32 W).

Compléter le schéma de câblage sur le document réponse DR2 situé page 33 en traçant les liaisons entre le MA247 et le PA2240BP (à l'aide de l'ANNEXE N° 21).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.1.14

Préciser pourquoi il est intéressant d'utiliser un amplificateur externe, ici le PA2240BP.

Cela permet de ne pas interrompre la musique dans les zones non « pagées », non sélectionnées lors de l'appui sur PG1 ou PG2.

La zone 1 n'est pas amplifiée et doit donc l'être par un amplificateur externe.

La zone 1 est particulièrement utile pour de grandes zones qui nécessitent de nombreuses enceintes.

3.2 Ambiance lumineuse de l'espace « cool zone » et de la terrasse

Dans ces deux lieux, il est utilisé un contrôleur de lumière HQ POWER VDPC145 (protocole DMX) et 6 équipements DMX détaillés ci-dessous :

- 4 projecteurs LED PAR56 VDPLP56SBE installés dans l'espace « cool zone » ;
- 1 projecteur LED WASH PRO VDPLW57201 installé sur la terrasse abritée ;
- 1 machine à effet neige de 1000 W VDP1000SWN.

Vous êtes chargé(e) de préparer, configurer et raccorder les matériels.

Question 3.2.1

La commande numérique des dispositifs utilise une liaison DMX512 symétrique asynchrone en mode différentiel.

Définir les termes « asynchrone » et « différentiel ».

Asynchrone : Le signal d'horloge n'est pas transmis sur la liaison.

Différentiel : Les équipements n'utilisent pas une tension prise entre un conducteur et la masse mais la tension entre 2 conducteurs de liaison.

Question 3.2.2

Préciser le type de câble à utiliser pour raccorder les équipements au contrôleur HQ POWER VDPC145 en indiquant le nombre de broches et le type de connectique.

Câble data 3 conducteurs
XLR 3M

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.3

La norme DMX permet de gérer 512 canaux et 32 équipements.

Calculer le nombre maximum de canaux par appareil.

512 / 32 = 16 canaux

Question 3.2.4

Indiquer le débit binaire de la liaison DMX512.

250 kbits/s

Question 3.2.5

Il existe également des câbles audio XLR qui diffèrent des câbles DMX par la valeur de leur impédance.

Justifier le remplacement d'un câble DMX par un câble audio XLR.

Non car l'impédance caractéristique d'un câble audio est de 50 ohms contre 120 ohms pour un câble DMX.
Oui on peut utiliser un câble audio XLR à la place d'un câble DMX mais seulement sur de petites longueurs.

(Accepter le OUI que si justifié)

Question 3.2.6

En bout de ligne d'un câblage DMX, il est nécessaire de raccorder une résistance de terminaison de 120 ohms entre les broches 2 et 3 du connecteur.

Expliquer pourquoi cette résistance de terminaison est indispensable en citant les effets indésirables qui peuvent survenir si on omet de placer cette terminaison.

Éviter les perturbations et/ou réflexions électriques qui apparaissent en bout de câble

Désynchronisation des récepteurs (faux breaks) et donc fonctionnements inattendus des équipements

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.7

Compléter le tableau en Indiquant le nombre de canaux nécessaires pour piloter les équipements.

Équipements	Nombre de canaux
4 projecteurs LED PAR56 VDPLP56SBE	$4 \times 4 = 16$
1 projecteur LED WASH PRO VDPLW57201	$1 \times 5 = 5$
Machine à effet neige de 1000 W VDP1000SWN	$1 \times 1 = 1$
Nombre total de canaux	22

Question 3.2.8

Préciser le numéro de canal permettant de régler la couleur verte sur le projecteur LED WASH PRO en indiquant la valeur à assigner à ce canal, en décimal, afin d'obtenir 100% de vert.

Canal 2 - 255

Question 3.2.9

Expliquer brièvement la procédure permettant d'afficher l'adresse DMX sur le LCD du projecteur LED WASH PRO VDPLW57201.

Enfoncer le bouton MODE jusqu'à ce que le LCD affiche « d ». Le LCD affiche l'adresse DMX après quelques secondes.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.10

Compléter le tableau en proposant un adressage pour piloter, à partir du contrôleur, l'ensemble des équipements sachant que l'on attribue au premier équipement l'adresse 1.

Préciser l'état des micro-interrupteurs correspondant aux adresses choisies en coloriant les cases ON ou OFF adéquates.

Équipement	Adresse	Etat des micro-interrupteurs correspondant
projecteur LED WASH PRO VDPLW57201 en mode DMX	1	/
machine à effet neige de 1000 W VDP1000SWN	6	
1 ^{er} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode DMX	7	
2 ^{ème} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode DMX	11	
3 ^{ème} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode DMX	15	
4 ^{ème} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode « pilotage par la musique »	X	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.11

Compléter le tableau avec la valeur des canaux à assigner en fonction des effets désirés pour chaque équipement.

Équipement	Effet désiré	Valeur des canaux	
		Numéro du canal	Valeur
projecteur LED WASH PRO VDPLW57201 en mode DMX	Cyan, canal « variateur au maximum »	CH1	0
		CH2	255
		CH3	255
		CH4	100
		CH5	0
machine à effet neige de 1000 W VDP1000SWN	Pas de neige	CH1	0
1 ^{er} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode DMX	Maximum de rouge, canal « variateur au maximum »	CH1	255
		CH2	0
		CH3	0
		CH4	189
2 ^{ème} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode DMX	Maximum de magenta, canal « variateur » au maximum	CH1	255
		CH2	0
		CH3	255
		CH4	189
3 ^{ème} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode DMX	Maximum de jaune, canal « variateur » au maximum	CH1	255
		CH2	255
		CH3	0
		CH4	189
4 ^{ème} projecteur LED PAR56 VDPLP56SBE en mode « pilotage par la musique »	x	CH1	x
		CH2	x
		CH3	x
		CH4	x

Question 3.2.12

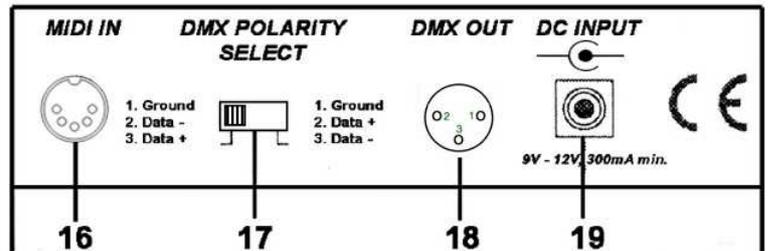
Compléter le document ressource DR3 en proposant un plan de câblage unifilaire de l'installation et en utilisant le câblage XLR à 3 points (Broche 2 : DATA - / Broche 3 : DATA +).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.2.13

Justifier le choix du dessin de la console VDPC145 qui indique que le commutateur 17 est positionné à gauche. Préciser si ce choix est correct.

- 16. MIDI IN
- 17. DMX POLARITY SELECT
- 18. DMX OUT (3-pole XLR)
- 19. DC input (9-12V, 300mA)



Oui car la polarité imposée pour le câblage est : broche 2 = DATA – et broche 3 = DATA +

3.3 Système de prise d'image 4K Sony FDR AX1E

Le caméscope permet de filmer et d'enregistrer les séquences sportives en ultra haute définition. On vous propose de valider ses diverses caractéristiques.

Question 3.3.1

Expliquer à quoi correspond le Time Code et ce qu'est sa fonction.

C'est un ensemble de données qui accompagne chaque image du contenu vidéo. Il permet une identification précise de chaque image, une synchronisation du contenu audio, le montage d'une séquence (image et/ou son), l'accès rapide dans un contenu enregistré.

Question 3.3.2

Expliquer à quoi sert le réglage de la balance des blancs.

Équilibrer la proportion de rouge, vert et bleu de façon à reproduire des blancs corrects. Régler la couleur naturelle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.3

Les informations affichées à l'écran superposées sur l'écran LCD du viseur pendant un enregistrement sont visibles ci-dessous :



Compléter le tableau en précisant la nature des informations repérées 1 à 4.

1	N = 1,6 = focale / diamètre d'ouverture du diaphragme. Pour une focale donnée, N indique à quel point le diaphragme est ouvert.
2	Vitesse d'obturation en seconde
3	Température de couleur
4	Format d'enregistrement (taille de l'image) / 4K

Question 3.3.4

Le système d'enregistrement vidéo peut s'effectuer en qualité UHD.

Donner en pixels la définition correspondante.

3 840 x 2 160 = 8 294 400 pixels

Question 3.3.5

Le caméscope est utilisé en mode appareil photo.

Relever dans les spécifications les valeurs mini et maxi de la focale, en déduire la valeur du zoom optique.

Focale mini	4,1 mm
Focale maxi	82 mm
Valeur du zoom optique	$82 / 4,1 = 20$ (zoom 20x)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.6

Les 5 clichés ci-dessous ont été pris à partir du même endroit avec 5 réglages de focale différents.

Entourer la photo prise avec la valeur de focale la plus élevée.



Question 3.3.7

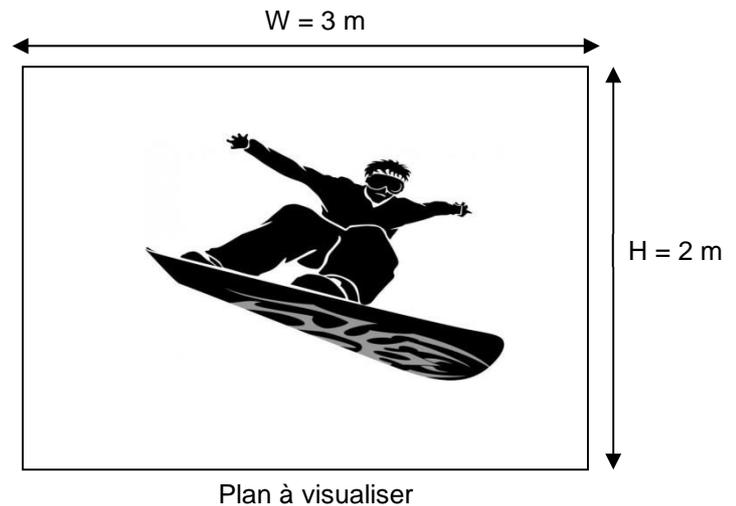
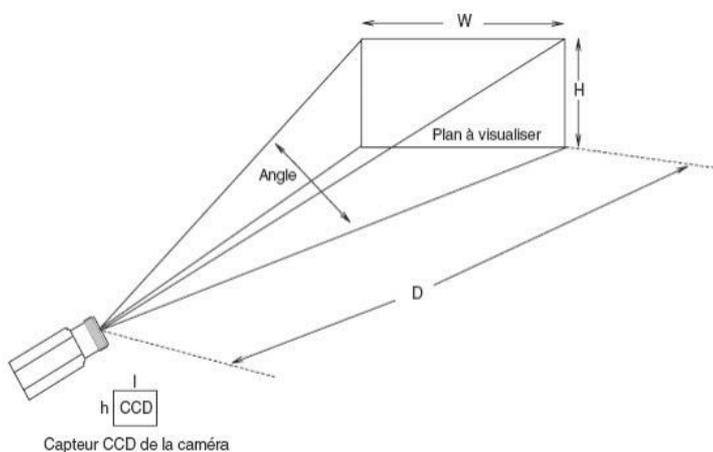
On souhaite filmer un sportif. La caméra se situe à 4 m du plan à visualiser.

Les dimensions du capteur de la caméra sont les suivantes : hauteur = 4,66 mm et largeur = 6,28 mm

La focale sur le caméscope est réglée à 8 mm.

$W = \text{largeur du capteur} \times D / \text{focale}$; $H = \text{hauteur du capteur} \times D / \text{focale}$.

Calculer W et H et préciser si la séquence permet de voir le sportif en entier sur la vidéo. Justifier votre réponse.



$W \text{ ou } L = ((l \text{ ou } h) \times D / \text{focale}) / W = (0,00628 \times 4) / 0,008 = 3,14 \text{ m} / H = (0,00466 \times 4) / 0,008 = 2,33 \text{ m} / \text{Oui les valeurs de } W \text{ et } H \text{ calculées sont respectivement supérieures à } 3 \text{ et } 2.$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 3.3.8

Sony annonce un débit binaire de 150 Mbps pour des images filmées en qualité 4K/50P.

Calculer en heure(s) minute(s) seconde(s) la durée d'enregistrement possible si on utilise une carte mémoire de 64 Go.

$$(64 \times 1024^3 \times 8) / 150000000 = 1 \text{ h } 1 \text{ minute } 5 \text{ secondes}$$

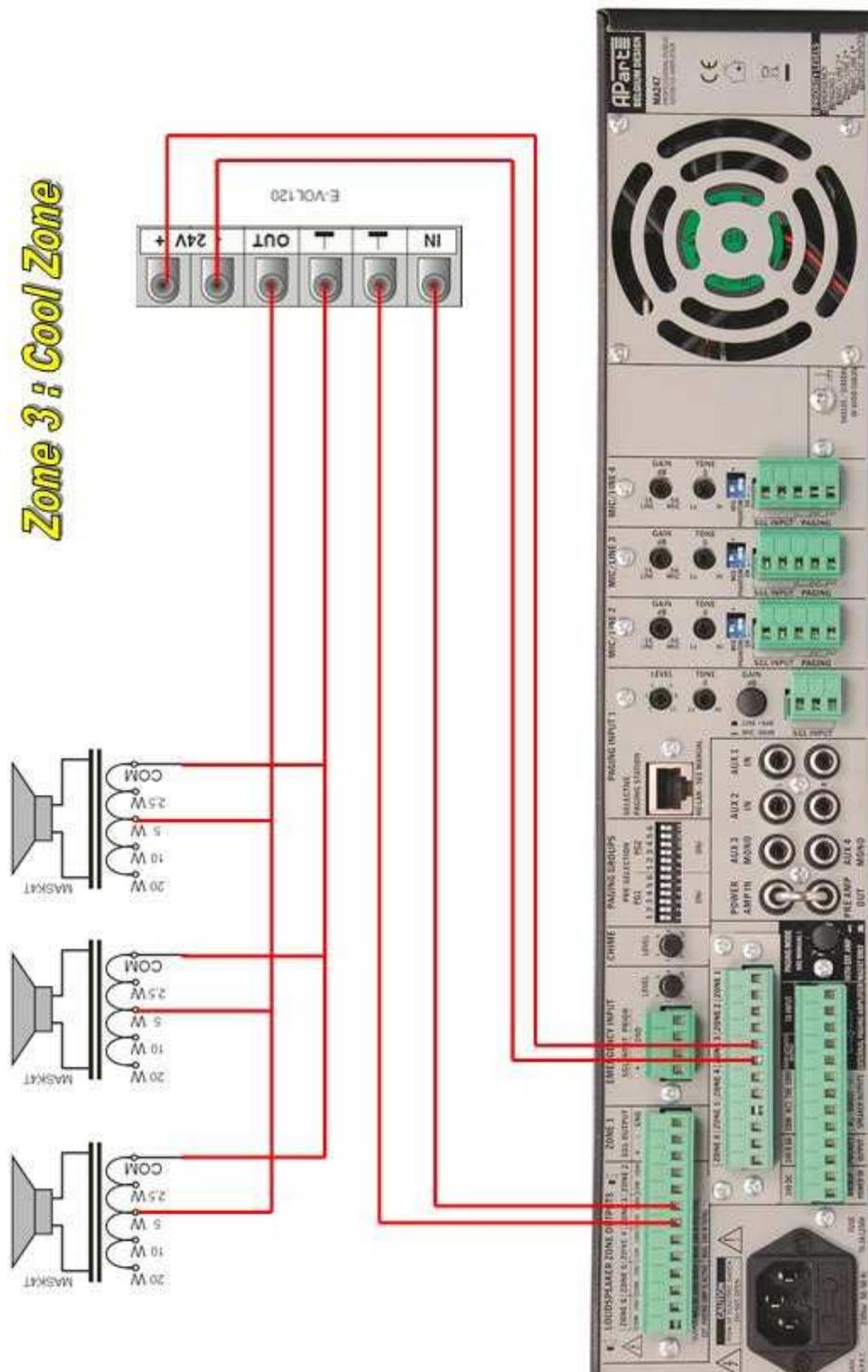
Question 3.3.9

Expliquer la raison pour laquelle les valeurs théoriques de durées d'enregistrement calculées peuvent différer des valeurs affichées dans la documentation technique. Vous vous aiderez de la documentation technique du caméscope en ANNEXE N°22.

Le caméscope utilise le format **VBR** (Variable Bit Rate) pour adapter automatiquement la qualité d'image à la scène d'enregistrement. Cette technologie entraîne des fluctuations de la durée d'enregistrement du support.

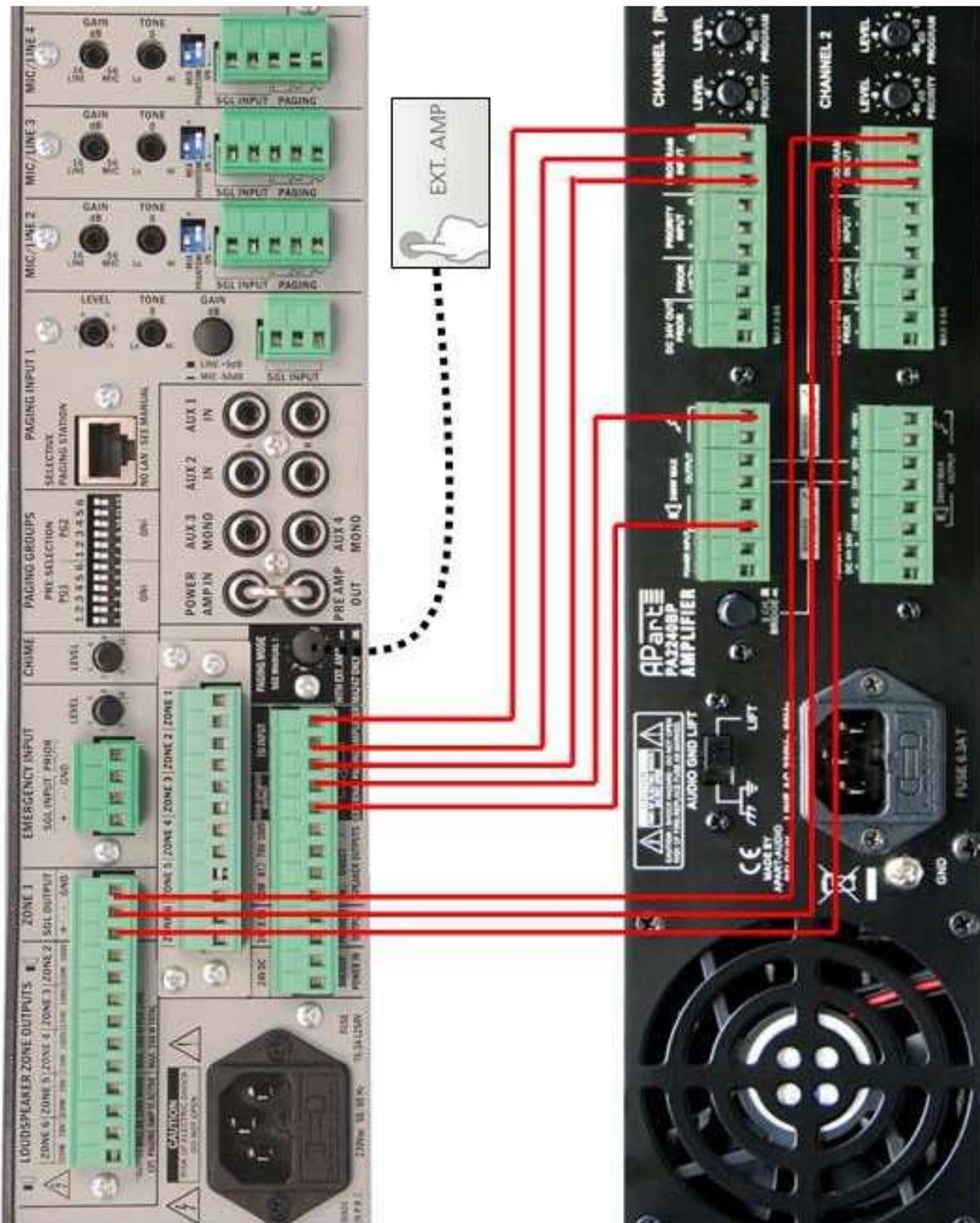
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4 : documents réponses
Document réponse DR1 :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponse DR2 :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponse DR3 :

