

Baccalauréat Professionnel
SYSTEMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : Alarme Sécurité Incendie

<p style="font-size: 24px; margin: 0;">EPREUVE E2</p> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE</p>

Durée 4 heures – coefficient 5

Note à l'attention du candidat :

- vous devrez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus pour les réponses
- vous devrez rendre l'intégralité du dossier sujet à l'issue de l'épreuve
- vous ne devez pas noter vos nom prénom sur ce dossier
- vous devrez rendre ce dossier dans une copie d'examen anonymable que vous complèterez

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 1 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

Problématique générale

L'entreprise ASI a été chargée de réaliser l'installation du lot courants faibles relatif à la détection intrusion, la détection incendie et la vidéosurveillance d'un centre commercial.

L'ensemble des caractéristiques de cette installation est décrite dans le résumé du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) ci-joint.

Le sujet proposé traitera 3 parties :

- la détection intrusion ;
- la détection incendie ;
- la vidéo-surveillance.

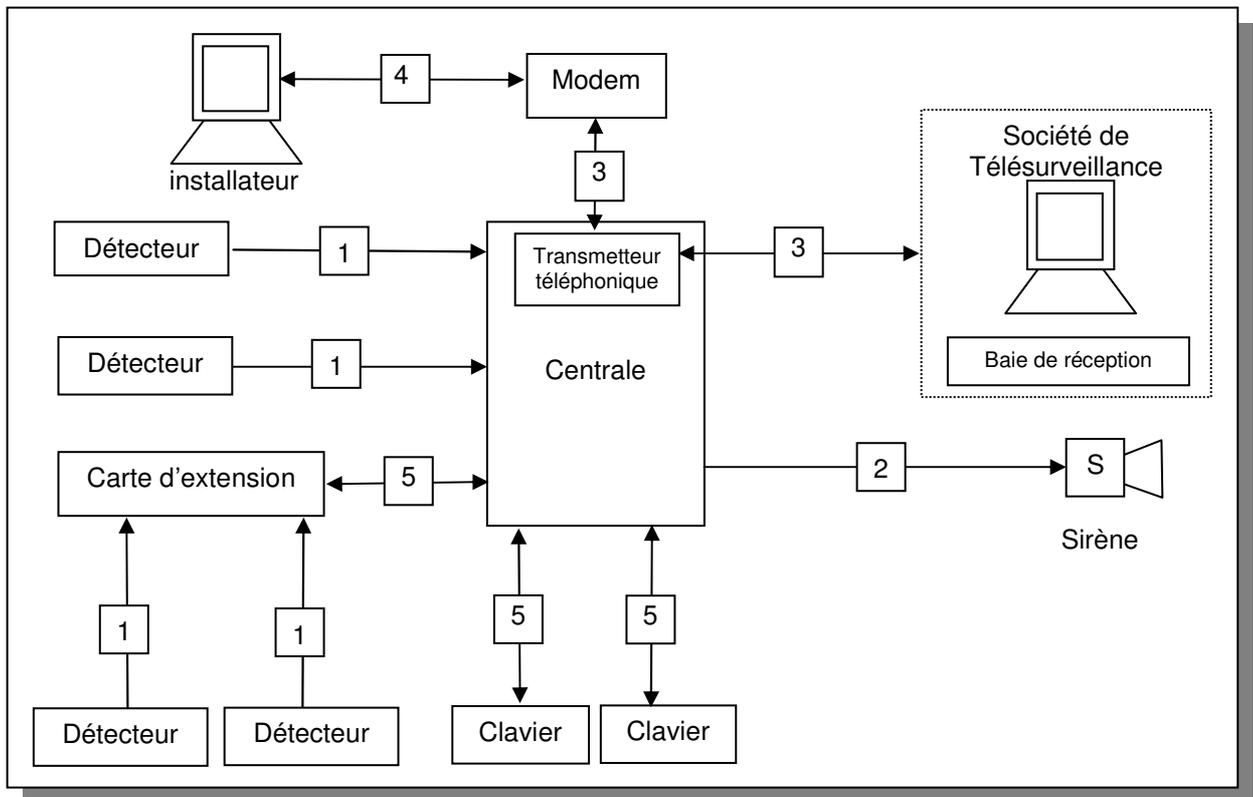
1. DETECTION INTRUSION

La problématique : le client souhaite faire réaliser la protection contre les intrusions des différents locaux du centre commercial. Le CCTP précise les contraintes liées à l'installation du système de détection intrusion à prendre en compte.

1.1. Architecture de l'installation

Objectif : caractériser certains éléments du système de détection intrusion mis en œuvre.

1.1.1. A partir du diagramme sagittal, compléter le tableau suivant en indiquant la désignation des liaisons, la nature du signal support de l'information ainsi que la nature des supports physiques utilisés (voir exemple de la liaison 1).



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 2 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

Liaisons	Désignation	Nature du signal	Nature des supports
1	Information état détection	DDP continue	Câble courant faible
2	Commande de signalisation	2 états logique 0 ou 12V	Câble courant faible
3	Ligne téléphonique	Numériques ou analogique	Câble courant faible
4	Liaison locale modem/PC	Numérique série	Cordon RS 232
5	Communication bus	Numérique bidirectionnel + alim	Câble courant faible

1.1.2. Sur le plan architectural de l'installation (voir document réponse annexe 1), en vous aidant de l'extrait du CCTP et de la légende des symboles ci-dessous :

- Délimiter, en les coloriant suivant les consignes fournies ci-dessous, les différents groupes à mettre en place.

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Couleur verte	Couleur bleue	Couleur rouge	Couleur noire

- Dessiner l'implantation des différents matériels des groupes 1 et 3.

Tableau symboles à utiliser	
Centrale	
Détecteur volumétrique	
Détecteur volumétrique 360°	
Détecteur magnétique d'ouverture	
Détecteur sismique	
Sabot	
Détecteur bris de glace	
Barrière infrarouge	
Sirène	
Clavier de commande	
Clé de commande	
Carte d'extension	

1.1.3. Compléter le tableau (voir document réponse annexe 2) en indiquant le nombre de claviers, de clés, de détecteurs, de sirènes le nombre d'entrées de la centrale.

3

Le constructeur précise que pour avoir des entrées disponibles en cas de modification, il faut prévoir 5% d'entrées supplémentaires non utilisées sur le total du nombre d'entrées trouvées et ne pas tenir compte des entrées disponibles sur les claviers.
Faut-il ajouter des cartes d'extension ? Justifier votre réponse.

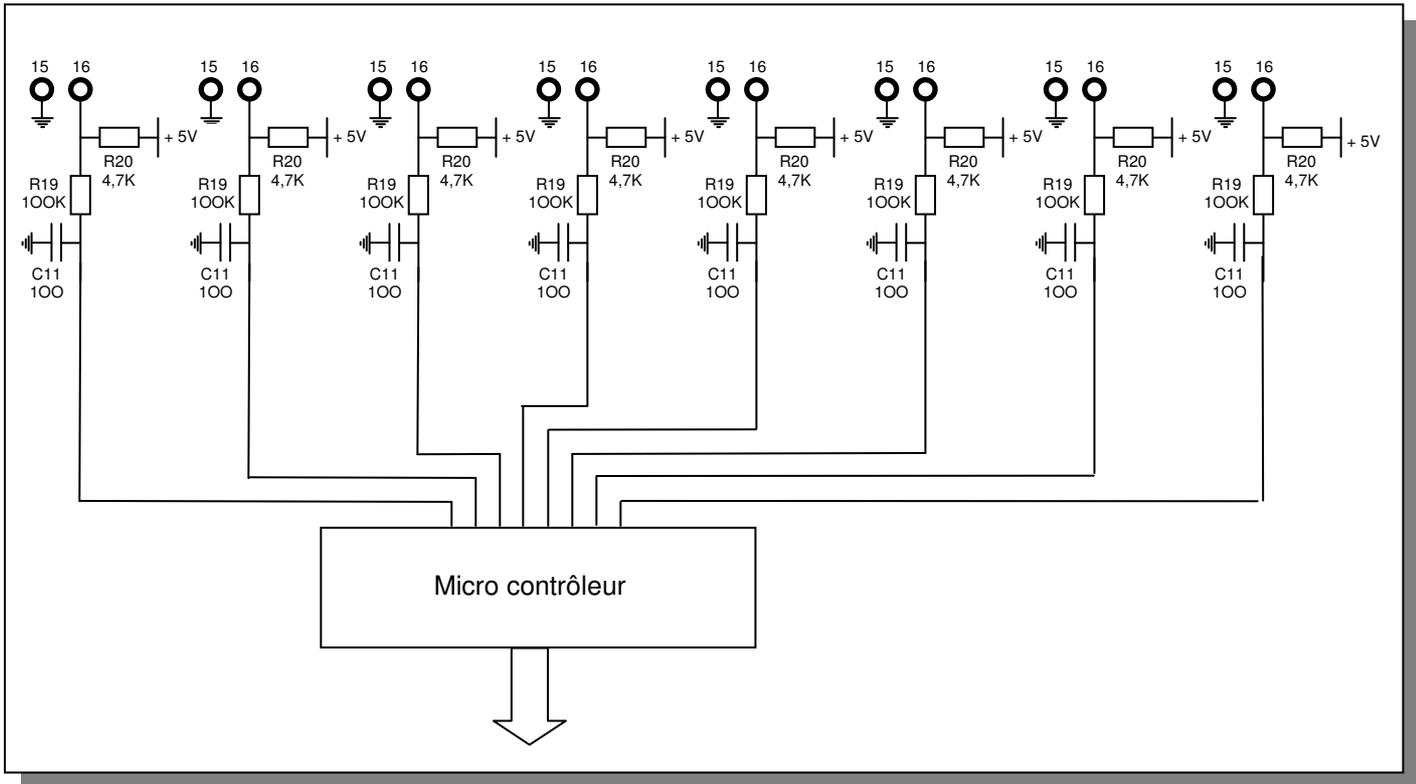
2

Oui, il faut ajouter des cartes d'extension car l'installation a besoin de 79 entrées et la centrale ne possède que 16 entrées.
 $79 \times 5\% = 3,95$ soit 4 entrées supplémentaires disponibles
 $79 \text{ entrées} + 4 \text{ entrées sup.} - 16 \text{ entrées centrale} = \text{reste } 67 \text{ entrées}$
 $67 \text{ entrées} : 8 \text{ entrées disponibles sur les cartes d'extension} = 8,38$
 On doit ajouter 9 cartes d'extension

1.2. Entrées de détection

Objectif : vérifier et valider le fonctionnement d'une entrée de détection de la centrale.

L'extrait du schéma structurel ci-dessous représente les entrées de la centrale utilisée pour cette installation.



1.2.1. Calculer les valeurs théoriques de la tension V_E en entrée de la centrale dans les trois cas ci-dessous.

L'installateur a prévu que la résistance de la boucle équilibrée soit égale à 4,7 K Ω .
Proposer un schéma et détailler vos calculs pour chaque cas.

3

- Détecteur présent (sans détection d'alarme et d'autoprotection)

$$R_{\text{détéc}} = 4,7 \text{ K}\Omega \rightarrow U_E = (4,7 / 9,4) 5 = 2,5V$$

- Détection d'autoprotection

$$R_{\text{détéc}} = \infty \rightarrow U_E = (\infty / \infty) 5 = 5V$$

- Détection d'une alarme

$$R_{\text{détéc}} = 9,4 \text{ K}\Omega \rightarrow U_E = (9,4 / 14,1) 5 \approx 3.34V$$

1.2.2. Des mesures de tension ont été relevées sur 3 entrées différentes de la centrale.

Dans le tableau ci-dessous, indiquer par une croix la position du contact d'alarme et du contact d'autoprotection des détecteurs. Conclure sur l'état des entrées.

3

Entrée centrale	Valeur de la tension mesurée	Contact d'alarme		Contact d'autoprotection		Etat des entrées
		Ouvert	Fermé	Ouvert	Fermé	
1	4,9 V	X	X	X		Détecteur présent avec problème d'autoprotection ou détecteur absent
2	2,6 V		X		X	Détecteur présent
3	3,32 V	X			X	Détecteur présent avec détection d'une alarme

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 5 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

1.3. Capteur DD400

Objectif : valider la structure permettant d'effectuer le réglage de la portée du capteur

La détection volumétrique mise en œuvre dans cette installation s'appuie sur les détecteurs DD450 de la marque ARITECH.

1.3.1. Indiquer les technologies utilisées par ces capteurs. Quel est l'avantage de cette détection ?

1

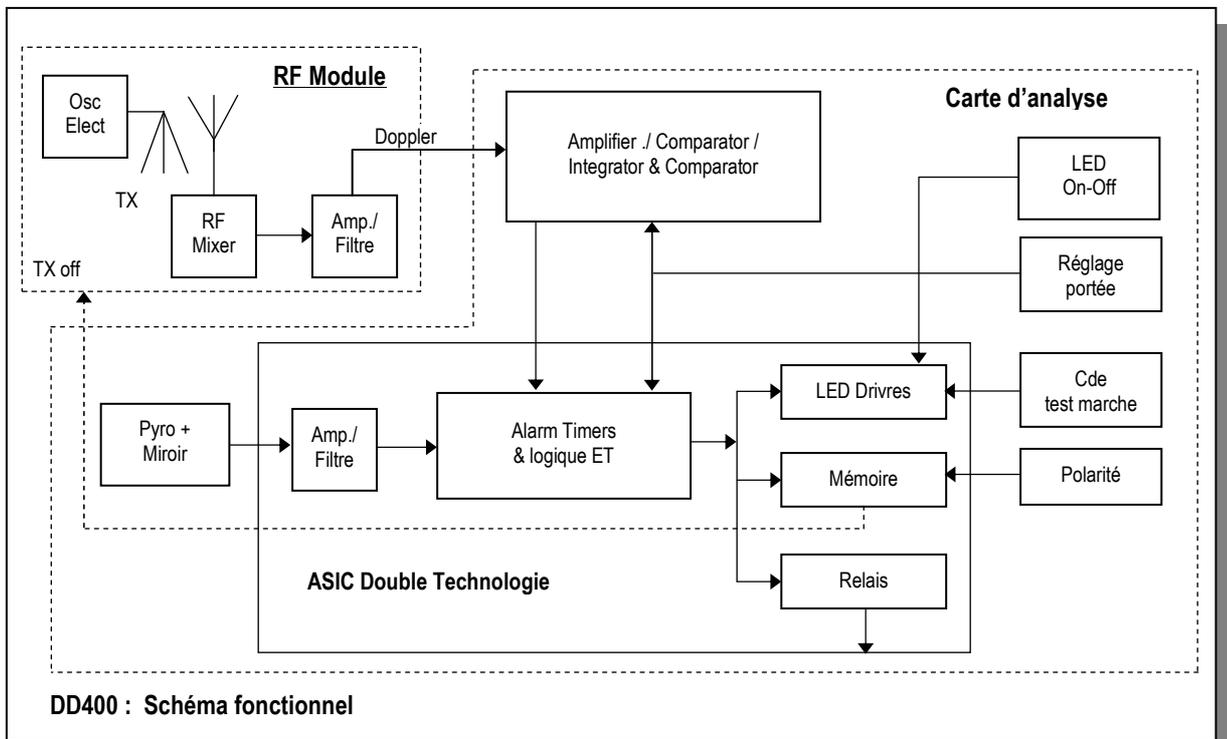
La détection est réalisée par 2 technologies : l'hyperfréquence et l'infra rouge.
 La bi détection permet d'éviter des déclenchements intempestifs.

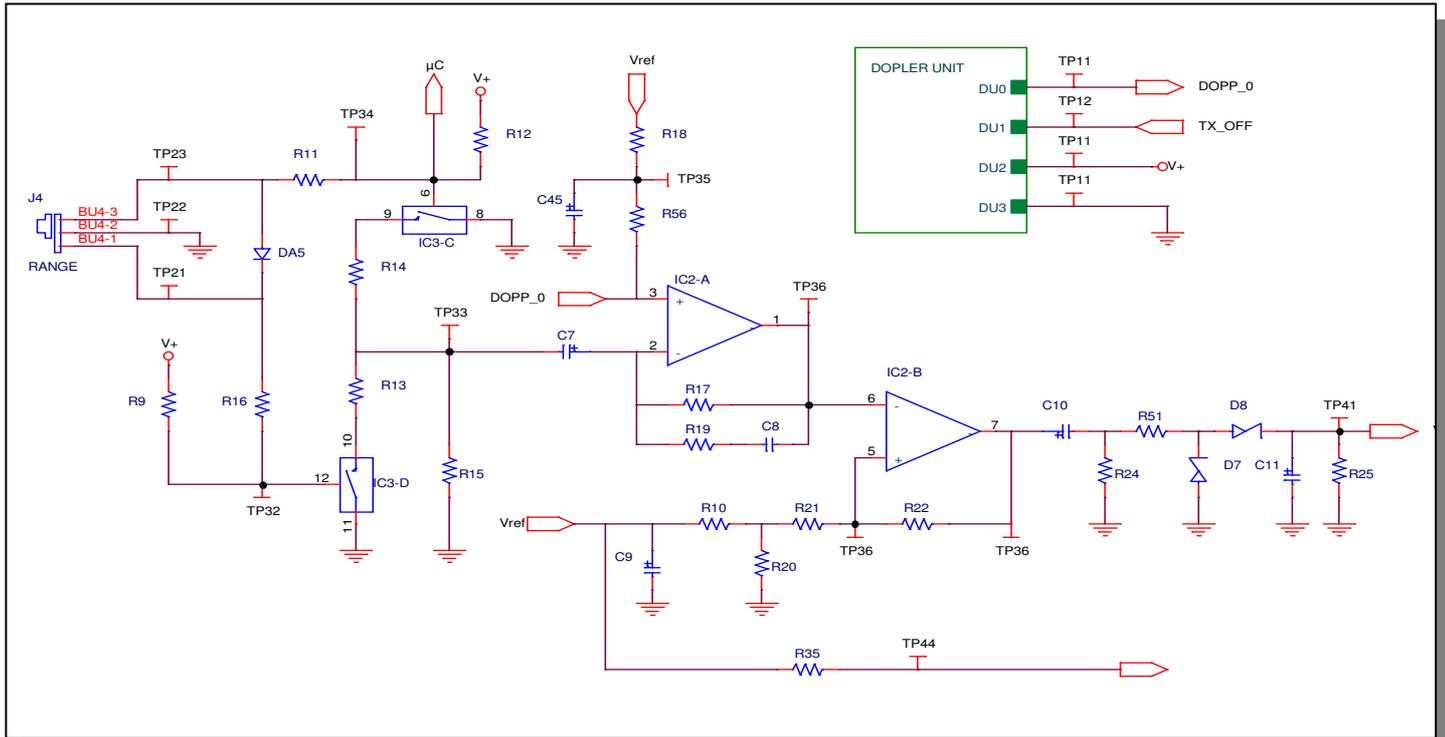
1.3.2. L'examen de la notice technique précise que la portée de ce détecteur doit être réglé. Préciser l'élément sur lequel il faut agir pour régler la portée du capteur.

1

Le réglage de la portée s'effectue par action sur le cavalier J4.

1.3.3. Le schéma fonctionnel ci-dessous précise que le réglage de la portée est réalisée par l'intermédiaire d'une action sur la fonction amplifier / comparator.





Le rapport d'amplification qui détermine la portée du détecteur est liée à la boucle de contre réaction de l'étage amplificateur construit autour de IC2-A, comportant les résistances R13, R14 et R15. Compléter le tableau ci-dessous en déterminant, à partir de la position du cavalier J4 :

- l'état (ouvert ou fermé) des commutateurs électroniques IC3-C et IC3-D ; cet état est déterminé par le Niveau Logique présent sur la broche de commande (NL0 état ouvert – NL1 état fermé) ;
- le montage des résistances R13 et R14 en fonction de R15 (parallèle ou série) ;
- la valeur de la portée (16, 10 ou 7m).

Position de J4	Etat de IC3-C	Etat de IC3-D	Montage des résistances	Valeur de la portée
Shunt entre BU4 2 et BU4 1	Ouvert	Ouvert	R15	7m
Shunt entre BU4 2 et BU4 3	Fermé	Ouvert	R14 // R15	10m
Aucun shunt	Fermé	Fermé	R13 // R14 // R15	16 m

1.4. Etude du dispositif d'alarme sonore

Les dispositifs d'avertisseur sonore utilisés dans cette installation sont choisis parmi les produits de la gamme Aritech, modèle SDP50P sirène intérieure auto alimentée.

Objectif : valider le fonctionnement de la commande de la sirène

1.4.1. La sirène est commandée par le signal blocage sirène (fonctionnement en sécurité positive).

Compléter le tableau d'analyse ci-dessous en précisant la valeur de la tension du signal blocage sirène en fonction de l'état de la sirène.

Tension signal blocage sirène	Etat de la sirène
+12V	à l'arrêt
0V	en fonctionnement

1

1.4.2. Le signal blocage sirène est produit par la fonction COMMANDE.

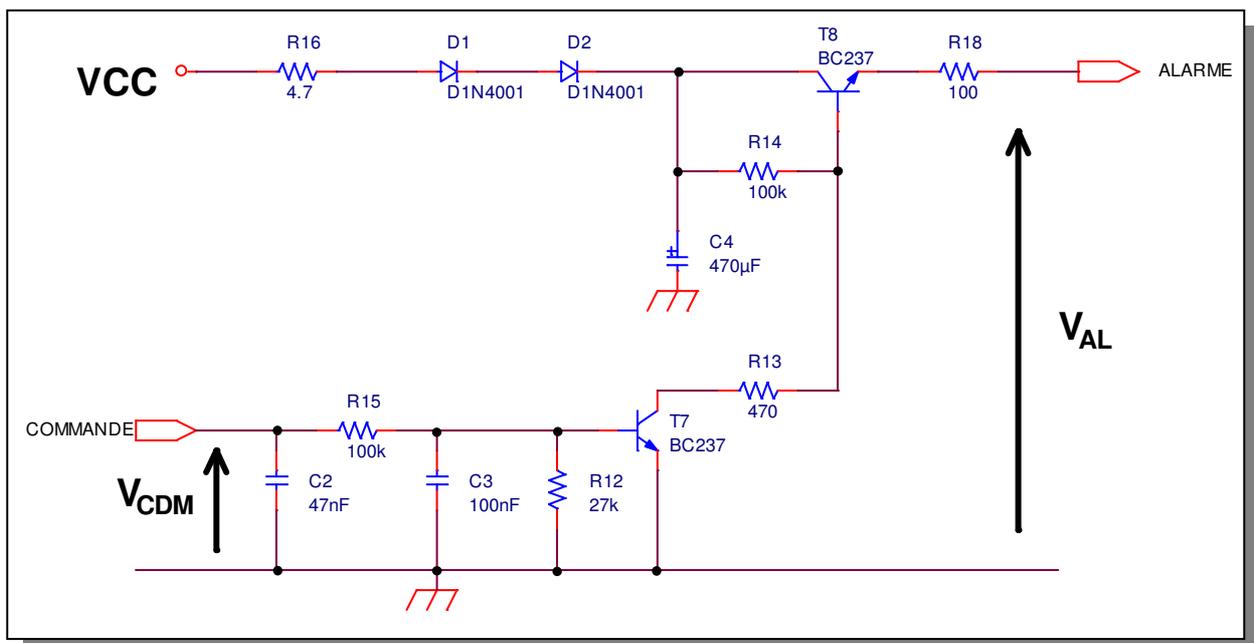
Le schéma structurel de cette fonction est représentée ci-dessous.

Effectuer l'analyse qualitative de cette structure en complétant le tableau suivant

V _{CDM}	T7	T8	ALARME
0V	Bloqué	Saturé	Haut
12V	Saturé	Bloqué	Bas

3

T7 – T8 : bloqué ou saturé ALARME : Haut ou Bas



1.5. Transmission téléphonique

Objectif : caractériser différents éléments intervenant dans la fonction transmission téléphonique.

L'entreprise ASI a fait le choix d'installer un transmetteur RD 6202 relié au réseau téléphonique ; cet appareil est doublé par le TDA 400.

1.5.1. Indiquer la fonction réalisée par le TDA 400.

1

LE TDA 400 surveille en permanence la présence de la ligne téléphonique . En cas de coupure accidentelle ou volontaire de cette ligne, il assure la continuité des transmissions d'alarme via le réseau GSM.

1.5.2. L'installateur peut connecter le transmetteur sur un réseau RTC ou RNIS par l'intermédiaire d'un adaptateur de terminal RNIS TDA 2001
Quelles différences existent entre un réseau téléphonique RTC et RNIS ? Donner la définition de chaque réseau.

2

Réseau RTC : **Réseau Téléphonique Commuté**
Le réseau téléphonique commuté est un réseau téléphonique analogique. Il a été conçu, initialement, pour transmettre des signaux électriques représentatifs de la parole. Il est depuis utilisé aussi pour transmettre des informations sous forme binaire codée. Une boucle sur une paire torsadée de fils de cuivre entre le commutateur central de la compagnie de télécommunication et l'abonné supporte un canal de transmission unique. Ce canal ne traite qu'un seul service simultanément : la voix ou les données.

Réseau RNIS : **Réseau Numérique à Intégration de Service**
Le réseau NUMERIS est un réseau numérique permettant essentiellement de faire de la commutation de circuits (il s'agit donc d'un réseau commuté comme le RTC). L'architecture des Réseaux Numériques à Intégration de Services (RNIS) a été conçue pour associer la voix, les données, la vidéo et tout autre application ou service. La même paire torsadée est divisée en plusieurs canaux logiques ce qui permet de transmettre des données à 64 kbit/s ou simplement de téléphoner à partir du même accès.

1.5.3. Le transmetteur communique avec le télésurveilleur par la mise en œuvre de protocoles spécifiques. Dans la tableau qui suit, on vous indique les caractéristiques de différents protocoles pouvant être utilisé pour cette transmission par le RD 6202.
Indiquer pour chacune de ces caractéristiques, le protocole correspondant (à choisir parmi les indications suivantes SIA 1 – FSK 200 bds – contact ID – DTMF S – Format Rapide)

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 9 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

2,5

Caractéristiques	Protocole
A la base de ce protocole, on trouve une vitesse de transmission de 300 bauds par seconde, On utilise des blocs de données .Chaque bloc de données aune fonction bien déterminée. Un bloc de données est consacré au numéro de compte et un autre à l'évènement.	SIA 1
L'invitation à transmettre se compose de deux tonalités différentes, chacune d'une durée de 100 ms, séparées par des pauses de 100 ms, la première tonalité étant 1400 ou 1600 Hz et la seconde toujours 2300Hz. Le signal de fin est toujours à la même fréquence que la tonalité la plus basse de l'invitation à transmettre.	Format Rapide
Protocole utilisant la même structure que le format rapide. Il peut transmettre jusqu'à 18 évènements	contact ID
Protocole basé autour du standard V21 permettant la transmission de multiples informations à vitesse élevée. Ces informations sont constituées de codes à trois chiffres dont le premier donne une information quant à l'évènement transmis	FSK 200 Bds
Technique basée sur deux série de fréquence. Les messages envoyés sont des codes à deux chiffres.	DTMF S

- 1.5.4. Quel est le protocole qui est le mieux adapté pour cette installation sachant que le client veut une transmission rapide des évènements et une identification avec davantage de précision sur l'endroit où se produit l'évènement ?

1

Le protocole contact ID

- 1.5.5. Pour paramétrer en direct avec la centrale, l'installateur doit relier son PC à un modem par une liaison RS 232 puis raccorder le modem au transmetteur et utiliser le logiciel propriétaire WinPC.
Compléter le tableau ci-dessous caractérisant la liaison ci-dessous.

3

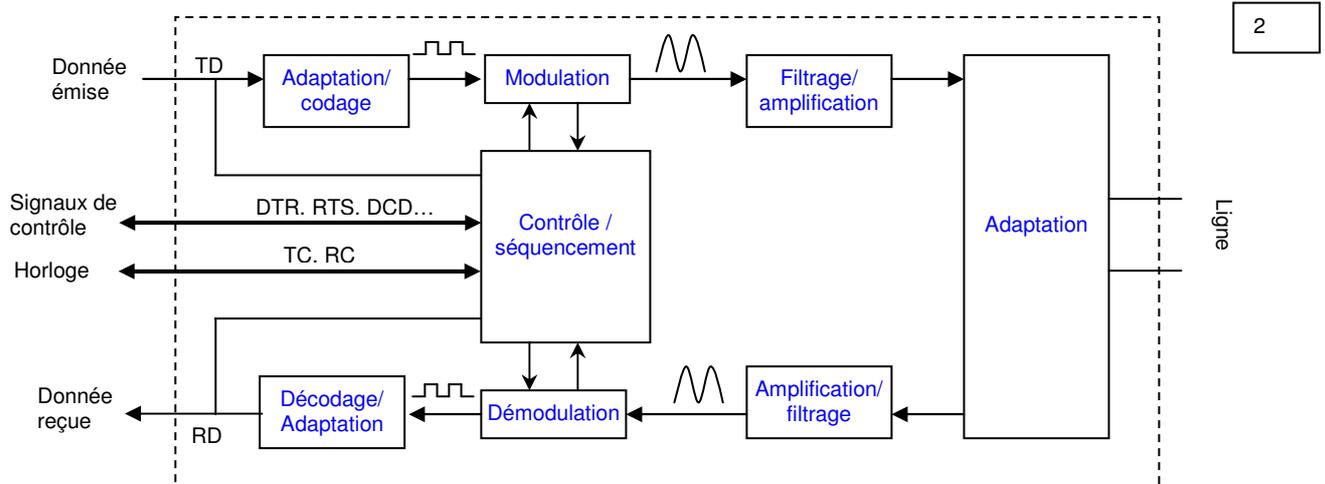
Caractéristiques	RS 232
Mode de transmission	série
Mode de synchronisation	asynchrone
Nombre de fils	3fils
Nombre d'émetteurs et de récepteurs par ligne	1 émetteur et 1 récepteur
Vitesse de transmission maximale	20 Kbits/s
Longueur de câble maximale	15 m

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 10 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

1.5.6. A partir de la description fonctionnelle ci-dessous, indiquer le nom de chacune des fonctions sur le schéma fonctionnel suivant.



- **Adaptation/codage** et **décodage/Adaptation** : les données numériques issues de l'ETTD (équipement terminal de traitement de données) sont codés pour assurer un nombre suffisant de transition 0-1 et permettre une récupération facile de l'horloge à la réception après décodage. Les codages et décodages sont appelés embrouillages et désembrouillages et sont similaires à ceux utilisés en bande de base (Manchester, Miller).
- **Contrôle/séquencement** : cette fonction permet la gestion des différents circuits de la jonction ainsi que des circuits de détection d'appel côté ligne. C'est la gestion du dialogue avec l'ETTD (équipement terminal de traitement de données).
- **Filtrage/amplification** et **Amplification/filtrage**: le signal est filtré pour limiter son spectre de fréquence à la bande passante de la ligne, puis amplifié pour ajuster son niveau au maximum autorisé.
- **Modulation / Démodulation** : transformation du signal numérique en signal analogique modulé et opération inverse pour la démodulation.
- **Adaptation** : cette fonction permet l'isolation et la mise en conformité aux caractéristiques électriques de la ligne.

2. DETECTION INCENDIE

La problématique : le centre commercial est un établissement recevant du public. A ce titre, il est soumis à la réglementation concernant l'installation d'un système de sécurité incendie (SSI). Le CCTP définit les caractéristiques du système à installer.

2.1. Application de la réglementation

Objectif : préciser les caractéristiques de type réglementaire qui doivent être prises en compte pour l'installation et l'exploitation de ce système.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 11 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

2.1.1. Déterminer les différents éléments ci-dessous en vous aidant de l'extrait du CCTP et de la documentation technique.

Le type d'établissement	M
L'effectif total	5125
La catégorie de l'établissement	1ère
La catégorie de SSI	B
L'équipement d'alarme	2A

2,5

2.1.2. Indiquer la composition de l'équipement d'alarme qui doit être utilisé en adéquation avec le type d'établissement.

Déclencheur Manuel d'Alarme (DMA)
Unité de Gestion d'Alarme (UGA)
Diffuseur sonore (DS) ou bloc autonome d'alarme sonore (BAAS)
Tableau répétiteur

2

2.1.3. Indiquer le temps maximum prévu par les constructeurs pour déterminer l'origine du sinistre, entre le signalement d'un éventuel foyer et le déclenchement des sirènes.

Temps maximum : 5 min

1

2.1.4. Préciser l'organisme qui définit le réglage du temps de déclenchement des sirènes.

La commission de sécurité incendie départementale

1

2.1.5. Donner la définition des abréviations suivantes ; vous complétez le tableau ci-dessous.

E.R.P.	Etablissement Recevant du Public
S.D.I.	Système de Détection Incendie
S.M.S.I.	Système de Mise en Sécurité Incendie

1,5

2.1.6. Préciser le rôle de l'A.P.S.A.D.

L'A.P.S.A.D. régit les règles de sécurité (incendie, télésurveillance, intrusion)

1

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 12 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

2.2. Caractéristiques des éléments du système mis en œuvre

Objectif : définir les caractéristiques de la centrale et valider le type de détecteurs à utiliser.

2.2.1. La centrale incendie utilisée dans cette installation est de type collective. Déterminer les différents éléments ci-dessous.

3

Le nombre de boucles de détection	4
Le nombre de boucles de détection maxi	16
La capacité maximale de détecteurs par boucle	32

2.2.2. Les détecteurs mis en œuvre dans l'installation sont de type automatique.

- En vous aidant de la documentation technique, indiquer si les détecteurs proposés sont appropriés (efficacité bonne ou très bonne) à la protection des locaux désignés dans le tableau. Mettre une croix si les détecteurs sont appropriés.

3

Type de local	Type de détecteurs automatiques				
	ionique de fumée	optique de fumée	thermovélocimétrique	thermostatique	optique de flamme
Laboratoire		X	X	X	X
Bureau	X	X		X	
Local technique Chaufferie				X	X
Local technique transformateur	X	X	X		X

- Indiquez les types d'incendie détectés par ces différents détecteurs. Mettre une croix dans les case concernées.

2,5

Type d'incendie	Type de détecteurs automatiques				
	ionique de fumée	optique de fumée	thermovélocimétrique	thermostatique	optique de flamme
Flamme					X
Feu couvant	X	X			
Feu ouvert			X	X	X

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 13 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

- Sur une boucle de détection ou de signalisation d'un système incendie, que préconise les constructeurs pour surveiller la ligne ?
Que se passe-t-il en cas d'absence de cet élément ou en cas de défaut de la ligne ?
Sur l'installation qui a été réalisée dans ce projet, caractériser l'élément préconisé par le constructeur qui doit être installé
 - sur une ligne de détection ;
 - sur la ligne de signalisation.

3

Le constructeur préconise la mise en place d'un composant appelé fin de ligne connecté sur le dernier élément de la boucle.

Un cas d'absence ou de défaut, une information dérangement est indiquée sur la centrale.

Sur cette installation, il conviendra de mettre en place :

- un condensateur $10\mu\text{F}$ 30V sur la ligne de détection
- une résistance de $12\text{k}\Omega$ sur la ligne de signalisation

2.3. Alimentation de sécurité AES

Objectif : vérifier que l'alimentation de sécurité répond aux contraintes définies par le CCTP.

- 2.3.1. Renseigner le tableau suivant en indiquant les caractéristiques des éléments de la batterie.
La tension d'alimentation est égale à 24 volts.

2

Référence de l'alimentation électrique	57062
Tension	24V
Intensité de sortie	3 A
Capacité des batteries	10Ah

- 2.3.2. Calculer l'intensité d'utilisation (I_{util}) de l'alimentation électrique de sécurité.
Détaillez votre calcul (calcul littéral puis application numérique).

1,5

Pour ce calcul, vous utiliserez données suivantes :

$$\begin{aligned} I_{\text{rupture}} &= 650 \text{ mA} \\ I_{\text{uga}} &= 500 \text{ mA} \\ I_{\text{impu}} &= 500 \text{ mA} \end{aligned}$$

Calcul littéral :

$$I_{\text{util}} = I_{\text{rupt.}} + I_{\text{uga}} + I_{\text{impu.}}$$

Application numérique :

$$I_{\text{util}} = 650 + 500 + 500 = 1650 \text{ mA} \quad I_{\text{util}} = 1,65 \text{ A}$$

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x
Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Page 14 / 25

- 2.3.3. Déterminer la capacité de la batterie d'accumulateurs.
Détaillez votre calcul (calcul littéral puis application numérique).

2

Calcul littéral :

$$I_{\text{batt}} = (I_{\text{rupt}} \times 13\text{h}) + (I_{\text{uga}} \times 5\text{mn}) + (I_{\text{impu}} \times 1\text{h})$$

Application numérique :

$$I_{\text{batt}} = (650 \times 13\text{h}) + (500 \times 5\text{mn}) + (500 \times 1\text{h})$$

$$I_{\text{batt}} = (650 \times 13 \times 60\text{min}) + (500 \times 5\text{min}) + (500 \times 1 \times 60\text{min})$$

$$I_{\text{batt}} = (507000\text{mAmin}) + (2500 \text{mAmin}) + (30000\text{mAmin})$$

$$I_{\text{batt}} = 539500 \text{mAmin} \approx 8991,7 \text{mAh} = 8,99 \text{Ah}$$

La capacité de la batterie est d'environ 9Ah

- Vérifier que les éléments de l'AES déterminés à la question 1 répondent aux besoins. Justifier votre réponse.

1

La batterie devra posséder les caractéristiques suivantes :

tension : 24V

intensité de sortie mini : 1,65A

capacité mini : 9Ah

Les éléments de batterie choisis précédemment répondent bien aux besoins.

Ses caractéristiques sont :

tension = 24V

intensité de sortie = 3 A

capacité de 10 Ah

2.4. Etude de l'alimentation du diffuseur sonore

Objectif : caractériser le câble d'alimentation de la sirène.

- 2.4.1. Indiquer la référence de la norme qui fixe les règles en matière d'alimentation des SSI

1

Référence de la norme : NF S 61-932

- 2.4.2. Indiquer le type de câble préconisé pour alimenter le diffuseur sonore.

Préciser sa section et sa couleur.

Quelle est sa caractéristique principale ?

2

Type de câble : CR1

Section : 1,5 mm²

Couleur : orange

Caractéristique principale : il est résistant au feu (900°C pendant 15minutes au moins)

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 15 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

3. VIDEOSURVEILLANCE

La problématique : le centre commercial est situé en périphérie urbaine. Le CCTP prévoit l'installation d'un système vidéosurveillance qui devra être opérant sur l'ensemble des bâtiments et des surfaces annexes du centre commercial.

3.1. La caméra vidéosurveillance de la station service

Deux caméras placées à l'extérieur de la grande surface permettent de surveiller la station service. Ce sont des caméras prêtes à être installées placée dans un caisson étanche et chauffée. Elles sont de type analogique et sont associées à un codeur numérique.

Objectif : choisir les éléments de la caméra permettant de répondre au CCTP.

3.1.1. Déterminer la distance focale de l'objectif (f) de la caméra à partir de l'abaque 1/3 de pouce si :

- la distance de couverture (entre l'objectif et le sujet) est égale à 20 mètres
- la largeur du sujet est égale à 8 m

1

Distance focale : 12 mm

3.1.2. Vérifier la distance focale trouvée sur l'abaque par le calcul.
Détaillez votre calcul (calcul littéral puis application numérique)

1

$$\text{Calcul littéral : } W = \frac{4.8 \times L}{f} \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{4.8 \times L}{W}$$

$$\text{Application numérique : } f = \frac{4.8 \times 20}{8} \quad \Leftrightarrow \quad f = 12 \text{ mm}$$

3.1.3. Déterminer l'angle de vue pour la distance focale trouvée précédemment avec un capteur CCD 1/3 de pouce (format de la caméra).

1

Angle de vue : 20,3°

3.1.4. Le matériel vidéo est alimenté sous une tension monophasée de 230V~ - 50Hz.
A partir des caractéristiques optiques définies ci-dessus et du CCTP, choisir la caméra et l'objectif de cette caméra et indiquer les références correspondantes dans le tableau suivant.

1,5

élément	référence
Modèle	LT0043/57B
Caméra	LTC0435/50
Objectif	LTC3374/50

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x
Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Page 16 / 25

3.2. Signaux électroniques de la caméra

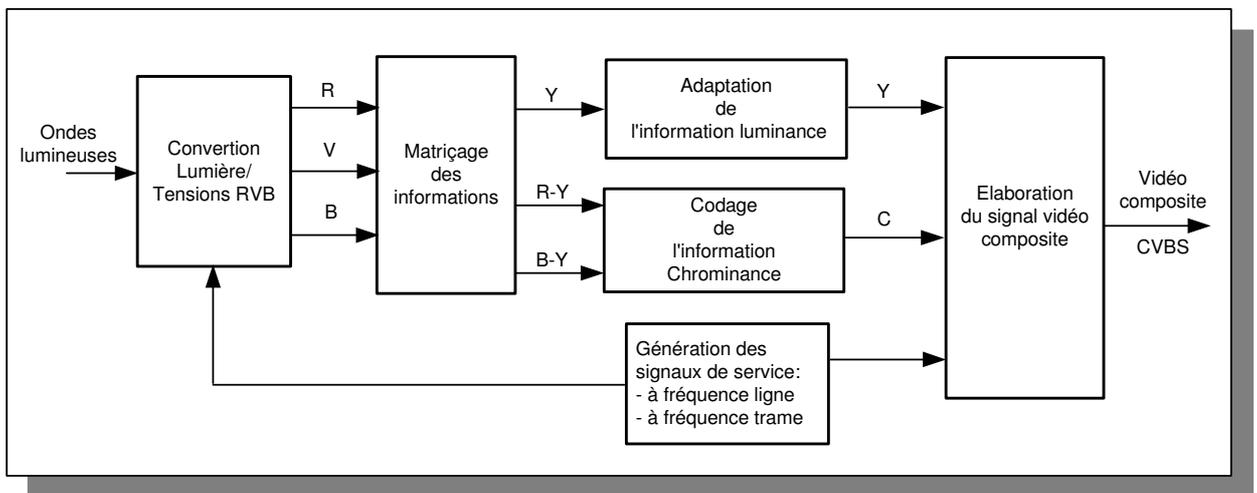
La documentation technique spécifique à la maintenance des caméras de vidéosurveillance fournit différentes informations de nature électronique.

Objectif : caractériser le signal CVBS en sortie des différentes caméras utilisées dans le système de vidéosurveillance.

3.2.1. D'après le schéma fonctionnel ci-dessous, les signaux d'origine R, V et B sont combinés pour obtenir l'information unique vidéo composite appelé encore CVBS. Justifier l'intérêt d'utiliser ce format (cocher la bonne proposition).

1

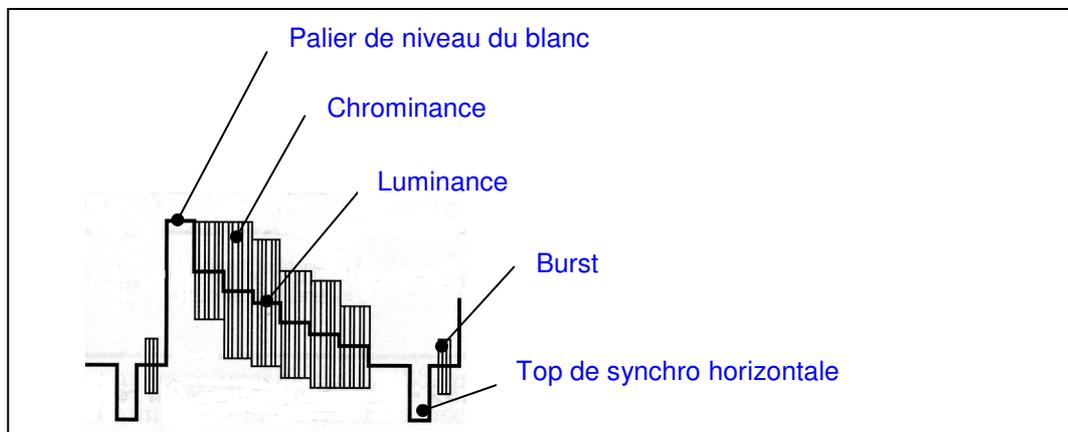
- Meilleure définition des couleurs
- Obtenir le signal d'une image noir et blanc
- Transporter toutes les informations d'image sur une seule liaison
- Obtenir un signal d'amplitude trois fois plus grande
- Réduire la bande passante vidéo à environ 6MHz.



3.2.2. La notice de maintenance précise l'oscillogramme du signal de sortie CVBS d'une mire de barres codée en PAL. Repérez sur cet oscillogramme, les différentes parties du signal à choisir parmi les propositions suivantes.

2,5

Pixel Bleu – Top de synchro verticale – Démagnétisation – Burst — Retour ligne – Top de synchro horizontale – Information (R-Y) – Luminance – Information (B-Y) – Chrominance

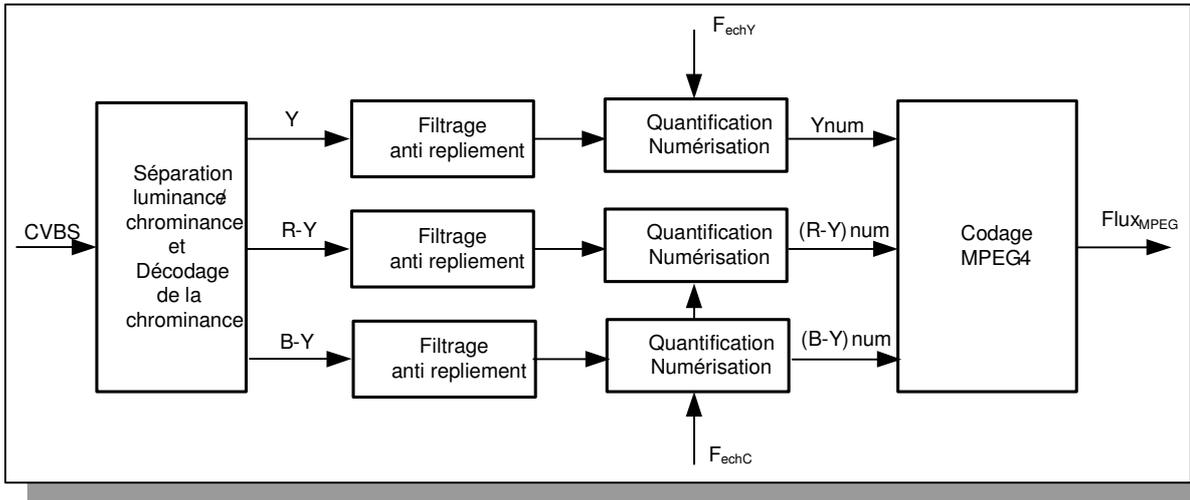


3.3. Codeur numérique

La mise en œuvre de caméras analogiques dans l'architecture prévue pour cette installation nécessite la mise en place d'un codeur numérique.

La notice technique de ce codeur précise l'organisation fonctionnelle utilisée pour réaliser cette fonction.

Le codeur reçoit le signal vidéo composite CVBS de la caméra analogique. De ce signal CVBS sont extraites les composantes : Y, (R-Y) et (B-Y). Les trois composantes sont numérisées puis codées en MPEG 4.



Objectif : caractériser les signaux des différentes fonctions du codeur numérique VIPX1 permettant d'obtenir un enregistrement au format de 50 images par seconde par l'enregistreur DIBOS IP.

Fonction codage MPEG4

Le débit total des informations d'entrée Y, (R-Y) et (B-Y) numérisées atteint 166 Mb/s. Afin d'enregistrer ces informations sur le DIBOS IP, il est nécessaire de réduire leur débit ; c'est le rôle de la fonction codage MPEG 4.

3.3.1. Calculez le débit numérique, en kbits/s, en sortie du codeur MPEG 4 sachant qu'il réduit le débit des informations numériques dans un rapport de 26,5.

1

$$D_{\text{FluxMPEG}} = \frac{\text{Débit entrée}}{\text{Taux de compression}}$$

$$\text{Débit en kbits/s} \quad 166 \times 1024 = 169\,984 \text{ kbits/s}$$

$$D_{\text{FluxMPEG}} = 169984 / 26,5$$

$$D_{\text{FluxMPEG}} = 6\,414 \text{ kbits/s}$$

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x
Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Page 18 / 25

Fonction quantification et numérisation

- 3.3.2. La fréquence maximale luminance à traiter est $F_{\max} = 6\text{MHz}$.
Quelle doit être la valeur minimale de la fréquence d'échantillonnage ?

1

$$F_{\text{echY}} = 2 \times F_{\max} \qquad F_{\text{echY}} = 12\text{MHz}$$

- 3.3.3. En réalité, la valeur de la fréquence d'échantillonnage de la voie luminance retenue sur cet enregistreur est $F_{\text{echY}} = 13,5\text{MHz}$.
Les échantillons luminance sont numérisés sur 8 bits. Calculez le débit numérique de la voie luminance.

1

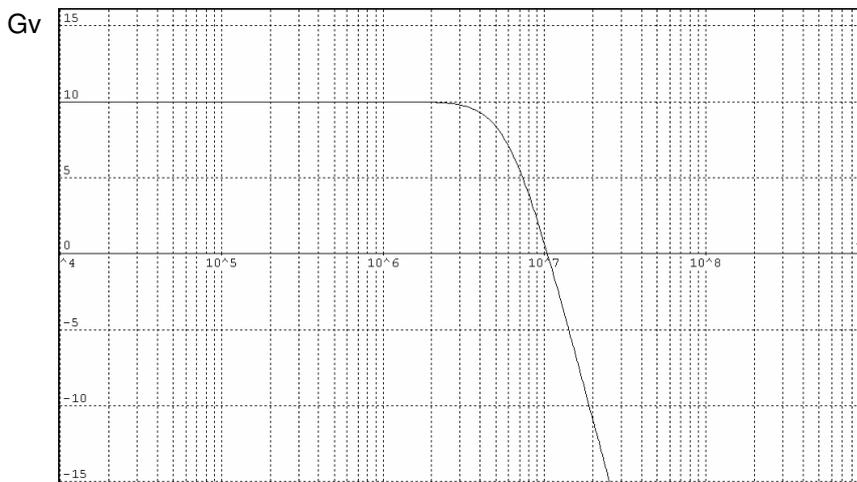
$$D_{\text{Ynum}} = F_{\text{echY}} \times \text{définition de l'échantillon}$$

$$D_{\text{Ynum}} = 13,5 \cdot 10^6 \times 8$$

$$D_{\text{Ynum}} = 108 \text{ Mbits/s}$$

Fonction filtrage anti-repliement de la voie luminance

La courbe de gain de ce filtre est fourni dans la notice de maintenance du codeur ; elle est reproduite ci-dessous.



- 3.3.4. Déterminez graphiquement la fréquence de coupure F_c du filtre

1

$$F_c = 6\text{MHz}$$

3.3.5. Déterminez graphiquement la pente du filtre en dB / oct.

1,5

$F_1 = 10\text{MHz}$	$Gv_1 = 0\text{dB}$	$\text{Pente} = Gv_2 - Gv_1 = -12 \text{ dB/oct}$
$F_2 = 2 \times F_1 = 20\text{MHz}$	$Gv_2 = -12\text{dB}$	

3.4. Réseau dédié à la vidéo surveillance

Le CCTP représente l'architecture du système de vidéo surveillance, dans sa partie réseau.

Objectif : Déterminer les principales caractéristiques des éléments du réseau mis en œuvre.

3.4.1. Préciser le type de réseau dédié à la vidéo surveillance ?

Indiquer les architectures physique et logique utilisées sur ce type de réseau ?

1,5

<p>C'est un réseau de type Ethernet.</p> <p>Les réseaux Ethernet peuvent avoir une architecture physique en étoile ou en bus.</p> <p>L'architecture logique d'un réseau Ethernet est le CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection) c'est à dire un accès aléatoire au support avec détection de collision.</p>

3.4.2. Plusieurs liaisons sont présentes sur ce réseau.

Citez ces différentes liaisons en précisant le débit et le support physique utilisé.

1,5

Liaison	Support physique
Liaison Ethernet 10/100 M Bits/s	cuivre (paires torsadées)
Liaison Ethernet 1 Gigabit	fibre optique
Liaison SDSL 2 MBits/s	câble coaxial

3.4.3. Citez les éléments actifs présents sur le réseau et donnez leur fonction.

1,5

<p>Sur le schéma on retrouve un routeur Cisco 3825 et 4 commutateurs Cisco 2950.</p> <p>Le routeur présent sur le schéma a pour fonction d'interconnecter le réseau de vidéo surveillance du magasin avec celui de la société de télésurveillance.</p> <p>Les commutateurs ont pour fonctions d'interconnecter les équipements du réseau entres eux.</p>

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x
Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Page 20 / 25

- 3.4.4. Indiquer le type de la liaison WAN qui permet d'interconnecter le réseau de vidéo surveillance et la société de télésurveillance.
Justifiez le choix de cette liaison (d'après l'annexe).

1

La liaison WAN présente sur le réseau est une liaison SDSL 2 Mbit/s. C'est une liaison a mode de transmission symétrique, c'est à dire que le débit montant et descendant de ce type de ligne de transmission est égal.

Nous avons donc un débit assuré, ce qui peut être nécessaire lorsque la société de sécurité veut prendre la main sur le réseau de vidéo surveillance pour vérifier le centre commercial en cas de déclenchement d'alarme.

Adressage IP

- 3.4.5. Quelle est la classe d'adresse utilisée sur le réseau de vidéo surveillance ?
Précisez le masque standard de cette classe.

1

C'est un réseau de classe C

Masque standard : 255.255.255.0

- 3.4.6. De quel type est l'adressage IP de ce réseau ?
Justifiez ce choix en précisant sa particularité.

1

192.168.1.0 fait partie de la plage d'adresses IP réservé de la classe C.
C'est un adressage IP privées, ces adresses ne sont pas routables sur Internet, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent pas être présentes sur Internet.

Ce type d'adressage est réservé aux réseaux des entreprises ou des particuliers.

Afin d'isoler le réseau de vidéo surveillance des autres éléments informatiques pouvant être présent sur le réseau, l'administrateur réseau décide de créer un sous réseau spécifique pour la vidéo surveillance.

Il précise l'adresse de réseau 192.168.1.0 avec le masque de sous réseau 255.255.255.192.

- 3.4.7. Combien de bits sont réservés pour adresses les hôtes ?
Déduisez en le nombre d'hôtes possible sur ce sous réseau.
Justifiez votre réponse.

1

Adresse du masque : 255.255.255.192
soit en binaire : 11111111 . 11111111 . 11111111 . 1100 0000

C'est une adresse de classe C, avec un masque standard de 255.255.255.0.
On a détourné 2 bits réservés aux hôtes pour créer les sous réseaux, il nous reste donc $8-2 = 6$ bits pour adresser les hôtes.

$2^6 = 64$, il faut enlever les adresses de réseau et de broadcast qui ne sont pas utilisables, on peut donc adresser $64-2= 62$ hôtes.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 21 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

- 3.4.8. Calculez l'adresse de broadcast de ce sous réseau et donnez la plage d'adresses IP valide sur ce sous réseau.

1

Pour calculer l'adresse de broadcast, il suffit, sur l'adresse de réseau, de passer à 1 tous les bits servant à adresser les hôtes.

192.168.1.0 en binaire 11000000 . 10101000. 00000000. 00000000

Adresse du broadcast : 11000000 . 1010 1000. 00000000. 00111111 → 192.168.1.63

Plage d'adresse IP valide : de 192.168.1.1 à 192.168.1.62

- 3.4.9. Vous devez configurer l'interface Eth0 du routeur, l'adresse IP du routeur devra être la dernière adresse IP valide du sous réseau.
Donnez la configuration IP de l'interface Eth0 du routeur.

1

L'adresse de broadcast de sous réseau est 192.168.1.63.
La dernière adresse IP valide est 192.168.1.62.

Paramètre IP de l'interface Eth0 du routeur :
Adresse IP : 192.168.1.62
Masque : 255.255.255.192

- 3.4.10. Quelle sera l'adresse IP de la passerelle à configurer sur les éléments du réseau ?

1

L'adresse IP de passerelle à configurer sur les équipements du réseau est
192.168.1.62

L'enregistreur numérique

- 3.4.11. Quels sont les débits supportés par l'interface Ethernet de l'enregistreur numérique ?

1

Les débits supportés par l'interface Ethernet de l'enregistreur numérique sont :
10 Mbits/s, 100 Mbits/s, 1 gigabit.

- 3.4.12. Le constructeur du matériel conseille d'utiliser le protocole de transport TCP plutôt que le protocole UDP.
A partir de l'annexe 3, justifiez ce choix.

1

Le protocole TCP nous permet de gérer les connexions, c'est à dire qu'il vérifie que les paquets sont bien arrivés jusqu'au destinataire.

C'est un protocole qui gère les erreurs de communication contrairement au protocole de transport UDP qui est un protocole sans connexion.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 22 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

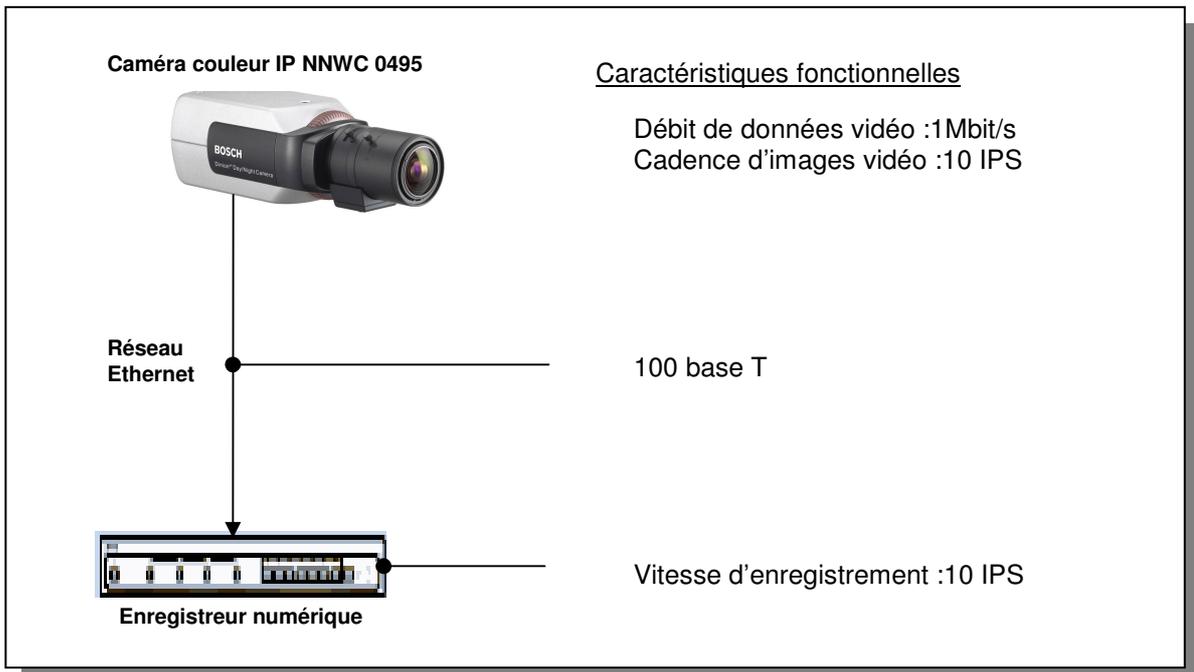
- 3.4.13. La documentation constructeur de l'enregistreur numérique précise que l'on peut configurer le matériel par le biais d'un navigateur Web ou par le biais d'une interface Telnet.
Donnez le nom des protocoles et les numéros de port utilisés lors de ces deux moyens de configurations.

1

Configuration par navigateur Web : Protocole utilisée : http, numéro de port 80

Configuration par Telnet : Protocole utilisée : Telnet, numéro de port 23

Une alarme a déclenché le système vidéo. Une caméra couleur IP filme pendant 1 minute. La vidéo de 5Mo en format M-JPEG sera enregistrée sur le DIBOS IP.



- 3.4.14. Calculer le temps de transfert pour la vidéo en M-JPEG

1

1 octet = 8 bits
 5 Mo = 5 x 8 = 40 Mbits
 Temps de transfert de la caméra à l'enregistreur : 40 Mbits \Rightarrow environ 40 s

- 3.4.15. Calculer le temps de transfert pour la vidéo en MPEG-4 (compressé à 25%).

1

1 octet = 8 bits
 5 Mo = 5 x 8 = 40 Mbits
 Compression à 25 % : 40 x 75 % = 30 Mbits
 Temps de transfert de la caméra à l'enregistreur : 30 Mbits \Rightarrow environ 30 s

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

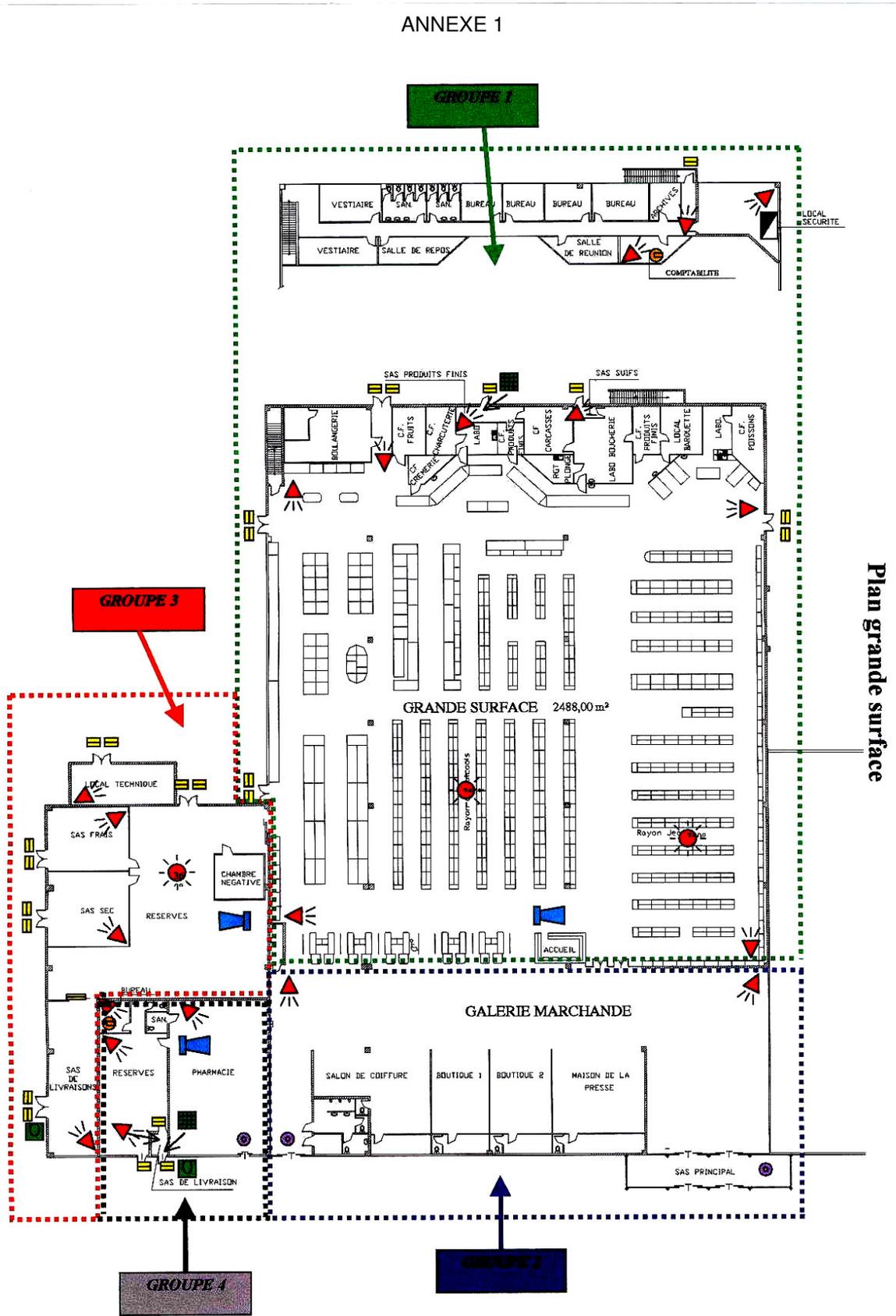
Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x
 Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures
 Coefficient : 5

Page 23 / 25



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 24 / 25
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

ANNEXE 2

Situation	Claviers	Clés	Détecteurs	Nb de détecteurs	Nb d'entrées	Nb sirènes
<u>Groupe1</u>	1	0	Magnétiques d'ouverture	11	7	1
			Volumétrique	10	10	
			Volumétrique 360°	2	2	
			Sismique	1	1	
<u>Groupe 2</u>	0	0	Bris de glace	2	2	0
			Volumétrique	2	2	
<u>Groupe 3</u>	0	1	Magnétique d'ouverture	10	5	1
			Sabot	1	1	
			Volumétrique	4	4	
			Volumétrique 360°	1	1	
			Entrée froid	1	1	
			Présence livraison	1	1	
<u>Groupe 4</u>	1	1	Magnétique d'ouverture	3	3	1
			Bris de glace	1	1	
			Volumétrique	4	4	
			Sismique	1	1	
			Présence livraison	1	1	
<u>Groupe 5</u>	1	0	Magnétique d'ouverture	10	5	1
			Bris de glace	1	1	
			Barrière infrarouge	3	3	
			Extérieur (auvent)	1	1	
			Volumétrique	6	6	
			Volumétrique 360°	1	1	
Sismique	1	1				
TOTAL	3	2	TOTAL	79	65	4

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ALARME SECURITE INCENDIE.

Session : 200x

Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page 25 / 25