Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CIEL, veuillez visiter :
coursbacprociel.fr/annales-sujets-et-corriges

DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen – Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques Repère de l'épreuve : E2

Option A – Sûreté et Sécurité des Infrastructures, de l'Habitat et du Tertiaire

Épreuve/sous épreuve : Analyse d'un système numérique

NOM :

(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le : (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

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

Baccalauréat Professionnel

SYSTÈMES NUMÉRIQUES

Option A – SÛRETÉ ET SÉCURITÉ DES INFRASTRUCTURES, DE L'HABITAT ET DU TERTIAIRE (SSIHT)

ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ANALYSE D'UN SYSTÈME NUMÉRIQUE

SESSION 2025

DOSSIER SUJET

(Dossier à rendre en fin d'épreuve)

Le sujet comporte 3 parties :

Partie 1 - Étude du système de sécurité incendie

Partie 2 - Étude du système de détection intrusion

Partie 3 - Étude du système de vidéoprotection

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation et présentation du projet

Le palais de Chaillot, situé sur la place du Trocadéro à Paris, a été réalisé pour l'exposition universelle de 1937.



Il abrite 4 musées :

- Le musée de l'Homme,
- Le musée des monuments français,
- **Le musée national de la Marine,**
- La cité de l'architecture et du patrimoine.

Le sujet portera sur le musée national de la Marine dont les travaux ont duré plus de 6 ans.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Chaque année, 300 000 visiteurs viennent découvrir tous ces objets qui retracent l'histoire de la Marine française.
Pour améliorer l'accueil du public, un vaste projet de rénovation du musée national de la Marine a été entrepris.
Celui-ci a permis une meilleure occupation des espaces, un meilleur accueil du public, une meilleure gestion des flux, d'augmenter l'autonomie financière du musée en proposant des offres telles que des espaces dédiés à la restauration, à la boutique, aux séminaires et conférences.
L'un des enjeux du chantier était aussi de remettre aux normes et à niveau l'ensemble du musée d'un point de vue technique et réglementaire : sécurité, sûreté, accessibilité à tous.

Description des ressources techniques



Système de détection incendie

Le système de sécurité incendie est équipé d'une centrale adressable Sinteso de marque SIEMENS.
Elle gère différents types de détecteurs comme des détecteurs optiques, des détecteurs linéaires et des détecteurs multi ponctuels.
Elle commande un système de désenfumage afin de faciliter l'évacuation mais aussi de préserver au maximum les œuvres abritées par le musée.



Système de détection intrusion

Le musée abritant des œuvres d'art sur le thème de la mer, un système de détection intrusion protège l'ensemble du bâtiment afin de détecter le plus rapidement possible d'éventuels cambrioleurs. Le système est composé d'une centrale Galaxy GD-264 de la marque HONEYWELL et d'un ensemble de détecteurs (DMO, IRP).

Système de vidéoprotection



Afin de surveiller les accès au bâtiment ainsi que le flux des personnes, le musée est équipé d'un système de vidéosurveillance composé de 97 caméras IP de marque AXIS et SAMSUNG, de commutateurs PoE et de serveurs pour le stockage des enregistrements.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

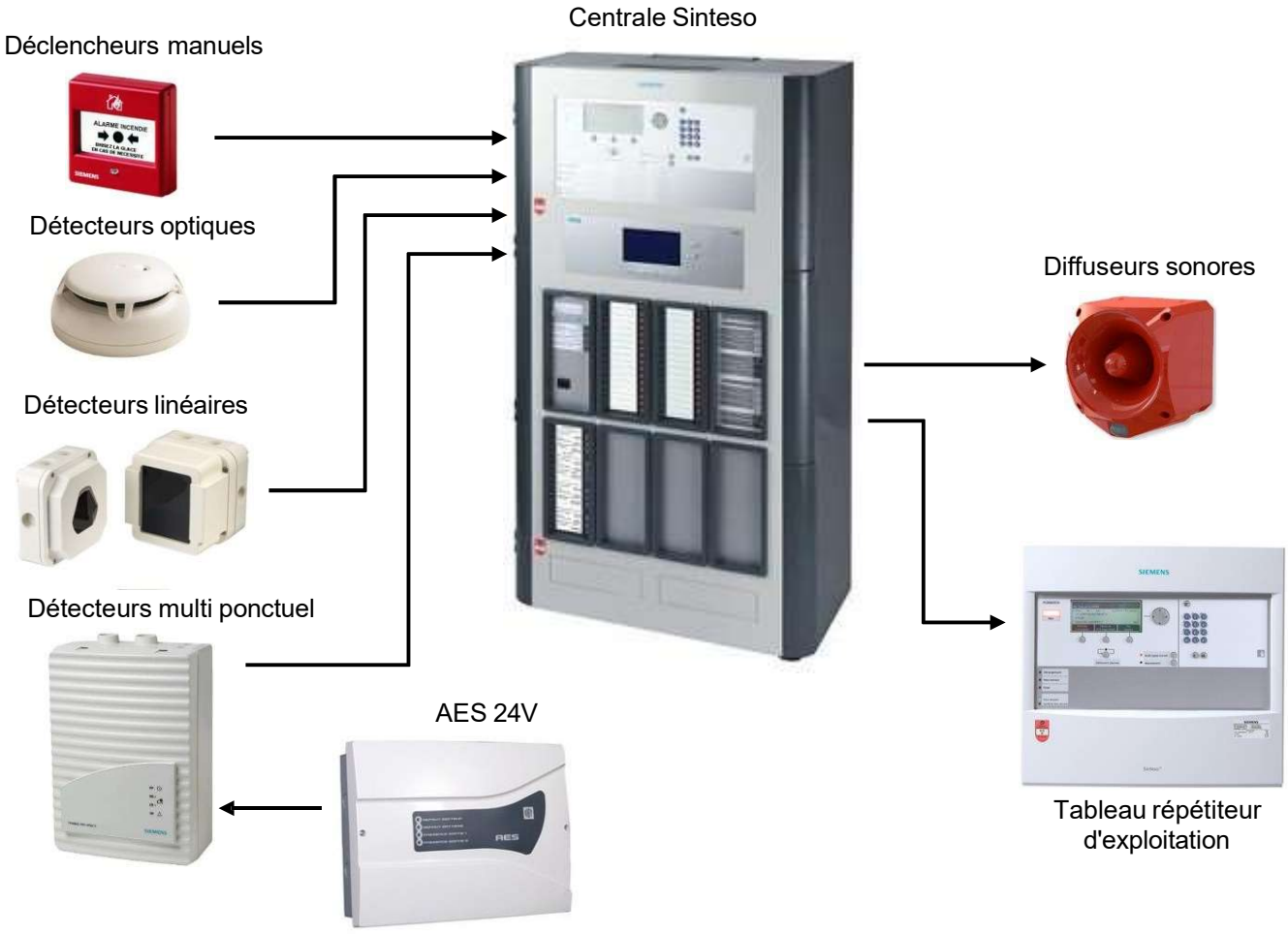
Travail demandé

Partie 1 - Étude du système de sécurité incendie (SSI)

Le choix du système de sécurité incendie s'est porté sur la centrale adressable Sinteso de la marque SIEMENS qui gère 6 bus rebouclés dans lesquels on retrouvera les matériels suivants :

- **des déclencheurs manuels adressables FDM225-RG-PC,**
- **des détecteurs optiques adressables FDO221 ou FDO241,**
- **des détecteurs linéaires FDL241-9,**
- **des détecteurs multi ponctuels Titanus ProSens.**

Le synoptique de fonctionnement du SSI du musée de la Marine se présente de la manière suivante (architecture simplifiée) :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Après sa rénovation, le musée de la Marine a vu sa fréquentation augmenter, tout en accueillant l'ouverture d'une boutique, d'un service de restauration et d'un auditorium.
Le musée vise à accroître sa capacité d'accueil annuelle de 350 000 visiteurs. De plus, la capacité d'accueil des personnes en situation de handicap dépasse les 10% de la capacité totale.

Le technicien doit déterminer la catégorie du SSI et le type d'équipement d'alarme qui sera installé.

Question 1 - Déterminer les 4 types d'ERP présents dans le musée de la Marine (cf. ANNEXE N°1).

Description des ERP	Type
Musée	
Boutique	
Restauration	
Séminaires et conférences	

L'effectif journalier du public est de 1000 personnes.

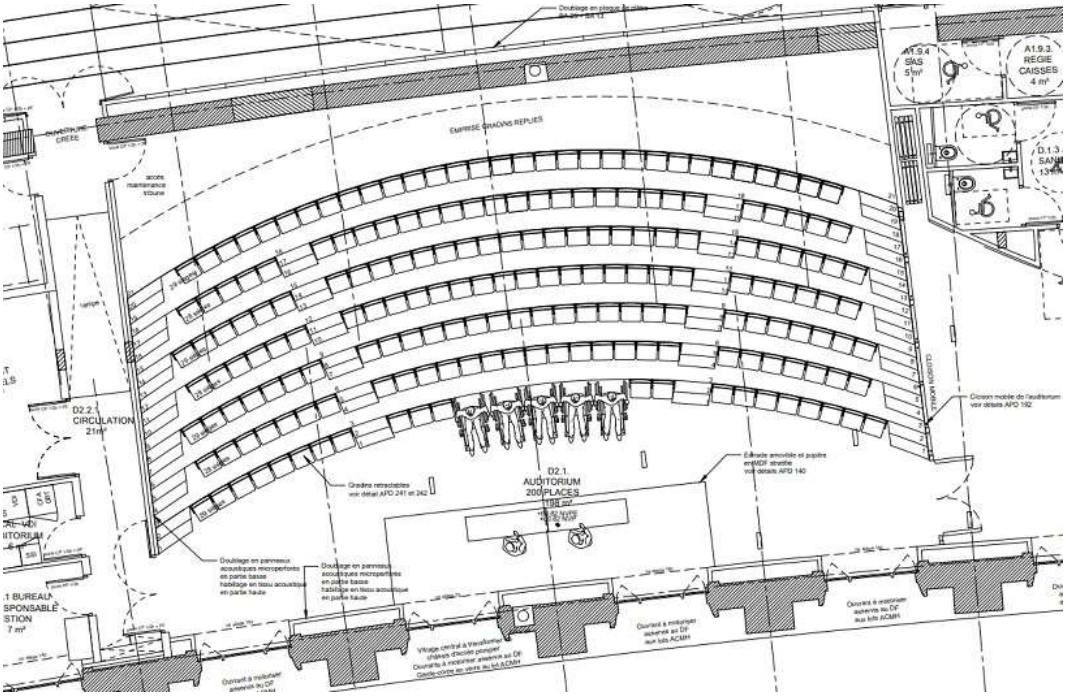
Question 2 - Déduire la catégorie de l'ERP. **Justifier** la réponse (cf. ANNEXE N°1).

Question 3 - Déterminer la catégorie de SSI du musée ainsi que son équipement d'alarme en justifiant votre réponse (cf. ANNEXE N°2).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien doit valider le nombre de détecteurs de fumée implantés dans l'auditorium.

- **La capacité d'accueil de l'auditorium est de 200 personnes en places assises grâce à un système de gradins rétractables.**
- **La surface de cette pièce est de 200m².**
- **Son plafond est horizontal avec une hauteur de 5,7m.**



Question 4 - Indiquer la surface Amax que peut surveiller un détecteur de fumée dans l'auditorium (cf. ANNEXE N°3).

Question 5 - Donner le facteur de risque correspondant à l'auditorium puis **calculer** la surface nominale An surveillée par un détecteur de fumée (cf. ANNEXE N°3).

Question 6 - Déduire, par le calcul, le nombre de détecteurs de fumée nécessaires pour couvrir l'ensemble de la surface S de l'auditorium.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien doit maintenant câbler les détecteurs linéaires dans l'espace principal.

L'espace principal de l'exposition est essentiellement surveillé par un détecteur multi-ponctuel. Malheureusement l'architecture en début et en fin de salle ne permet pas à ce détecteur de surveiller ces zones. Par conséquent, il est nécessaire d'installer des détecteurs linéaires supplémentaires, étant donné qu'il s'agit de zones avec des plafonds très élevés ou de grandes longueurs.

Question 7 - Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le type de câble utilisé ainsi que leur caractéristique vis-à-vis du feu (cf. ANNEXE N°4).

Matériel	Type de câble utilisé	Caractéristique
Détecteur linéaire		

Pour les questions 8 à 15, on utilisera l'ANNEXE N°5 du dossier technique.

Question 8 - Donner le principe de fonctionnement d'un détecteur linéaire.

Question 9 - Indiquer pourquoi le réflecteur longue portée a besoin d'une alimentation.

Question 10 - Donner le rôle de ce chauffage.

Question 11 - Donner la distance minimale d'installation pour un réflecteur longue portée.

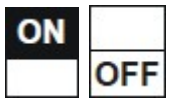
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Lors de l'installation du détecteur linéaire placé dans le sens de la largeur au milieu de l'espace principale, le technicien constate que la distance à surveiller est de 15m.

Question 12 - Indiquer la modification que cela entraîne au niveau du réflecteur. **Donner** la référence du matériel à utiliser.

Question 13 - Donner le seuil d'atténuation du signal (en %) conforme aux exigences de la norme EN 54-12 pour que le détecteur linéaire passe en alarme.

Question 14 – Définir l'état des commutateurs DIP (ON ou OFF) ci-dessous afin de respecter les exigences de la norme EN 54-12.



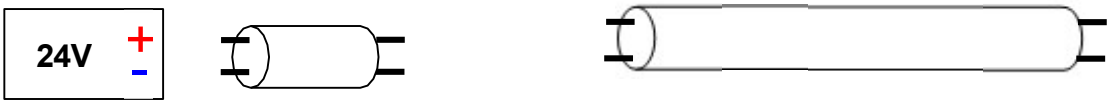
Commutateurs DIP					
1	2	3	4	5	6

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

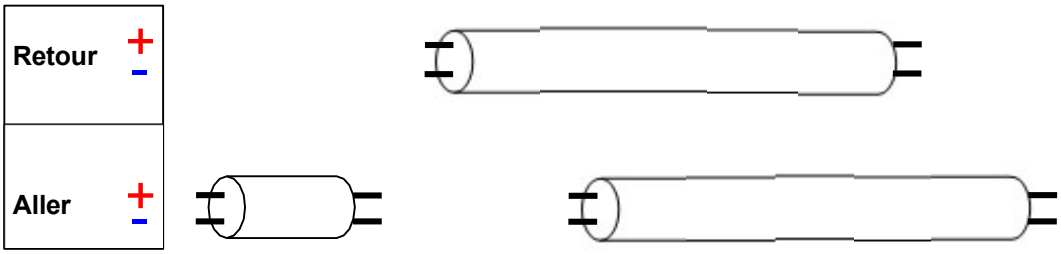
Question 15 - Réaliser sur le schéma ci-dessous le câblage des alimentations des éléments chauffants des réflecteurs et des émetteurs/récepteurs, ainsi que la ligne de détection rebouclée connectée au bus 1 de l'ECS.

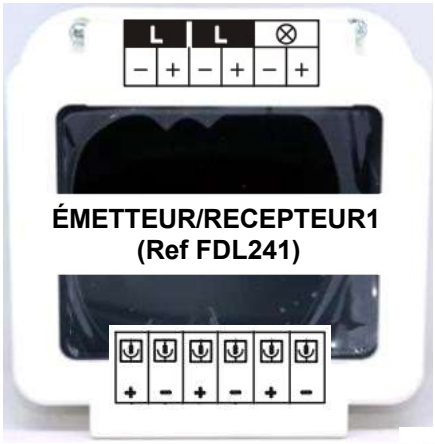


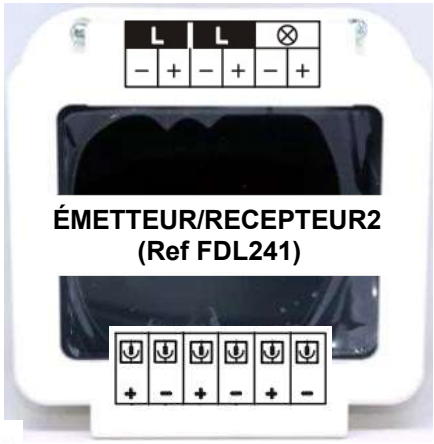




ECS/BUS1









NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 - Étude du système de détection intrusion

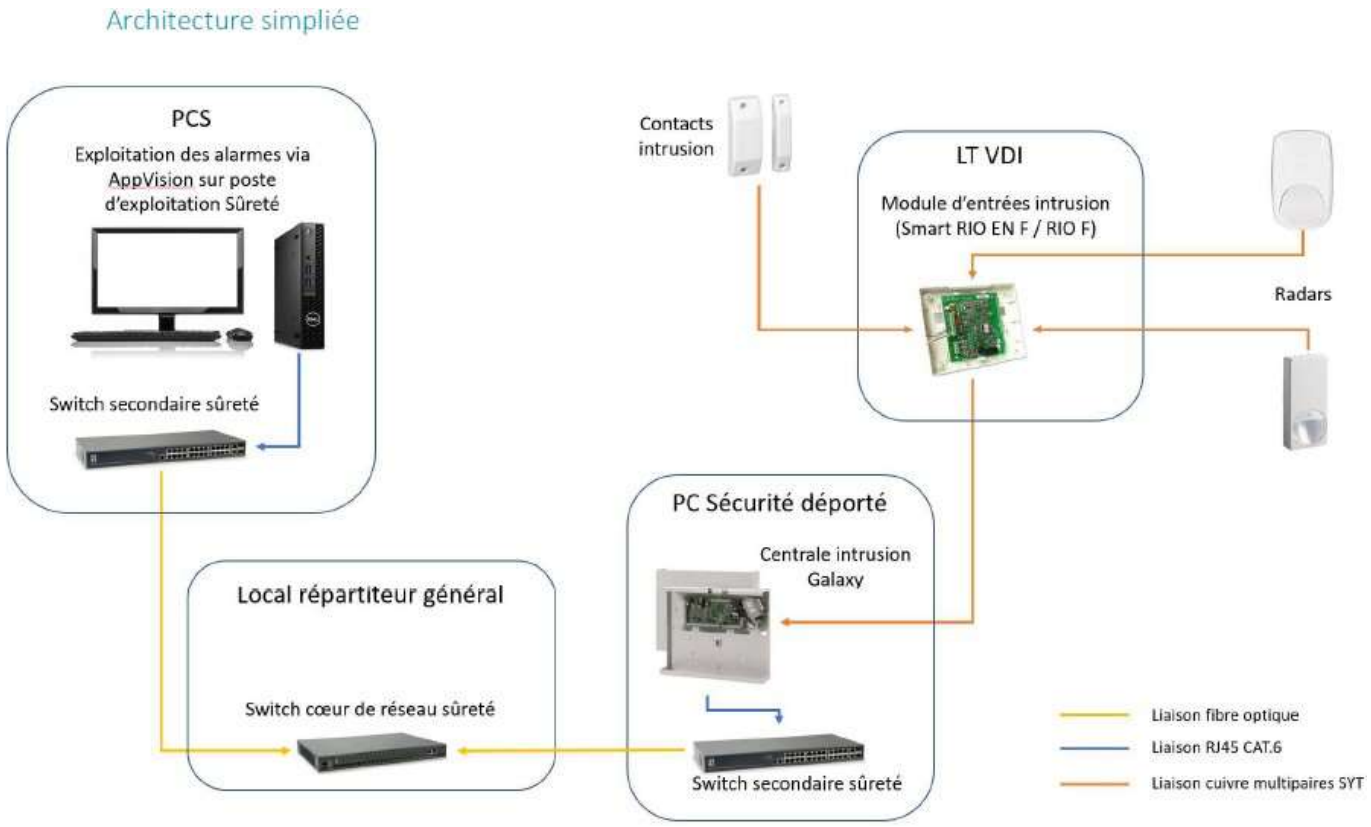
Le système de détection intrusion retenu doit pouvoir gérer 145 détecteurs magnétiques d'ouverture et 62 détecteurs de mouvement de type IRP répartis sur 130 zones.

Le système est organisé autour d'une centrale Galaxy GD-264.
Afin de pouvoir gérer le nombre important de détecteurs, deux types de cartes d'extension de zones complètent les capacités de la centrale Galaxy :

- **le module RIO F,**
- **le Smart RIO EN F.**

Pour la suite de l'étude, les termes « module RIO » et « Smart RIO » seront retenus pour simplifier l'écriture.

Le système de détection intrusion se présente de la manière suivante :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien doit valider le dimensionnement de l'installation.

Question 16 - Indiquer le nombre de zones que peut gérer la centrale Galaxy GD-264 et chaque carte d'extension « Smart RIO » et « module RIO » (cf. ANNEXES N°6, 7 et 8).

Matériel	Nombre de zones
Centrale Galaxy GD-264	
Extension Smart RIO	
Extension module RIO	

Question 17 - Rappeler le nombre de zones que doit gérer au total l'installation.

Question 18 – Déterminer, en détaillant la réponse, le nombre minimal de cartes d'extension de zones à utiliser.

Question 19 - Relever le nombre de cartes d'extension de zones installées pour gérer tous les détecteurs de l'installation et **valider** son dimensionnement (cf. ANNEXE N°9).

Question 20 - Donner le nom du bus permettant à la centrale de communiquer avec les cartes d'extension ou les claviers et **indiquer** le nombre de lignes de bus de ce type présentes sur la carte de la centrale Galaxy (cf. ANNEXE N°6).

Question 21 - Indiquer l'élément à câbler à la fin du bus et **donner** sa valeur (cf. ANNEXE N°6).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien procède au câblage des cartes d'extension et du clavier sur la centrale en respectant le synoptique de l'ANNEXE N° 9.

Question 22 - Compléter le schéma de câblage sur le document réponse DR1 (dernière page du dossier sujet) afin de connecter les cartes d'extension de zones et le clavier à la centrale (cf. ANNEXES N°6 à 9).

Remarques :
- les bus seront câblés sans les alimentations (GND et +12V),
- les traits seront tracés à la règle avec 2 couleurs différentes pour les 2 fils du bus,
- dessiner et connecter les éléments à câbler à la fin du bus.

Question 23 - Indiquer comment s'effectue l'adressage des cartes d'extension (cf. ANNEXES N°7 et N°8).

Question 24 - Flécher, sur le document réponse DR1 (dernière page du dossier sujet), la position des six roues codeuses configurant les adresses des cartes d'extension de la ligne 2.

Le technicien doit réaliser l'installation, sur le module RIO 211, d'un détecteur de mouvement pour surveiller l'accès à l'auditorium ainsi qu'un détecteur d'ouverture pour surveiller l'issue de secours.
Les entrées choisies du module RIO pour câbler les détecteurs sont donnés dans le tableau d'adressage en ANNEXE N°10.

Question 25 - Relever dans la notice trois contre-indications de lieux pour l'installation du détecteur de mouvement IRP PDM-I12 (cf. ANNEXE N°11).

-

-

-

Question 26 - Indiquer la donnée technique qui permet d'expliquer pourquoi ce matériel n'est pas adapté pour l'extérieur. **Justifier** votre réponse (cf. ANNEXES N°11 et N°12).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien constate que le détecteur de mouvement IRP est déjà équipé de 2 résistances de 4,7kΩ pour le fonctionnement en boucle équilibrée. Malheureusement ces valeurs ne correspondent pas à celles utilisées avec la centrale Galaxy.

Question 27 - Relever la valeur des résistances des boucles équilibrées imposée par la centrale Galaxy (cf. ANNEXE N°6).

Pour un musée, la sensibilité des détecteurs IRP doit être élevée.

Question 28 - Indiquer comment régler la sensibilité du détecteur IRP (cf. ANNEXE N°11).

Question 29 - Indiquer avec l'aide de la notice technique, le nom de l'application correspondant à cette information et **donner** la position des commutateurs permettant d'obtenir cette sensibilité.

Lors de la programmation de la centrale Galaxy, l'adresse d'une zone du module RIO 211 est manquante. Le technicien doit retrouver cette adresse pour finaliser la programmation des zones de détection.

Question 30 - Déterminer la signification des informations présentes dans l'adresse ci-dessous correspondant (cf. ANNEXE N°6).

2	11	1

2 :
11 :
1 :

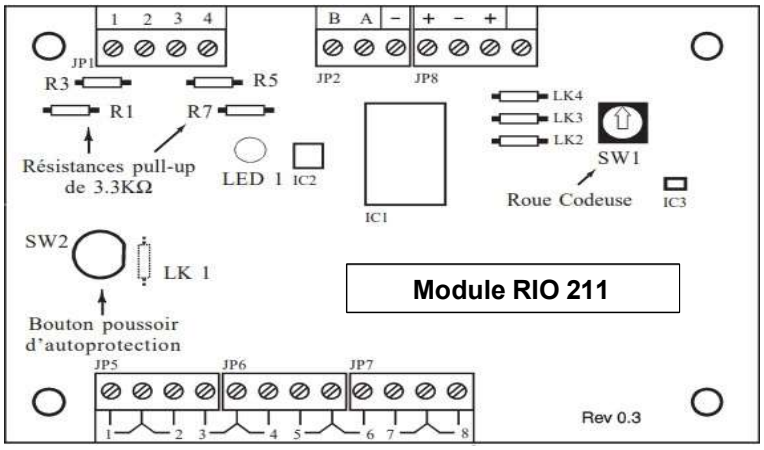
La zone où est câblé le détecteur d'ouverture numéroté RC-CT-026 a été oubliée dans le plan d'adressage des zones de la centrale.

Question 31 - Déterminer et **justifier** l'adresse de cette zone (cf. ANNEXE N°10).

Justification :

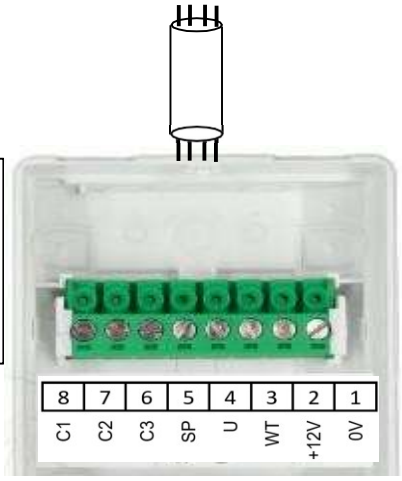
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 32 - Compléter le schéma de câblage suivant permettant de câbler les deux détecteurs du module RIO 211 (cf. ANNEXES N°6, N°7, N°10, N°11 et N°13).

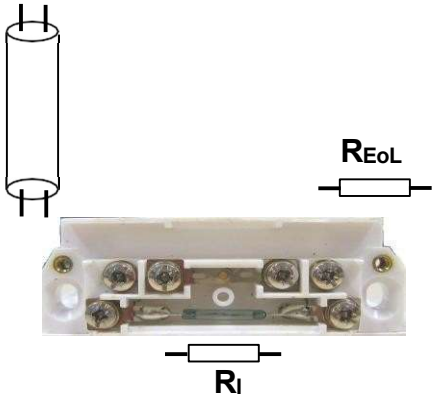


Module RIO 211

Attention :
Les résistances d'alarme et de fin de ligne sont déjà remplacées et intégrées dans l'IRP



RC-RAD-002



RC-CT-026

Question 33 - Donner les valeurs de la résistance vue entre C1 et C3 en fonction du fonctionnement du détecteur IRP (cf. ANNEXES N°11).

Fonctionnement IRP	Valeur de la résistance vue entre C1 et C3
Normal	
Intrusion	
Sabotage par court-circuit	
Sabotage par circuit ouvert	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

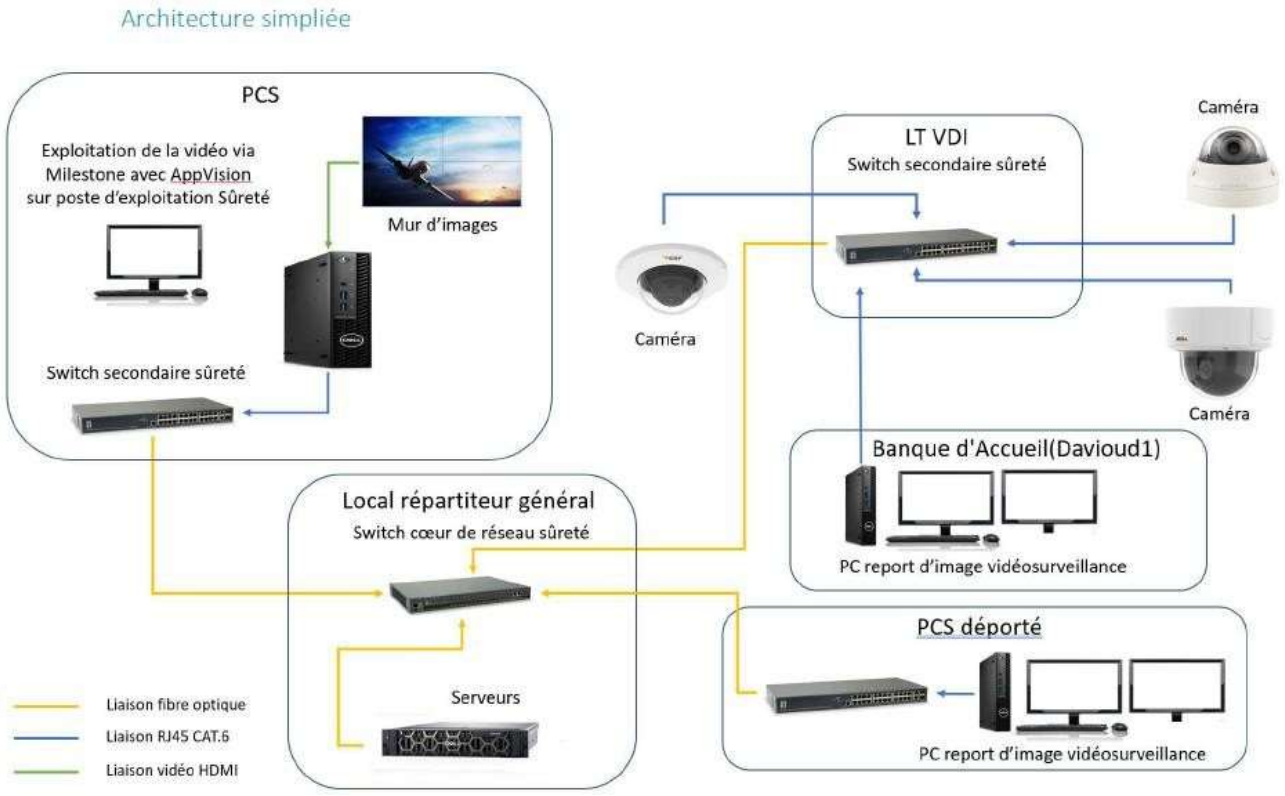
Partie 3 - Étude du système de vidéoprotection

Le système est composé des différentes caméras suivantes :

- **57 caméras AXIS M3015 : mini-dôme IP fixe, ultra-discret, 1080p, encastré,**
- **10 caméras AXIS M5525-E PTZ,**
- **30 caméras SAMSUNG WISENET QNV-7080R : caméra fixe mini-dôme 4MP.**

Toutes les caméras ont une alimentation PoE délivrée par les « switch secondaires sûreté » présents dans les locaux techniques VDI (LT VDI).

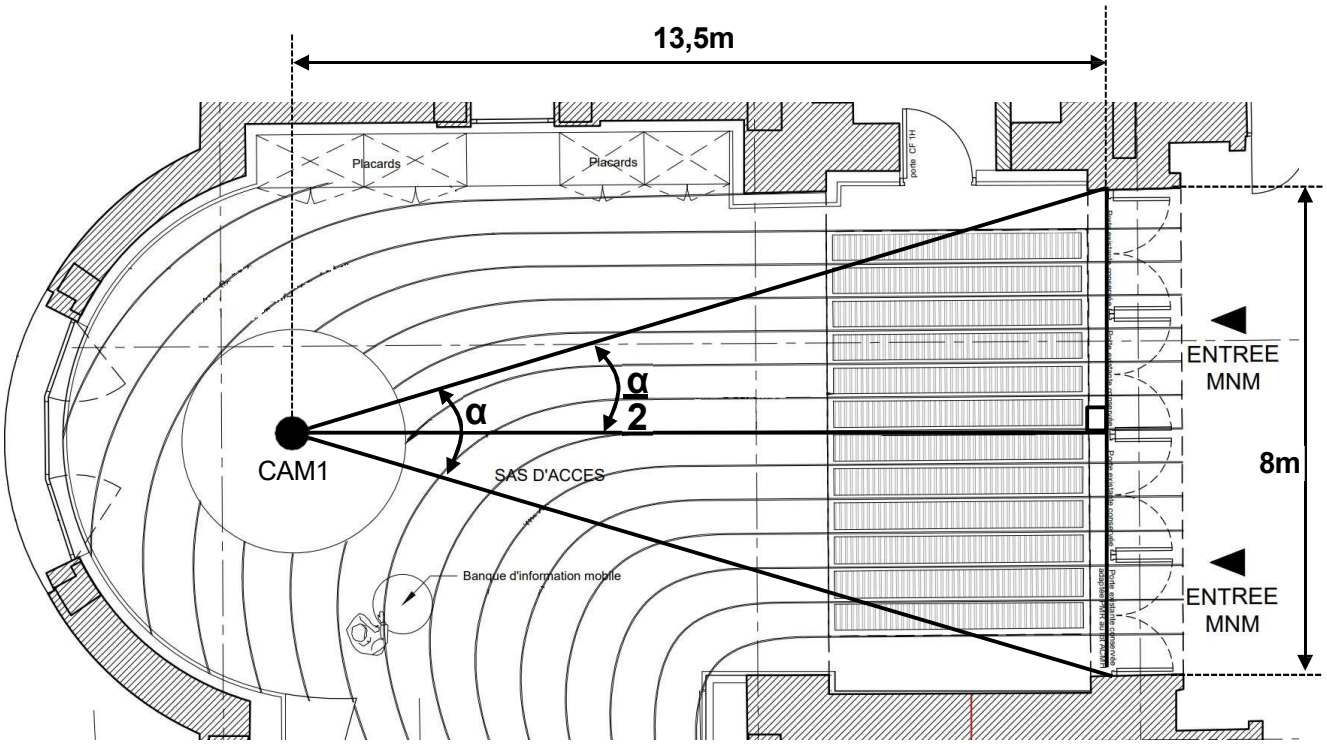
Le système de vidéoprotection se présente de la manière suivante :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien doit valider le choix d'une caméra.

On souhaite installer une caméra au niveau du « sas d'accès » de l'espace principal de l'exposition afin de surveiller les entrées du public. La caméra retenue est la SAMSUNG WISENET QNV-7080R.
Le technicien doit valider ce choix en vérifiant l'angle de vue horizontal et la focale de la caméra.



Question 34 - Déterminer l'angle maximal α permettant à la caméra de voir intégralement les 4 portes d'entrée (cf ANNEXE N°14). **Justifier** les calculs.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 35 - Donner la taille du capteur de la caméra choisie, SAMSUNG QNV-7080R, et **indiquer** la largeur (h) du capteur correspondant (cf. ANNEXES N°14 et N°17).

Question 36 - Calculer la valeur de la focale « f » nécessaire pour surveiller l'entrée du public (cf. ANNEXE N°14). **Justifier** les calculs.

Question 37 - Valider le choix de la caméra SAMSUNG QNV-7080R vis-à-vis de l'angle et de la focale (cf. ANNEXE N°17). **Justifier** la réponse.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien doit maintenant déterminer la capacité de stockage des vidéos des 97 caméras afin de valider le choix du serveur.

Le CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) impose que les vidéos soient enregistrées :

- **pendant une durée de 30 jours, 24h/24h ;**
- **avec une qualité vidéo de 15fps ;**
- **avec une taille d'image à 20ko.**

Question 38 - Déterminer la capacité de stockage, en Go, pour une caméra et pour une durée de 30 jours. **Détailler** les calculs.

(On prendra 1Go = 1000Mo, 1Mo = 1000ko)

Question 39 - Calculer la capacité de stockage, en To, nécessaire pour l'ensemble des caméras.

Question 40 - Relever le nombre maximal de disques durs qui peuvent être installés dans le serveur POWEREDGE R540 ainsi que la capacité maximale de stockage (cf. ANNEXE N°18).

Question 41 - Justifier le dimensionnement du serveur par rapport à la capacité de stockage souhaitée.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les caméras étant alimentées en PoE, le technicien doit valider le choix des switch PoE LEVELONE GEP-2681 retenus qui vont alimenter les caméras. Pour cela le technicien a besoin de faire un bilan de consommation du parc vidéo.

Question 42 - Donner la signification de l'acronyme PoE et **indiquer** l'avantage de ce type d'alimentation.

Question 43 - Relever les puissances maximales consommées par les caméras alimentées en PoE pour effectuer la vidéosurveillance du site et **compléter** le tableau ci-dessous (cf. ANNEXES N°15, N°16 et N°17).

Caméra	Puissance (max)
AXIS M3015	
AXIS M5525-E PTZ	
SAMSUNG WISENET QNV-7080R	

Question 44 - Compléter le tableau suivant à partir de la notice du switch PoE retenu (cf. ANNEXE N°19).

Nombre de ports PoE en sortie	
Puissance maximale par port	
Puissance totale maximale	

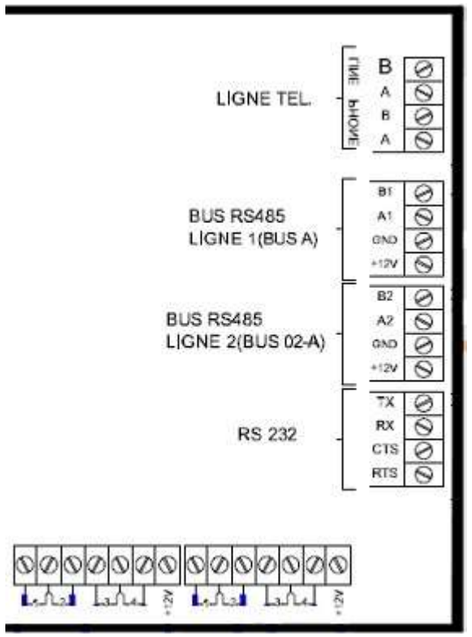
Le switch secondaire de sûreté présent dans le local technique de l'espace principal doit permettre la connexion au réseau de vidéosurveillance de :

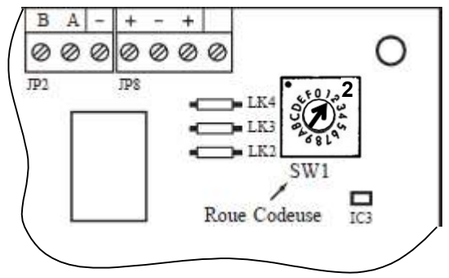
- **10 caméras AXIS M3015,**
- **2 caméras AXIS 5525-E PTZ,**
- **8 caméras SAMSUNG.**

Question 45 - Vérifier si le nombre de ports et la puissance totale en sortie du switch sont suffisants (cf. ANNEXE N°19).

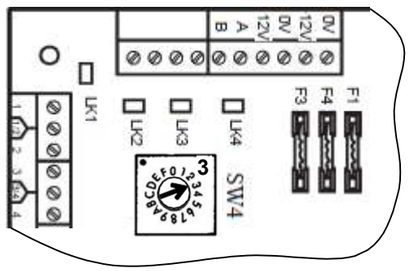
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses DR1 - Questions 22 et 24 page 12

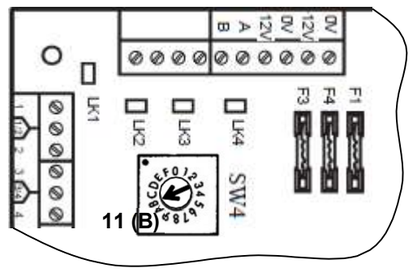




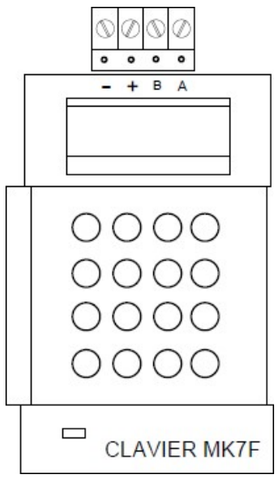
Smart RIO **102**

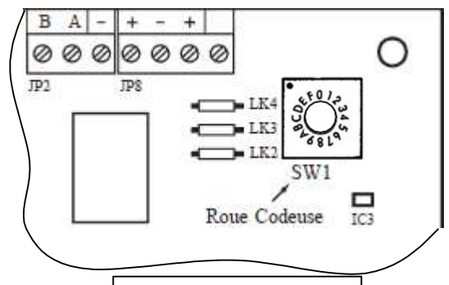


RIO **103**

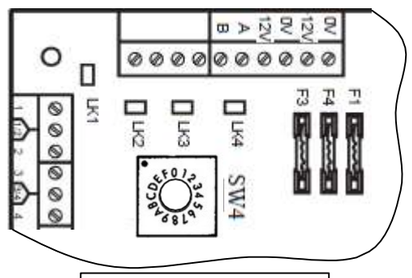


RIO **111**

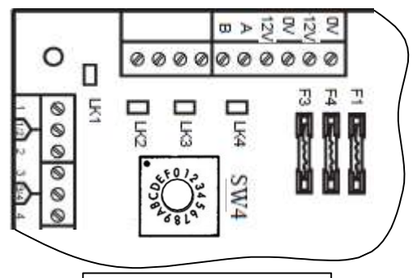




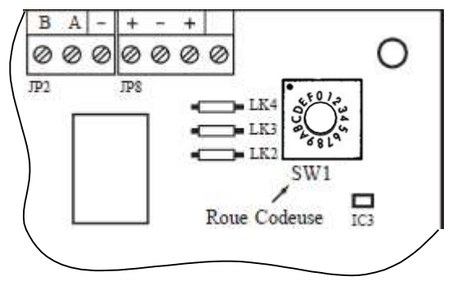
Smart RIO **210**



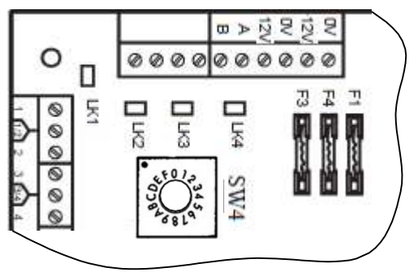
RIO **211**



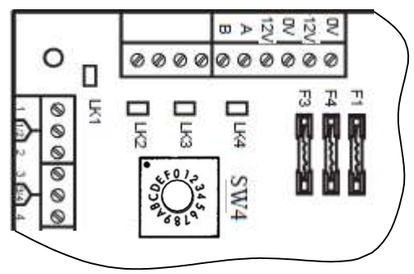
RIO **203**



Smart RIO **204**



RIO **205**



RIO **209**

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.