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 : 2024

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 2024

DOSSIER SUJET

(Dossier à rendre en fin d'épreuve)

Le sujet comporte 4 parties :

Partie 1 - Étude du système de détection intrusion
Partie 2 - Étude du système de vidéoprotection
Partie 3 - Étude du système de contrôle d'accès
Partie 4 - Étude du système d'éclairage de sécurité

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation et présentation du projet

Le sujet portera sur l'étude de « l'espace la maillette », salle multifonctionnelle de la ville de Locminé.

La maillette était une variété de clous à souliers, à tête octogonale, qui avait été inventée par un maitre-ouvrier locminois. Placées sous les souliers, les maillettes rendaient, parait-il, les semelles inusables. (Source ville de Locminé)



Source : Mairie de Locminé

Cette salle qui permet l'organisation de spectacles, de banquets de mariage, de réunions, peut accueillir au maximum 1175 personnes. Elle a été inaugurée fin 2013.



Salle agencée pour un spectacle



Salle agencée pour un banquet

L'étude portera sur l'évolution des systèmes de sécurité de « l'espace la maillette ».

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Description des ressources techniques

Système anti-intrusion



Le site ne possède pas encore de système anti-intrusion. Cependant il a besoin d'être équipé pour détecter les tentatives d'intrusion. Un système SIEMENS a été retenu et une centrale SI410F doit être installée.

Système de vidéoprotection



Le système de vidéoprotection de marque PANASONIC est composé d'un NVR et de deux caméras. Les deux caméras permettent de filmer le parvis devant l'entrée principale et le hall d'accueil.

Il a été décidé de remplacer les caméras par des caméras PANASONIC plus récentes afin d'améliorer la qualité des images.

Système de contrôle d'accès



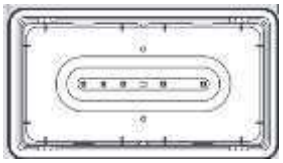
Le site ne possède pas encore de système de contrôle d'accès. Cependant, contrôler l'accès aux loges des artistes devient une priorité. Le système Vauban System DigiTOUCH MINI C a été retenu et doit être installé.

Système de sécurité incendie



Le bâtiment est classé "Établissement Recevant du Public" types L, 2ème catégorie et nécessite un système de sécurité incendie de catégorie E avec un équipement d'alarme de type 2b.
Le site est équipé d'un système d'alarme incendie de marque Chubb Sécurité.

Système d'éclairage de sécurité



L'éclairage de sécurité est composé de LSC, luminaires sur source centralisée. Le système étant vieillissant, il a été décidé de remplacer les luminaires par des LSC à LED de la marque LEGRAND.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Travail demandé

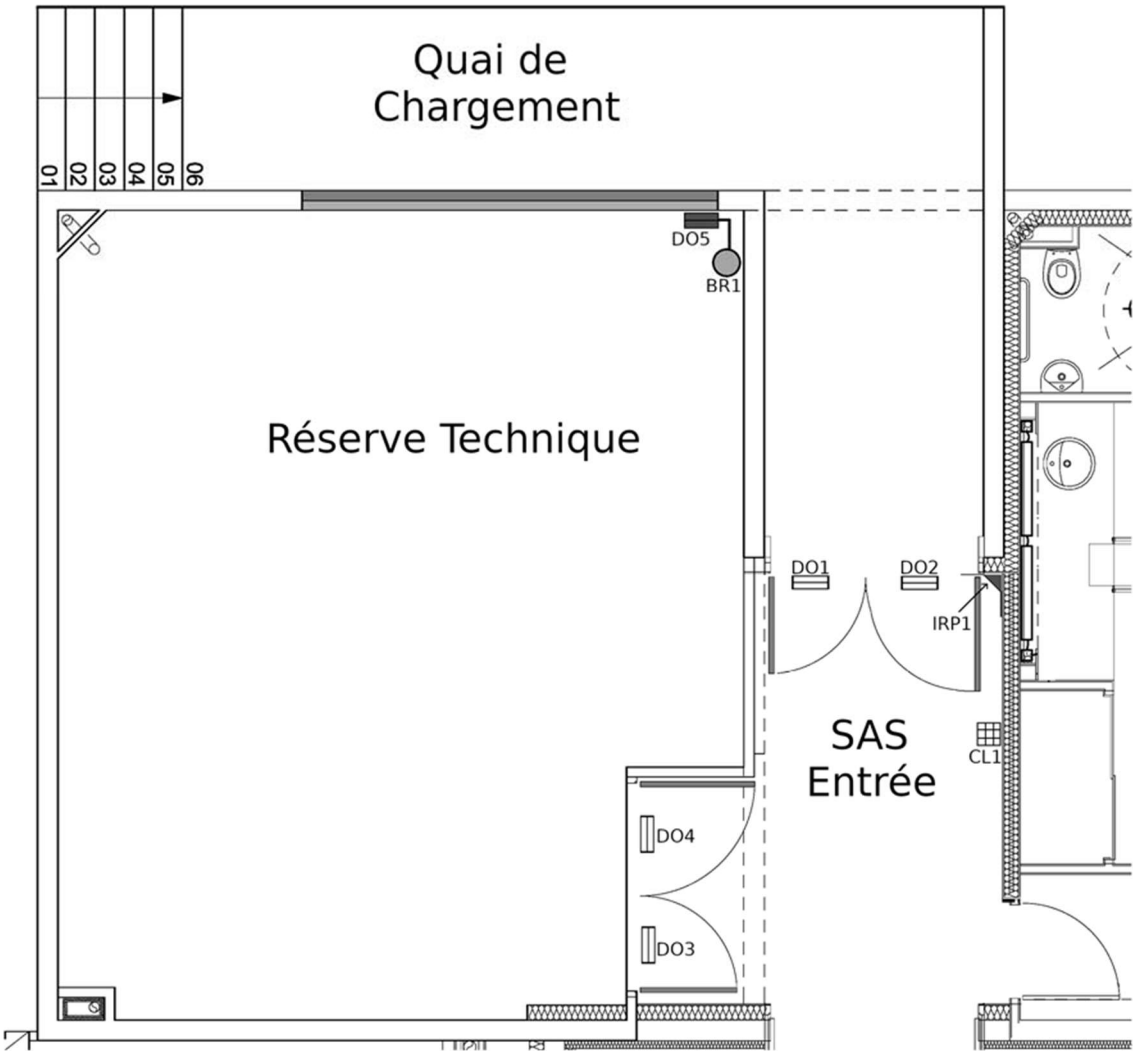
Partie 1 - Étude du système de détection intrusion

Suite à plusieurs tentatives d'intrusions, et afin d'améliorer la sécurité du site, l'installation d'un système d'alarme intrusion a été décidé. Le système doit en priorité permettre de sécuriser la réserve technique et le SAS d'entrée.

Le choix s'est porté sur une centrale d'alarme SI410F de chez SIEMENS. Cette centrale est installée dans le local régie, au 1er étage mezzanine du bâtiment.

L'implantation des détecteurs est présentée ci-dessous, sur le plan n°1 comprenant la réserve technique, le SAS d'entrée et le quai de chargement.

Plan n°1 - Implantation des éléments du système (échelle : 1 cm pour 0,9 m)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On donne la liste des matériels représentés sur le plan :

Matériel	Référence	Identifiant	Emplacement
Contact magnétique applique	IM9700	DO1	Sur porte gauche SAS
Contact magnétique applique	IM9700	DO2	Sur porte droite SAS
Contact magnétique applique	IM9700	DO3	Sur porte gauche réserve
Contact magnétique applique	IM9700	DO4	Sur porte droite réserve
Contact magnétique type sabot	IM1740	DO5	Sur volet métallique réserve
Détecteur double technologie	MX-40QZ	IRP1	Entrée SAS
Clavier de commande	SAK51	CL1	Entrée SAS
Boitier de raccordement		BR1	Proximité DO5

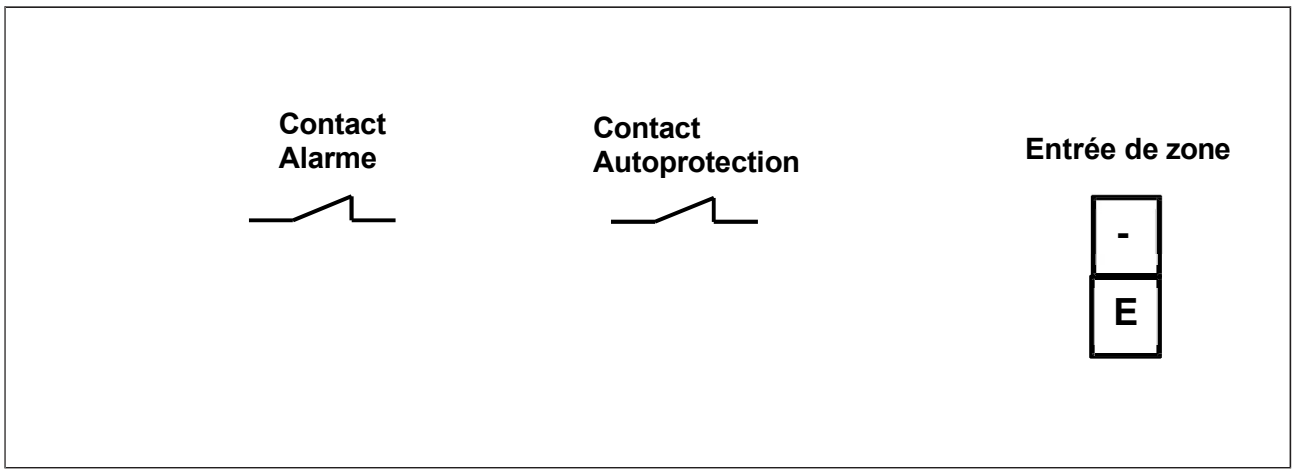
On donne la liste des boucles de détection à réaliser :

Identifiant	Boucle	Secteur	Déclenchement
DO1	1	1	Temporisé 1 mn
DO2			
IRP1			
DO3	2	2	Immédiat
DO4			
DO5			
BR1			

Toutes les boucles de détection sont câblées en boucles équilibrées à deux résistances. La boucle n°1 est câblée sur l'entrée E1 et la boucle n°2 sur l'entrée E2, de la centrale.

Le technicien doit réaliser le câblage complet de la boucle n°1. Il commence par rechercher dans la documentation technique les informations dont il a besoin.

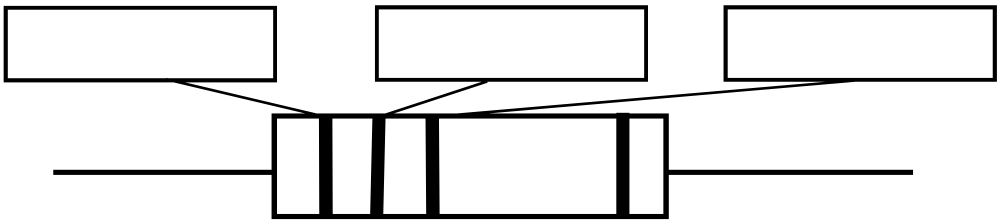
Question 1 - Dessiner le schéma de principe d'une boucle équilibrée à deux résistances et **donner** la valeur des résistances à utiliser pour la centrale Siemens SI410F (cf. ANNEXE N°1).



Le technicien doit choisir convenablement dans son stock les résistances de la boucle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 2 - Indiquer la couleur des anneaux de la résistance pour que celle-ci ait une valeur qui corresponde à celle imposée par le constructeur de la centrale (cf. ANNEXE N°4).



Question 3 - Indiquer, dans le tableau ci-dessous, les numéros des bornes de la carte mère à utiliser pour câbler la boucle 1 (cf. ANNEXE N°1).

Bornes	Numéro de la borne
E1	
-	

Le détecteur de mouvement IRP1 doit être alimenté à l'aide de la carte d'alimentation SMP20. Le technicien vérifie les caractéristiques de la tension d'alimentation nécessaire pour alimenter ce détecteur.

Question 4 - Indiquer la plage de tension possible pour l'alimentation du détecteur de mouvement MX-40QZ et **préciser** s'il s'agit d'une tension continue ou alternative (cf. ANNEXE N°2).

Question 5 - Donner la valeur de la tension disponible en sortie de la carte d'alimentation SMP20 et **vérifier** que cette tension peut être utilisée pour alimenter IRP1 (cf. ANNEXE N°1).

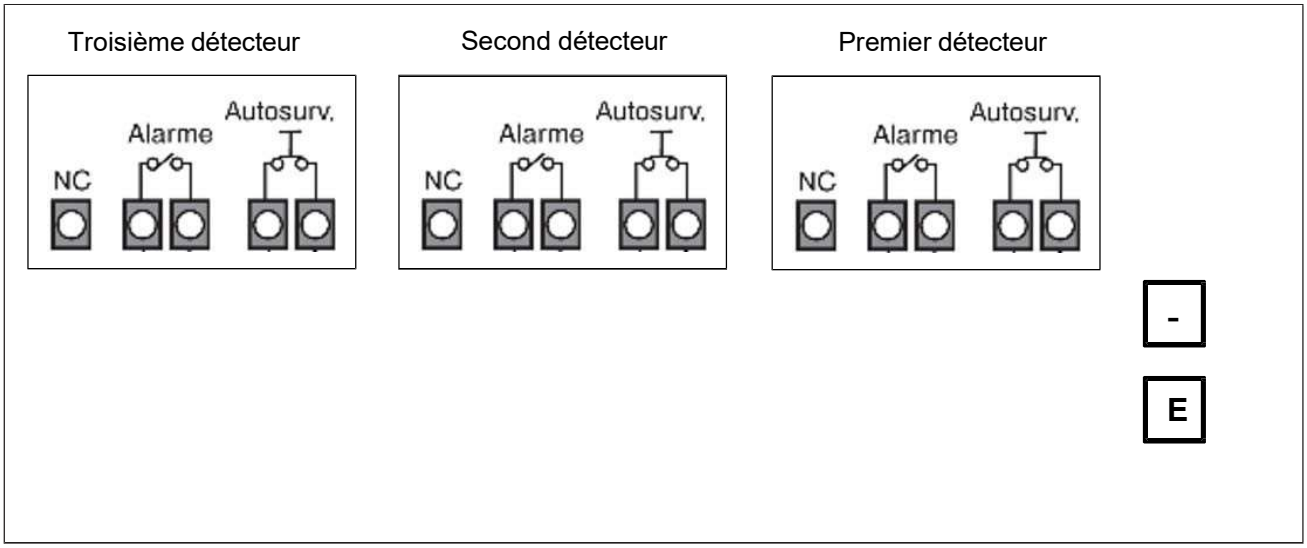
Question 6 - Choisir une sortie de la carte d'alimentation SMP20 de la centrale pour alimenter IRP1 et **indiquer** les noms des bornes de cette sortie dans le tableau-ci-dessous (cf. ANNEXE N°1).

Sortie de la carte SMP20	
Borne 1	Borne 2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien doit réaliser une boucle équilibrée à deux résistances comportant trois détecteurs. En utilisant la documentation technique, il se remémore le schéma électrique de principe permettant de câbler trois détecteurs dans une même boucle.

Question 7 - Réaliser le schéma de principe de la boucle n°1 (cf. ANNEXE N°1).



Question 8 - Compléter sur le document réponse DR1, le schéma de câblage complet de la boucle N°1. Le détecteur IRP1 doit être le premier détecteur de la boucle et le détecteur DO2 doit être le dernier détecteur de la boucle (cf. ANNEXES N°1, N°2 et N°3).

Après Câblage, le technicien doit vérifier la valeur de la résistance de la boucle.

Question 9 - Indiquer le numéro de la position du commutateur n°1 sur le multimètre ci-dessous, permettant d'effectuer le test de la boucle (boucle non reliée aux borniers de la centrale).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 10 - Indiquer la valeur de la résistance de la boucle n°1 en fonction des cas de fonctionnement suivants :

Cas de fonctionnement	Résistance de la boucle
Sans alarme (fonctionnement normal)	
Avec alarme intrusion	
Sabotage (ouverture du capot d'un détecteur)	

Le technicien a terminé son câblage, il paramètre alors l'entrée E1 de la centrale sachant que l'installation ne comporte pas de détecteur de bris de vitre.

Question 11 - Indiquer dans le tableau ci-dessous, la position que doivent avoir l'épingle SW1 pour un fonctionnement normal de la boucle E1 (cf. ANNEXE N°1).

Entrée	Épingle	Position
E1	SW1	

Le technicien termine par le paramétrage du détecteur de mouvement IRP1.

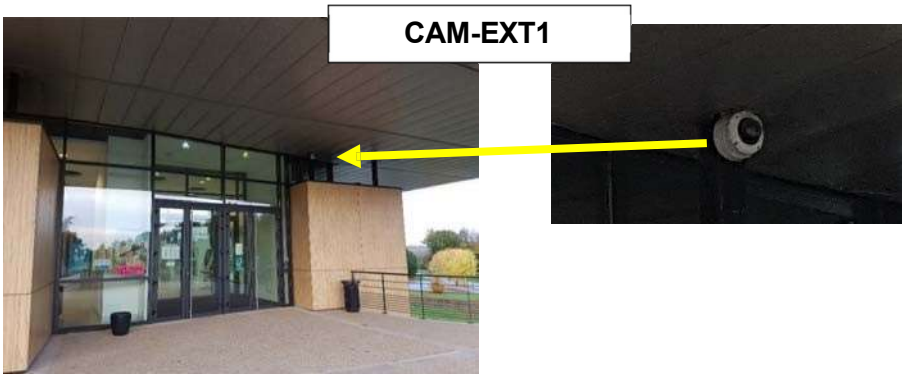
Question 12 - Calculer à partir du plan n°1, la largeur et la longueur du SAS d'entrée.

Question 13 - Déduire et justifier la configuration à donner au cavalier de « portée HF » du détecteur IRP1 (cf. ANNEXE N°2).

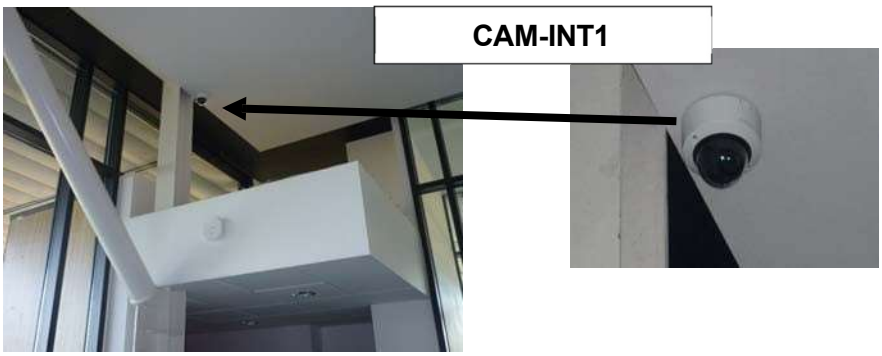
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2 - Étude du système de vidéoprotection

Le système de vidéoprotection est composé de deux caméras à dôme fixe.
La première caméra CAM-EXT1 est installée au niveau de l'entrée principale afin de filmer le parvis.



La seconde caméra, CAM-INT1, est installée à l'intérieur du hall d'accueil.



Cahier des charges :
Après huit ans d'exploitation du site, il est décidé d'améliorer la qualité des images enregistrées en remplaçant les caméras 1 mégapixel format 4/3 par des caméras 2 mégapixels format 16/9.
Les nouvelles caméras, comme les précédentes, devront être PoE.

Le technicien doit vérifier les caractéristiques des caméras qui permettront de répondre au besoin.

Question 14 - Calculer le nombre de pixels d'une image, en mégapixel (Mpx) pour les différentes résolutions proposées dans le tableau :

Résolution	Nombre de pixels d'une image en Mpx
1280 x 720	
1980x 1080	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 15 - Déterminer la référence du dôme qui répond au cahier des charges en remplissant le tableau ci-dessous. **Préciser** les données techniques qui valident ce choix (cf. ANNEXE N°5).

Caméra	Référence	Données techniques
CAM-EXT1		
CAM-INT1		

Afin d'améliorer la sureté du site au niveau du quai de chargement du matériel de sonorisation, il a été décidé d'installer une caméra PTZ, de marque Panasonic et de référence WV-X6531N.





Le technicien doit valider l'emplacement prévu pour la pose de la caméra PTZ WV-X6531N. La caméra PTZ doit être fixée au-dessus du quai de chargement.

Question 16 - Identifier en complétant le tableau ci-dessous les caractéristiques de la caméra PTZ choisie (cf. ANNEXE N°6).

Taille du capteur d'image (Sensor)	
Angle de vision horizontal 16/9	
Angle de vision verticale 16/9	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 17 - Construire sur le document réponse DR2, l'angle de vision de la caméra permettant de visualiser toute la largeur du portail d'entrée de la zone quai de chargement.

Question 18 - Déterminer en justifiant l'angle de vision de la caméra grâce au rapporteur.

Question 19 - Valider le choix de l'emplacement de pose de la caméra. **Justifier** votre réponse.

Un switch PoE Gigamedia GGM NE0504P est utilisé pour les dômes CAM-EXT1 et CAM-INT1. Le technicien doit déterminer si ce switch PoE peut supporter l'ajout de la caméra PTZ supplémentaire.

Les dômes CAM-EXT1 et CAM-INT1 consomment chacun 3,8W et la caméra PTZ consomme 25W.

Question 20 - Préciser le nombre de ports PoE et PoE+ disponibles au niveau switch, ainsi que le budget PoE total dont dispose ce switch (cf. ANNEXE N°7).

Nombre de ports PoE et PoE+ disponibles	
Budget PoE total	

Question 21 - Préciser le type d'alimentation PoE nécessaire pour la caméra PTZ (cf. ANNEXE N°6).

Question 22 - Conclure si on peut garder le switch PoE ou si il faut le changer. **Justifier** votre réponse.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3 - Étude du système de contrôle d'accès

Afin de contrôler l'accès aux loges des artistes, un système de gestion des entrées/sorties doit être installé.

Le système Vauban System DigiTOUCH MINI C a été retenu comme solution.

Cahier des charges :

Dans un premier temps, seul l'accès à la loge individuelle des artistes sera contrôlé par le système, les loges communes resteront en accès libre.

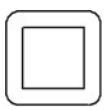
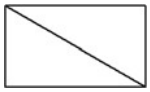
La porte d'entrée de la loge individuelle sera équipée d'une ventouse électromagnétique à rupture.
Un bouton poussoir sensitif Metal Touch XPR permettra d'effectuer une demande de sortie de la loge.
La centrale sera alimentée par un coffret Vauban de référence coffret 220. Ce coffret ainsi que la centrale seront tous deux positionnés dans la salle de préparation des activités.

Le technicien est chargé d'installer le système de contrôle d'accès. Il commence par prendre connaissance des caractéristiques du matériel et par repérer les lieux d'implantation des différents éléments.

Question 23 - Donner la technique biométrique utilisée par le lecteur DigiTOUCH MINI C (cf. ANNEXE N°8).

Question 24 - Préciser par quel autre moyen l'utilisateur peut s'identifier avec le lecteur DigiTOUCH MINI C (cf. ANNEXE N°8).

Question 25 - Dessiner, sur le document réponse DR3, les éléments du système permettent de contrôler l'accès à la loge individuelle, en respectant le cahier des charges et en utilisant la légende ci-dessous.

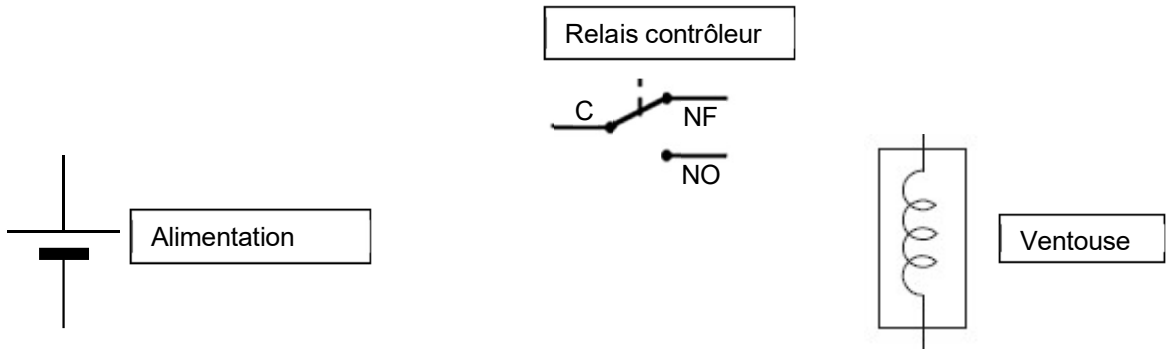
Lecteur Digitouch Mini	Centrale Vauban System	Alimentation Coffret 220	Bouton poussoir	Ventouse électromagnétique
				

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 26 - Indiquer la valeur et le type de tension nécessaire pour alimenter la centrale SOOTOUCH et **vérifier** que le coffret Vauban convient pour alimenter cette centrale (cf. ANNEXES N°8, N°9 et N°10).

Question 27 - Rappeler le principe de fonctionnement d'une ventouse électromagnétique à rupture.

Question 28 - Représenter le schéma de principe de câblage d'une ventouse électromagnétique à un contrôleur de porte et **ajouter** la diode nécessaire.



Question 29 - Justifier l'ajout d'une diode par le constructeur dans la ventouse électromagnétique (cf. ANNEXE N°10).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien installe ensuite les éléments et effectue les raccordements.

Question 30 - Dessiner, sur le document réponse DR4, en matérialisant les câbles, le schéma de raccordement permettant d'alimenter le système et de relier à l'unité de contrôle les éléments suivants :

- le lecteur mural ;
- le bouton poussoir de sortie ;
- la ventouse électromagnétique.

(cf. ANNEXES N°10 et N°11).

Question 31 - Nommer la norme du bus qui permet au lecteur de communiquer avec la centrale (cf. ANNEXE N°10).

Dans un avenir proche, le site veut étendre son système et équiper de la même manière les loges collectives.

Question 32 - Préciser le nombre total de lecteurs qui seront alors installés. **Justifier** votre réponse.

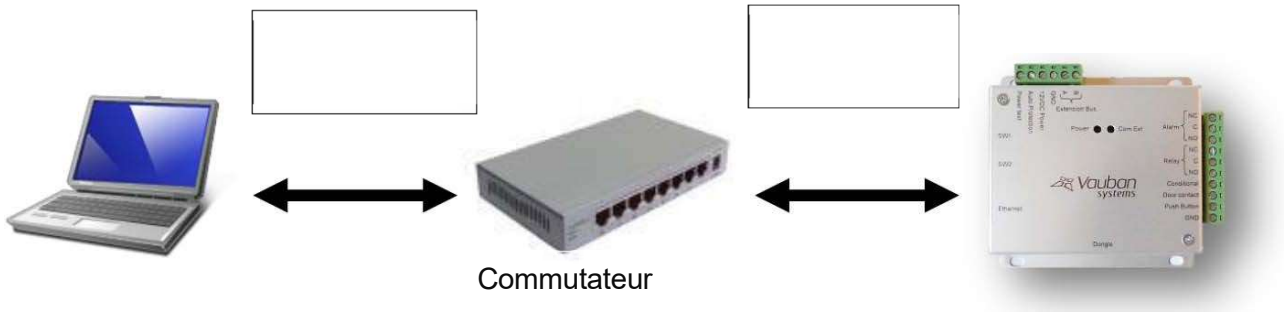
Pour paramétrer la centrale avec les nouveaux lecteurs, le technicien aura préalablement installé le logiciel VISOR sur son PC. Il devra ensuite configurer son PC pour qu'il puisse communiquer avec la centrale via le réseau local.

Question 33 - Nommer l'élément à ajouter qui permettra à la centrale de gérer les lecteurs supplémentaires (cf. ANNEXE N°10).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 34 - Nommer le port de la centrale SOOTOUCH qui permet de se connecter à un réseau local (cf. ANNEXE N°10).

Question 35 - Préciser sur le synoptique ci-dessous les types de câbles RJ45 que le technicien devra utiliser (droit ou croisé).



La centrale affiche pour adresse IP : 192.168.0.11 /24

Question 36 - Préciser :

- la classe de réseau logique utilisé ;
- le masque de sous réseau utilisé avec cette classe de réseau ;
- l'adresse IP du réseau logique.

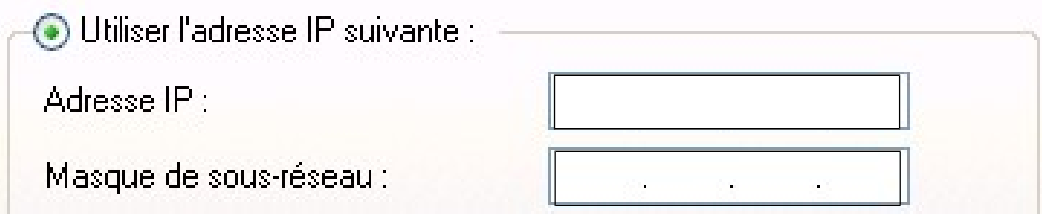
Classe du réseau :

Masque de sous réseau :

Adresse du réseau :

192.168.0.1 est la première adresse disponible pour un hôte sur ce réseau logique.

Question 37 - Configurer le PC avec la dernière adresse disponible sur ce réseau logique.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4 - Étude du système d'éclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité était initialement composé :

- **d'une source centralisée Kaufel de référence SCB 48/480 se trouvant dans le local billetterie permettant d'alimenter les luminaires ;**
- **de LSC (Luminaires sur Source Centralisée) utilisant des ampoules à incandescence et des tubes fluo. La salle est équipée de quatre luminaires d'ambiance et de trois luminaires d'évacuation.**

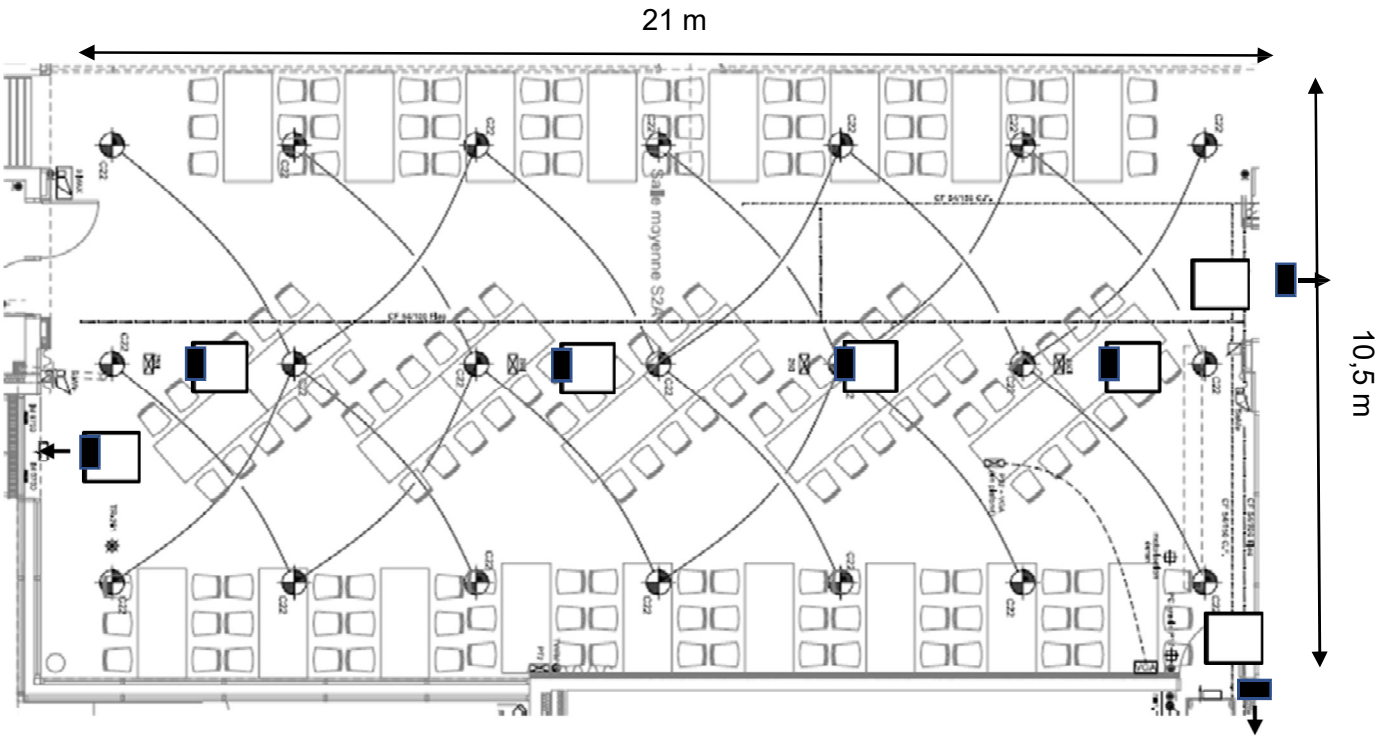
Cet éclairage de sécurité étant vieillissant, il a été décidé de le remplacer par des luminaires à LEDs. Ces nouveaux luminaires LSC Legrand resteront toujours alimentés par la source centralisée Kaufel SCB 48/480.

Le technicien est chargé de vérifier la conformité de la nouvelle installation envisagée, puis d'effectuer le remplacement des luminaires dans la salle moyenne S2A représentée sur le plan N°2 ci-dessous.

Question 38 - Positionner les luminaires d'ambiance et d'évacuation sur le plan ci-dessous en respectant la légende suivante :

symbole	Type
A	Luminaire d'ambiance
E	Luminaire d'évacuation

Plan n°2 (salle moyenne S2A)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 39 - Indiquer les caractéristiques (type et valeur) de la tension de sortie de la source centralisée Kaufel SCB 48/480 (cf. ANNEXE N°12).

Question 40 - En déduire, pour chaque type d'éclairage, les références des LSC Legrand à utiliser pour le remplacement. **Entourer** ces références dans le tableau ci-dessous (cf. ANNEXE N°13).

	Référence	Référence
LSC évacuation	0 628 15	0 629 15
LSC ambiance	0 628 45	0 629 45

Question 41 - Préciser la valeur minimale du flux lumineux exigée par la réglementation en cas de fonctionnement de l'éclairage d'ambiance (cf. ANNEXE N°14).

Question 42 - Calculer la surface de la salle moyenne S2A (cf. plan n°2 page précédente).

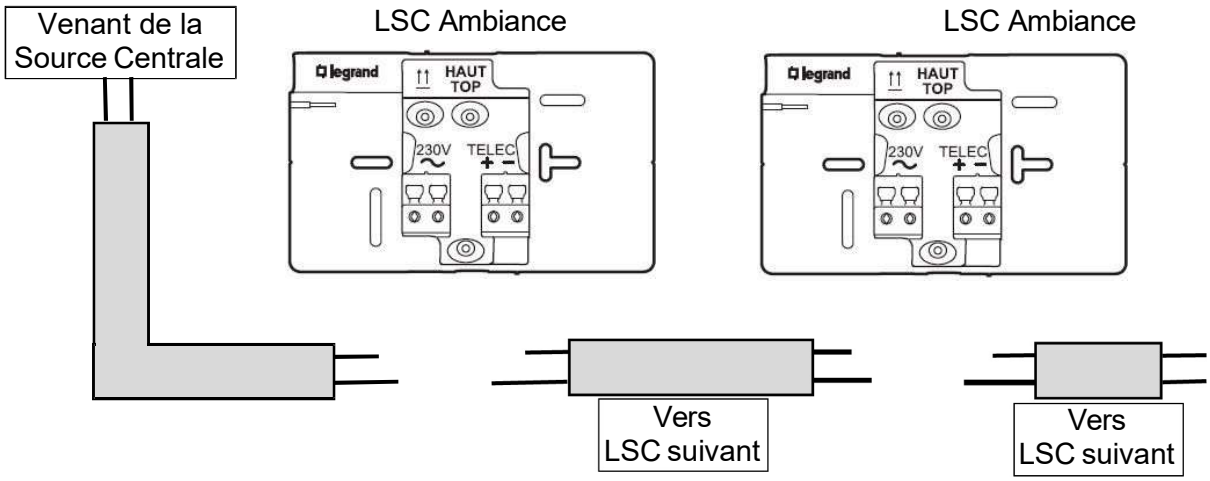
Question 43 - En déduire, par le calcul, le nombre de lumens nécessaire pour l'éclairage d'ambiance de la salle moyenne S2A.

Question 44 - Calculer le nombre total de lumens qui seront produits par les quatre nouveaux luminaires d'ambiance que l'on veut installer dans la salle moyenne S2A (cf. ANNEXE N°13).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 45 - Vérifier si le flux lumineux produit par ces nouveaux luminaires d'ambiance est suffisant pour respecter la réglementation pour la salle moyenne S2A.

Question 46 - Dessiner le schéma de câblage de deux LSC d'ambiance avec la source centralisée (cf. ANNEXE N°13).



Le technicien réalise le câblage des LSC en utilisant du câble CR1.

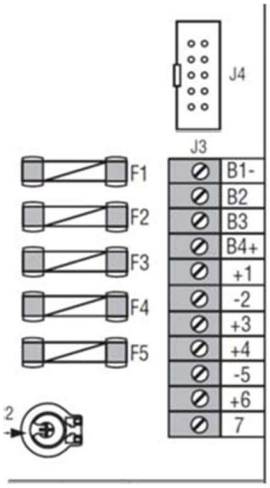
Question 47 - Cocher la principale caractéristique d'un câble CR1.

- ☐ Non propagateur de flamme.
- ☐ Résistant au feu.

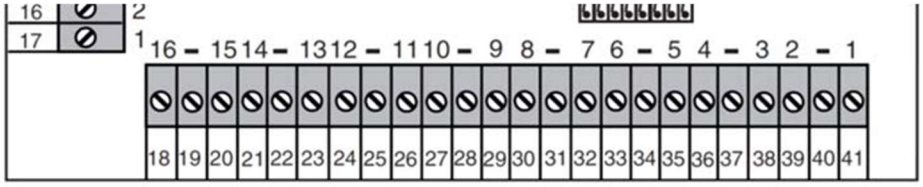
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

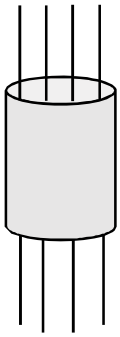
Document réponse DR1

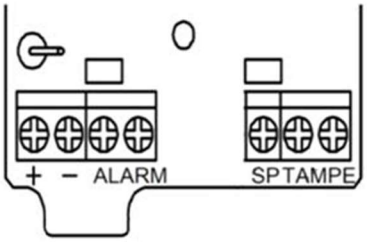
Question 8 - Câblage de la boucle n°1



Carte alim SMP 20

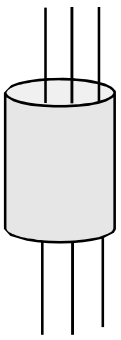


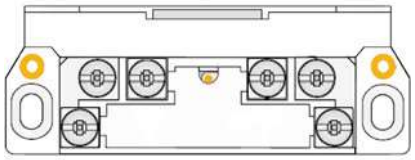




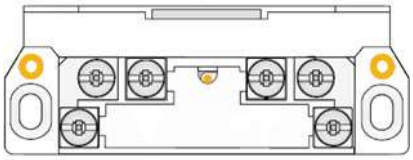
IRP1
MX40







DO2 IM9700



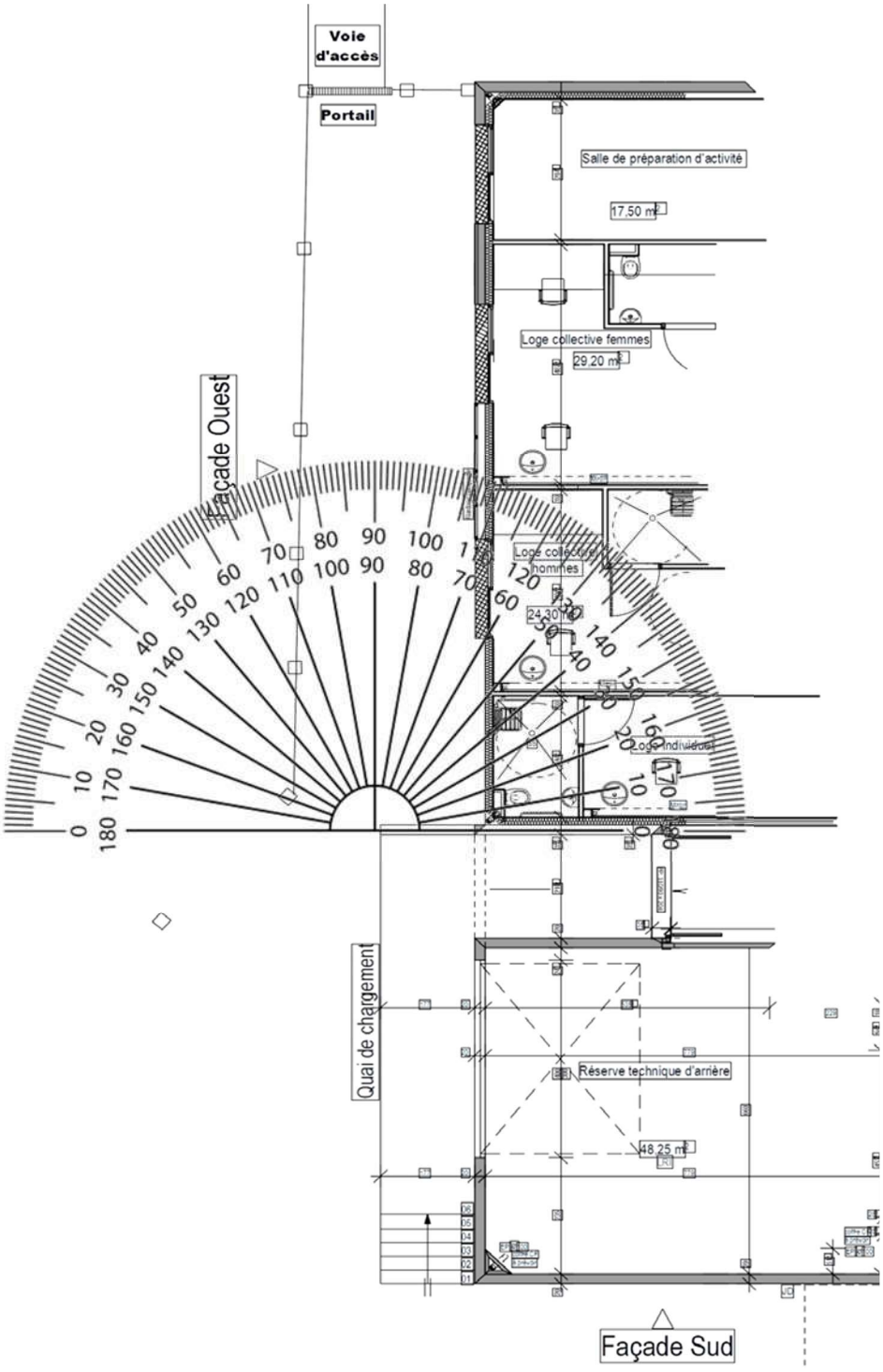
DO1 IM9700

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponse DR2

Question 17 - Construction de l'angle de vision de la caméra PTZ

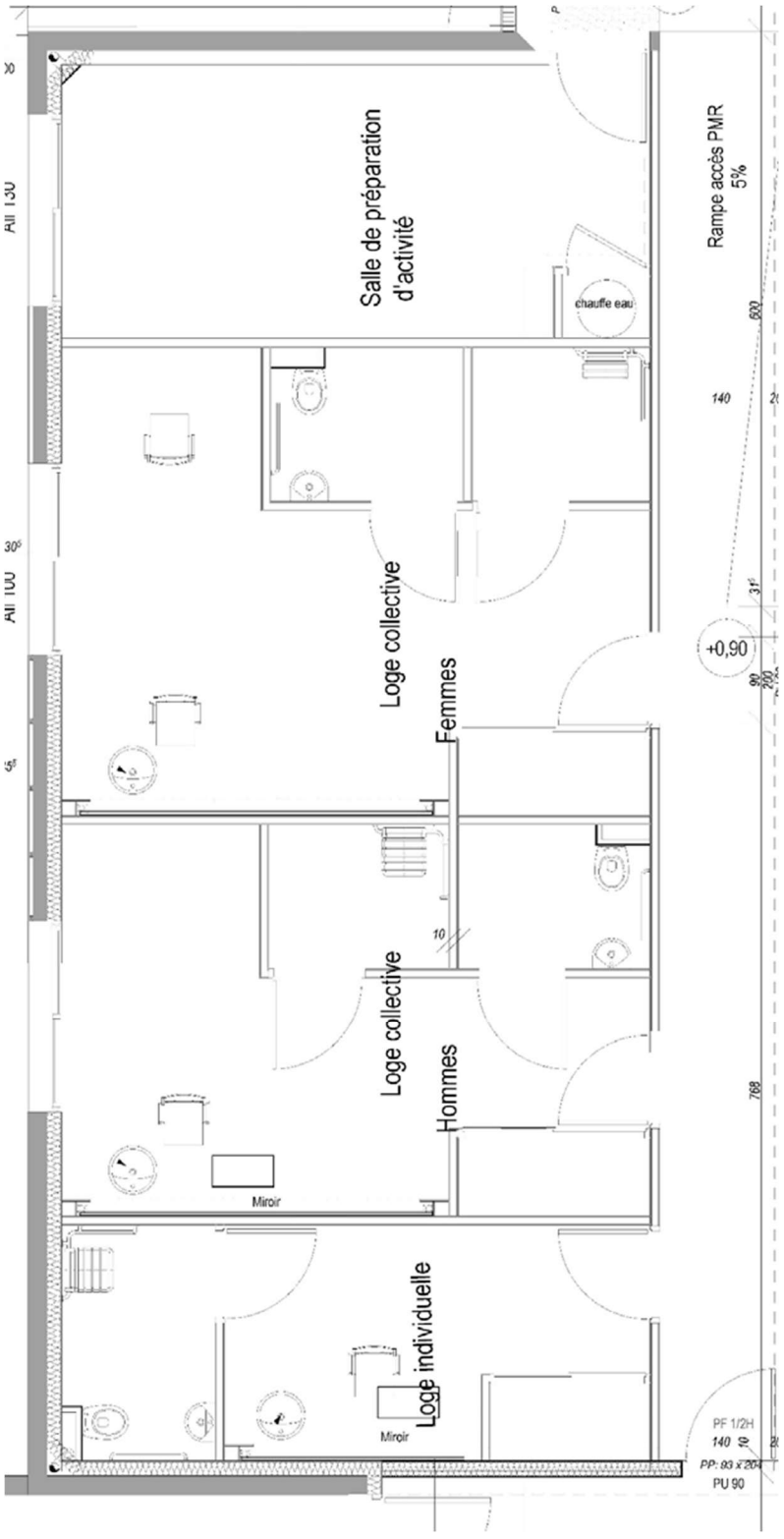
Le rapporteur est placé au point de fixation de la caméra PTZ.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponse DR3

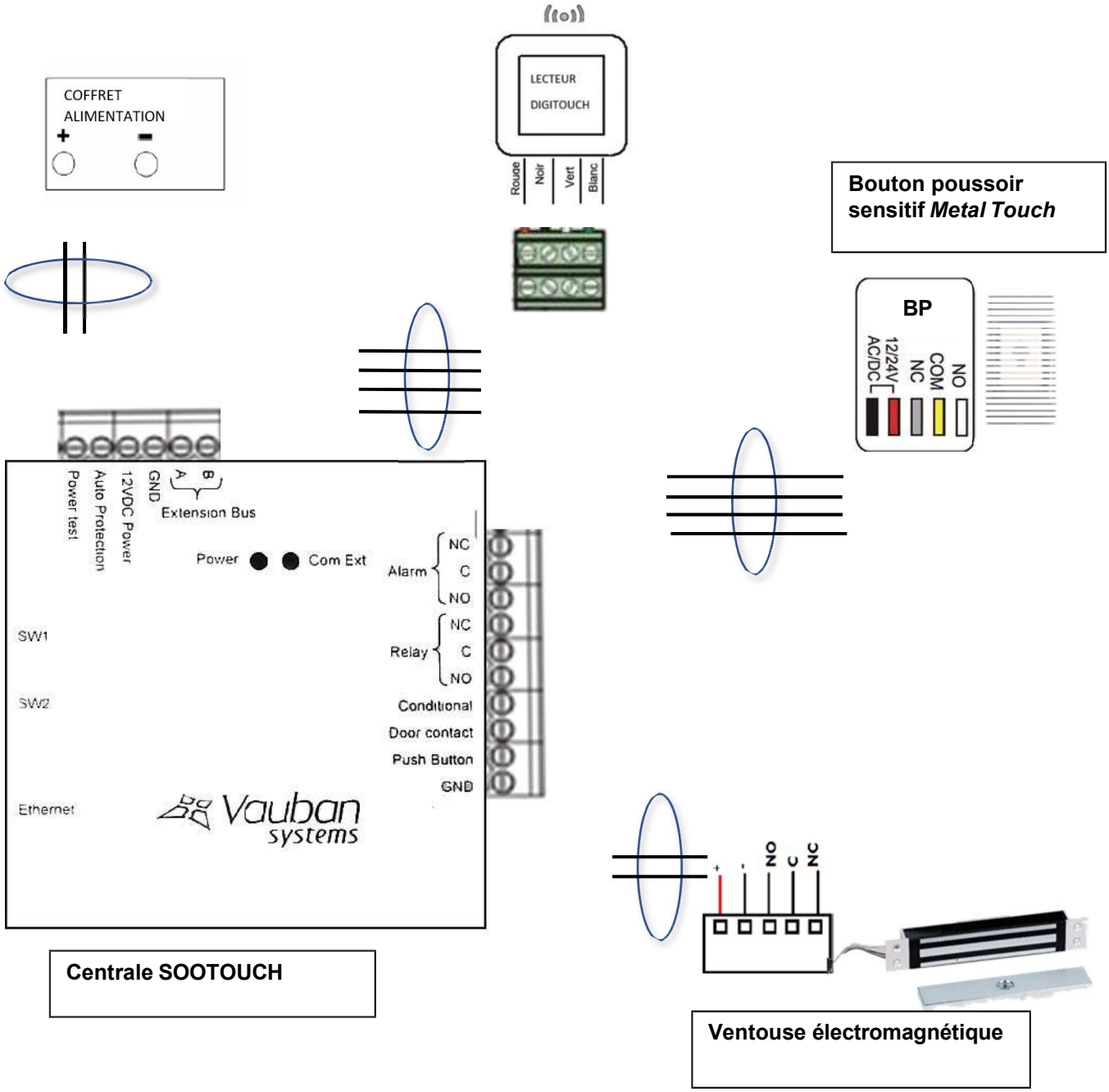
Question 25 - Implantation du matériel permettant le contrôle de l'accès à la loge individuelle.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponse DR4

Question 30 - Câblage des éléments du système de contrôle d'accès



Bouton poussoir sensitif *Metal Touch*

Centrale SOOTOUCH

Ventouse électromagnétique

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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.