

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة العادية 2023

PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPP

الموضوع

NS 211B

2h	مدة الإنجاز	اختبار توليقي في المواد المهنية (الجزء الثاني) - فترة ما بعد الزوال	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل	الشعبة أو المسلك

GESTION TECHNIQUE D'UN COMPLEXE SOCIOCULTUREL

- ☞ Le sujet comporte au total **16** pages.
- ☞ Le sujet comporte 3 types de documents :
 - Pages **02 à 11** : Socle du sujet comportant les parties à évaluer y compris les champs réservés aux réponses.
 - Pages **12 à 15** : Documents ressources portant la mention **Annexe XX**
 - Page **16** : Barème de notation.

Le sujet porte essentiellement sur quatre parties :

- Partie A** : Installation électrique de bâtiment.....(sur 6,25 points)
- Partie B** : Automatismes de bâtiment(sur 16,75 points)
- Partie C** : Réseau de terrain.....(sur 4 points)
- Partie D** : Réseau VDI.(sur 3 points)

Les 4 parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque.

- ☞ Le sujet est noté sur 30 points.
- ☞ Aucun document n'est autorisé.
- ☞ Les calculatrices non programmables sont autorisées.
- ☞ Tous les documents sont à rendre obligatoirement.

Gestion technique d'un complexe socioculturel

Description :

On se propose d'étudier l'installation électrique et informatique d'un complexe socioculturel découpé en différentes zones :

- Pôle Tertiaire regroupant des bureaux, des salles de réunion et un espace de détente et de repas.
- Pôle Bouche contenant un espace pour les professionnels des métiers de la bouche et un espace pour spectacles et expositions.
- Pôle Ateliers contenant un atelier de réparation et bricolage et des espaces de stockage.
- Extérieur se composant d'un jardin et d'un parking pour les voitures.

Le plan ci-dessous présente une répartition spatiale du site du complexe qui envisage plusieurs améliorations afin de :

- Réaliser des économies d'énergie.
- Assurer la sécurité des biens et des personnes.
- Contrôler l'accès aux différentes zones du complexe.



Partie A : Installation électrique de bâtiment. (6,25pts)

1. Citer trois caractéristiques nécessaires pour réaliser, modifier, maintenir et dépanner l'installation électrique du complexe socioculturel : (0.75pt)

-
-
-

2. Citer les quatre phénomènes à prendre en considération pour protéger l'installation électrique du complexe : (1pt)

-
-
-
-

3. L'installation électrique du complexe comporte plusieurs types d'appareils de protection. Relier chaque appareil de protection à son rôle : (1.5pt)

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| Disjoncteur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Appareil capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales et anormales. |
| Fusible | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Appareil capable d'interrompre le courant lorsque celui-ci dépasse, pendant un temps donné, une valeur précisée. |
| Disjoncteur différentiel | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Appareil capable d'assurer la protection des circuits contre les surintensités et la protection des personnes contre les contacts indirects. |

4. Donner le symbole d'un disjoncteur différentiel : (1pt)



5. Pour une tension limite de sécurité de **25V** dans la salle de réunion du pôle Tertiaire, on a mesuré une résistance de terre de **55Ω**. Calculer la sensibilité (valeur du courant de fuite) : (1 pt)

-

6. Faire le choix du disjoncteur différentiel le plus convenable à utiliser dans le pôle Tertiaire. Justifier (1 pt)

- 500 mA
 1 A
 300 mA

Justification :

.....

Partie B : Automatisation de bâtiment. (16,75pts)

1. Gestion technique du bâtiment : (5,25 pts)

1.1 Cocher la bonne réponse. La gestion technique de l'éclairage du complexe est un exemple de la : (0,5 pt)

- GTB
 GTC

1.2 Citer les fonctions assurées par une installation GTB : (1,5 pt)

-
-
-

1.3 Citer les supports de transmission dans une installation GTB : (1,5 pt)

-
-
-

1.4 On souhaite éclairer le jardin de l'Extérieur du complexe socioculturel en utilisant une commande radio direct. Cocher la bonne réponse :

a. La commande radio utilise la fréquence : (0,5 pt)

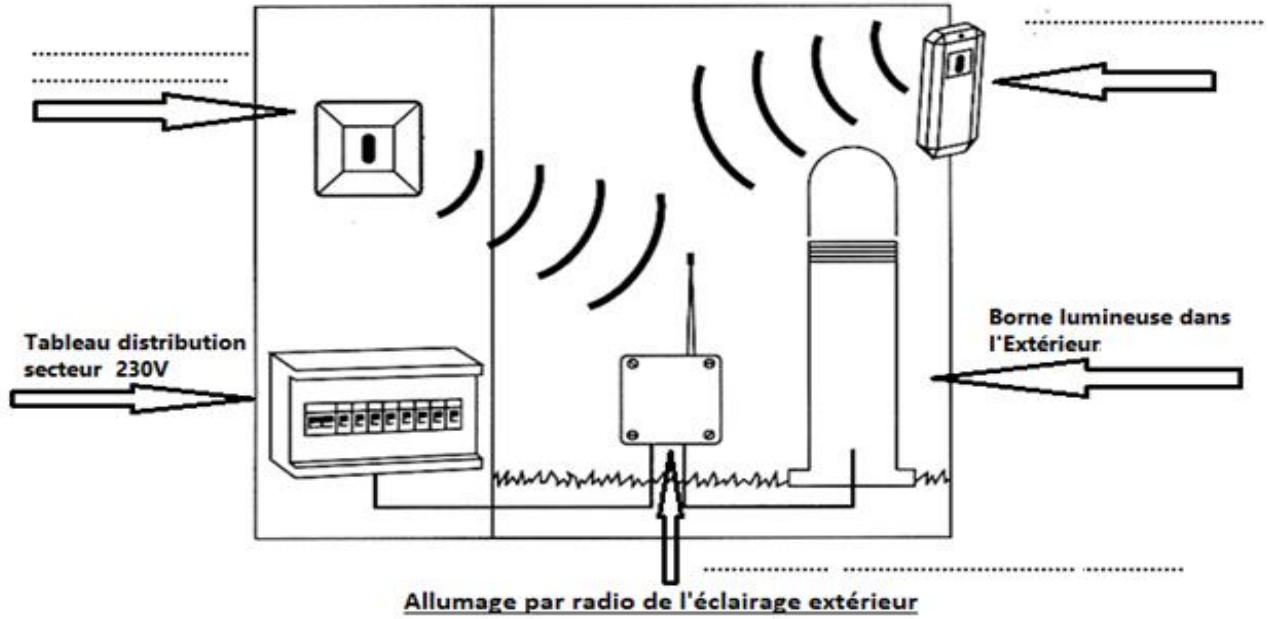
- 433 Hz
 433 KHz
 433 MHz

b. La distance maximale de la liaison radio entre émetteur et récepteur est : (0,5 pt)

- 20m
 50m
 100m

c. Compléter la figure suivante de la solution adoptée pour l'éclairage extérieur par les noms des éléments fléchés donnés ci-dessous : (0,75 pt)

Emetteur mobile -- Récepteur relais radio étanche -- Emetteur mural intérieur



2. Systeme de Sécurité Incendie :(7pts)

Pour assurer la sécurité des biens et des personnes, le pôle Ateliers, qui est un **établissement recevant 45 travailleurs** au maximum, sera doté d'un système de sécurité incendie (SSI) qui se compose de deux sous Systemes (S.D.I) et (S.M.S.I).

2.1 Donner la signification des sigles proposés dans le tableau suivant : (1 pt)

Sigle	Signification
ERT
S.D.I
S.M.S.I

2.2 L'équipement d'alarme EA choisi et installé est de type NUG31220. Relever ses caractéristiques à partir de l'Annexe 01 : (0.5 pt)

Code produit	Type	Nombre de boucles
NUG31220

2.3 En se basant sur l'Annexe 02, justifier le choix du type de l'équipement d'alarme EA utilisé :
 (0.5 pt)

Justification :

.....

.....

.....

2.4 Indiquer le nombre de déclencheurs manuels raccordables par boucles et l'autonomie minimale de la centrale en alarme à partir de l'Annexe 03 : (0.5 pt)

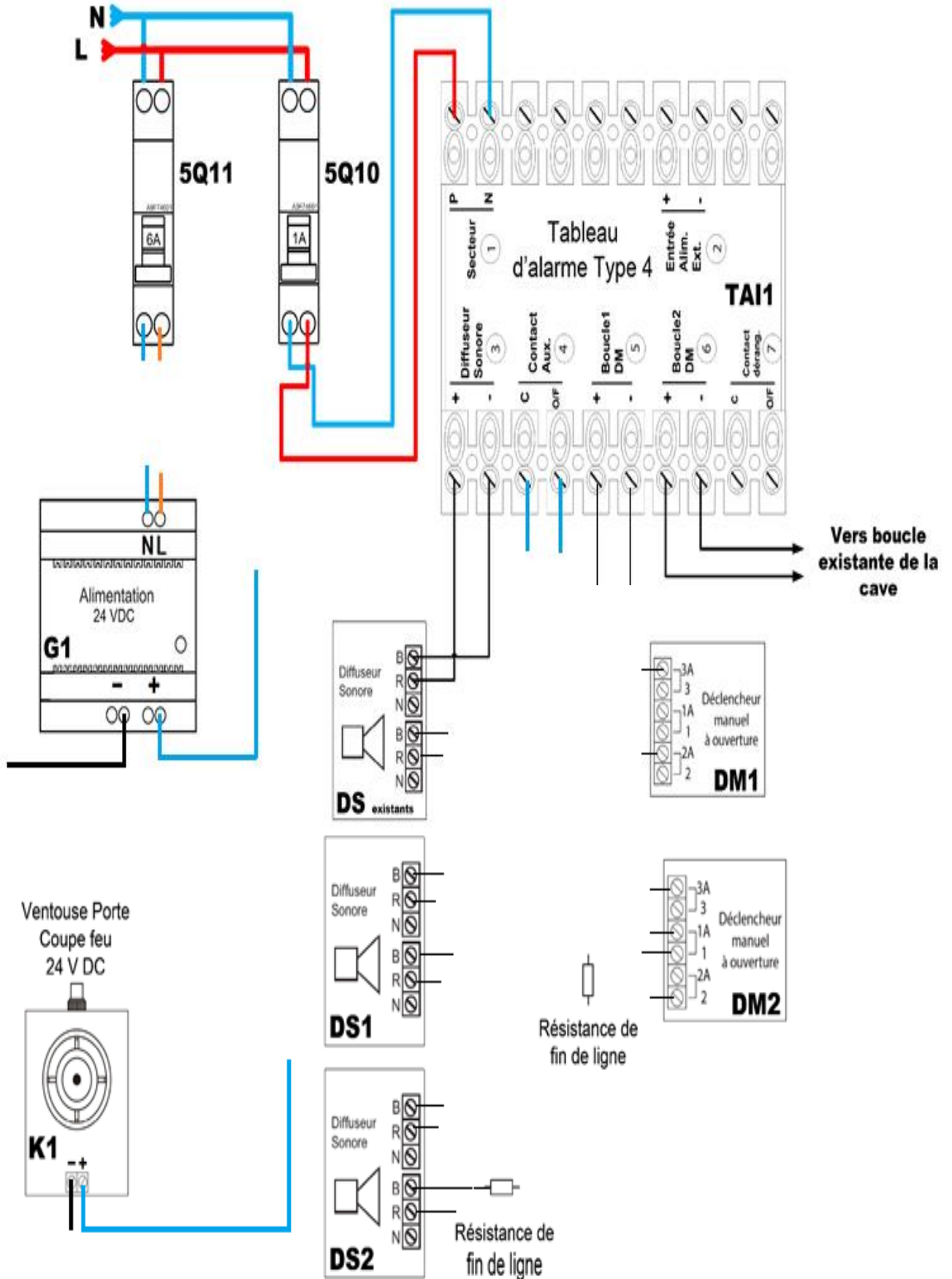
Nombre de déclencheurs manuels DM raccordables par boucles	Autonomie Alarme
.....

2.5 Le choix est porté sur des déclencheurs manuels à membrane déformable. Compléter le tableau en se basant sur l'Annexe 01 : (0.75 pt)

Désignation	Référence	Code produit
.....

2.6 En se référant à l'Annexe 04, compléter le schéma de raccordement de la centrale en réalisant : (3.75pts)

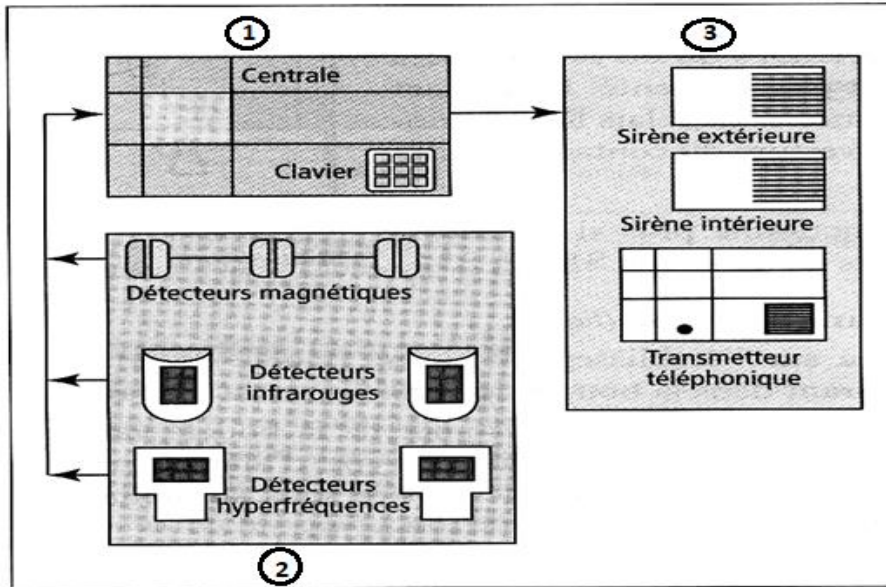
- La protection de l'alimentation continue G1 par le disjoncteur 5Q11.
- La boucle 1 du tableau d'alarme TAI1 en y intégrant les déclencheurs manuels DM1 et DM2.
- L'alimentation des diffuseurs sonores DS1et DS2 à partir des DS Existants, L'alimentation G1 de la ventouse K1 via le contact auxiliaire du tableau d'alarme TAI1.



3 Alarme intrusion :(4.5pts)

Les responsables du complexe ont installé un système d'alarme intrusion pour protéger le bâtiment de tous types d'effractions, vols et cambriolages.

3.1 Compléter le tableau ci-dessous par le nom et la fonction des trois éléments composant le système anti-intrusion représentés sur figure suivante : (1.5pt)



	Nom	Fonction
1
2
3

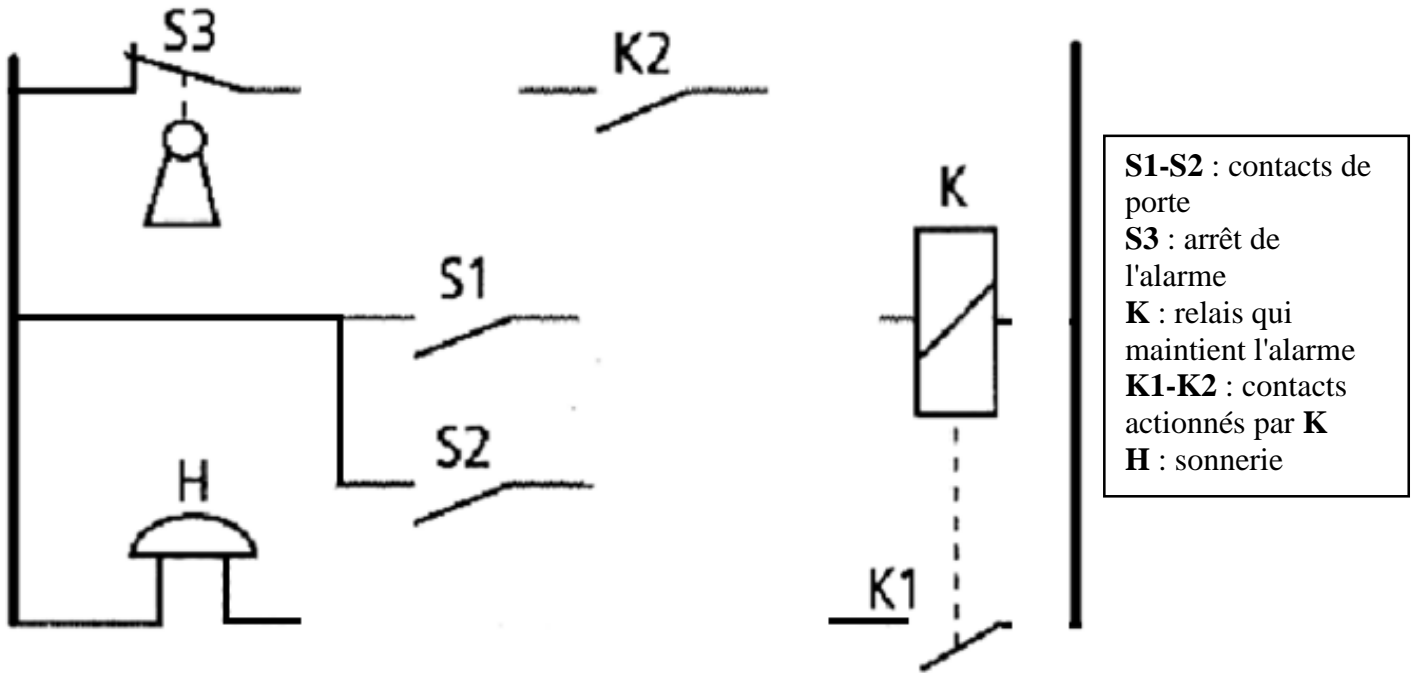
3.2 Citer les deux technologies de transmission utilisées par une alarme intrusion : (0.5pt)

-
-

3.3 Quels sont les trois configurations possibles pour réaliser le circuit électrique (boucle de défaut) d'une alarme intrusion filaire ? (0.75pt)

-
-
-

3.4 Compléter le schéma d'une alarme intrusion avec contacts à fermeture : (1.75pt)



Partie C : Le réseau de terrain. (4pts)

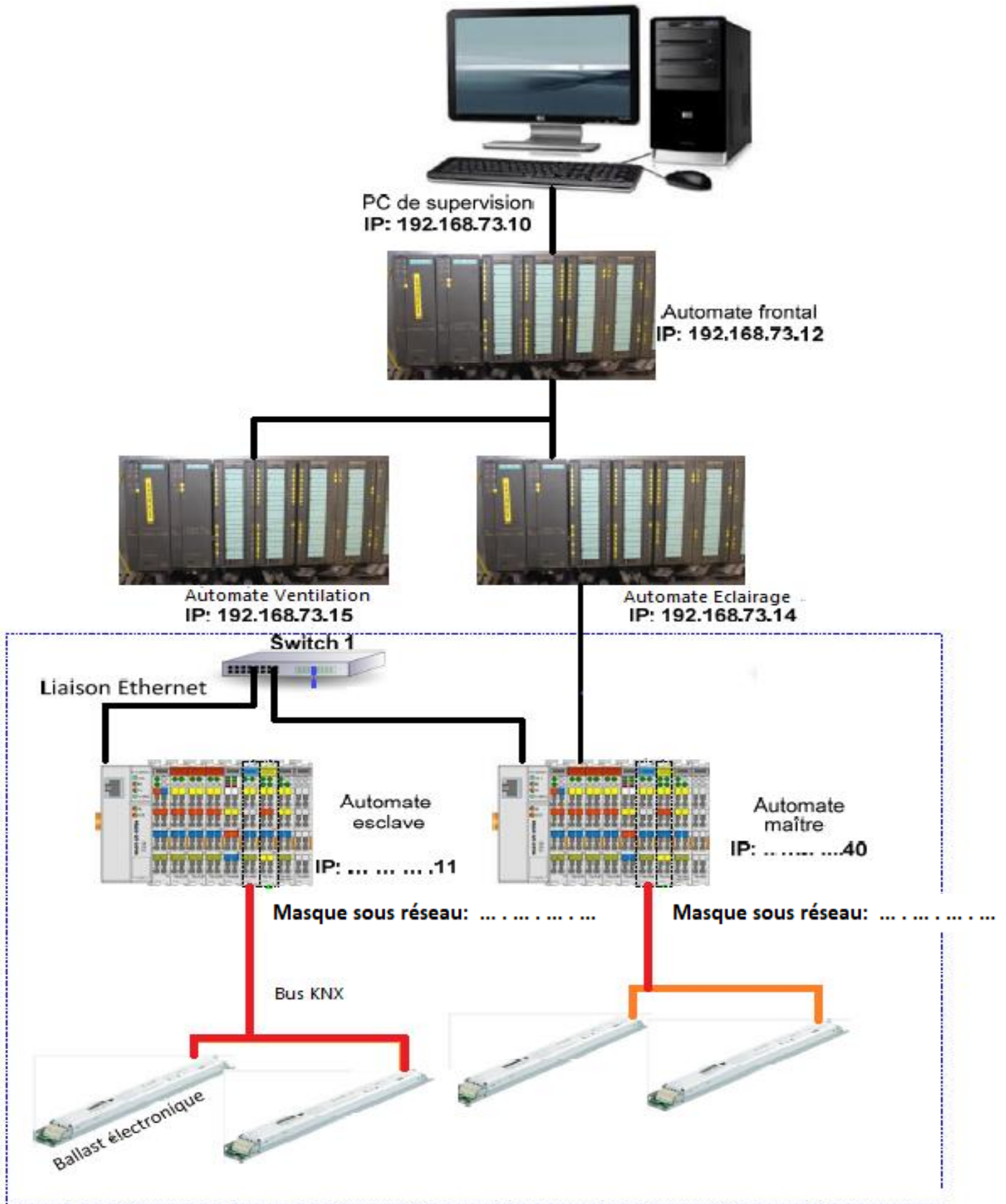
L'installation d'éclairage du parking de l'Extérieur permet de faire varier la luminosité selon les besoins, en utilisant un automate programmable.

L'analyse portera sur la configuration du réseau de terrain permettant cette gestion d'éclairage.

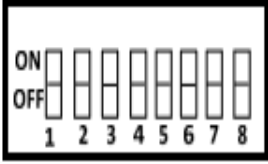
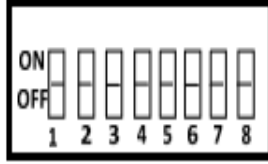
C.1 Identifier le type de cordon à utiliser pour raccorder l'automate maître au switch 1 : (0.5pt)

Type de cordon :

C.2 En se basant sur l'Annexe 05, compléter l'architecture de l'éclairage de l'Extérieur (représentée sur la page suivante) par les adresses **IP** des deux automates (automate maître et automate esclave) ainsi que le masque de sous-réseau : (2pts)



C.3 En se référant à l'Annexe 05, régler le dernier octet des adresses **IP** des deux automates maître et esclave en noircissant la position **ON** des micro-interrupteurs concernés :(1.5 pt)

Position des micro-interrupteurs automate maître	Position des micro-interrupteurs automate esclave
	

Partie D : Le VDI. (3pts)

On souhaite installer **trois caméras économiques** dans le pôle Tertiaire pour assurer sa vidéosurveillance et accéder à ces images vidéo depuis n'importe quel endroit, en utilisant **l'outil informatique**.

D.1 En se référant à l'Annexe 06, préciser la technologie des caméras à installer. Justifier (1.5 pt)

- Caméra analogique
 Caméra IP

Justification :

.....

.....

Le choix est porté sur des caméras **IP Dinion2X** Jour/Nuit de marque **BOSCH type NBN-498-2xP**
 Pour rendre l'installation à la fois plus simple et plus économique, l'alimentation de ces caméras est assurée par Ethernet (**PoE : Power-over-Ethernet**) :

D.2 En se basant sur l'Annexe 07 :

a. Préciser la tension d'alimentation ainsi que la puissance consommée par l'une de ces caméras : (1pt)

Tension d'alimentation PoE	Puissance consommée
.....

b. Quel est Le type de connecteur utilisé pour la sortie vidéo de la caméra ? (0.5pt)

- BNC
 RJ45

Annexe 01 : Extrait Catalogue Système de sécurité incendie Nugelec - EATON

Code Produit	Référence	Désignation
Alarme Incendie Type 4		
NUG31210		Coffret d'alarme à piles de Type 4
NUG31217	Planète T4 1B DM	Type 4 Planète - 1 boucle avec DM
NUG31218	Planète T4 1B	Type 4 Planète - 1 boucle
NUG31219	Planète T4 1B FLASH	Type 4 Planète - 1 boucle - avec Flash
NUG31220	Planète T4 2B	Type 4 Planète - 2 boucles
NUG31221	Planète T4 2B FLASH	Type 4 Planète - 2 boucles - avec Flash
NUG30998	Kit Type 4	Kit Valisette - Type 4 - 1 boucle
Périphériques		
NUG30316	MDS 3000	Déclencheur Manuel conventionnel Saillie - membrane déformable - IP21
NUG30081		Sachet de 1 Clapet de Protection et 2 Clips de Plombage
NUG30349	MDVA3000	Déclencheur Manuel adressable gamme A3000 - IP21
NUG30450	DSB 3000	Diffuseur sonore Classe B - 90 dB
NUG30492	SOLISTA LX	Diffuseur Lumineux LED rouge Solista LX Wall certifié EN54-23
NUG30493	SOLISTA LX	Diffuseur Lumineux LED rouge Solista LX Ceiling certifié EN54-23
NUG30454	DAGS3000RL	Diffuseur d'alarme générale sélective sonore et visuel
NUG30495	DSAB3000 - LXR	Diffuseur lumineux LED rouge Solista LX EN54-23 et sonore DSAB3000 - IP65
NUG30496	DSB3000 - LXS	Diffuseur lumineux LED rouge Solista LX EN54-23 et sonore DSB3000
NUG30451	DSME 3000	Diffuseur Sonore à Message Enregistré
NUG30457	DSAB 3000	Diffuseur Sonore - Classe A/B - étanche IP65
NUG30246	DOF S3000	Détecteur Optique de Fumée Conventionnel
NUG30247	DTV S3000	Détecteur Thermovélocimétrique Conventionnel
NUG30252	DOF A3000	Détecteur Optique de Fumée Adressable

NUG30998



NUG30316



NUG30492



NUG30495

Annexe 02 : Réglementation SSI

Catégories de S.S.I. et types d'Équipements d'Alarme - Article 14

Les systèmes d'alarme sonores exigés à l'article R. 232-12-18 du code du travail sont constitués d'Équipements d'Alarme dont les types sont précisés ci-dessous :

- Un Équipement d'Alarme type 3 au minimum doit être installé dans les établissements dont l'effectif est supérieur à 700 personnes et dans ceux dont l'effectif est supérieur à 50 personnes lorsque sont entreposées ou manipulées des substances ou préparations visées à l'article R. 232-12-14 du code du travail.
- Un Équipement d'Alarme (E.A.) de type 4 au minimum doit être installé dans les autres établissements dont les effectifs des locaux de travail est inférieur à 50 personnes visés à l'article R. 232-12-18 du code du travail.

Annexe 03 : Extrait Notice Caractéristiques techniques Type 4 Planète

2.1 Caractéristiques générales

Dimensions : 240×160×47 mm
 Indice de protection : IP 20 IK 07
 Tenue au fil incandescent : 750 °C
 Autonomie : 24 h en veille, 5 min en alarme
 Température de fonctionnement : de 5 °C à 40 °C
 Taux d'humidité : de 5 % à 95 %
 Signal d'évacuation : bi-ton 440 Hz/550 Hz (> 90 dB (1 m))
 Poids emballé : 1 kg (+/- 50 g)

2.2 Caractéristiques électriques

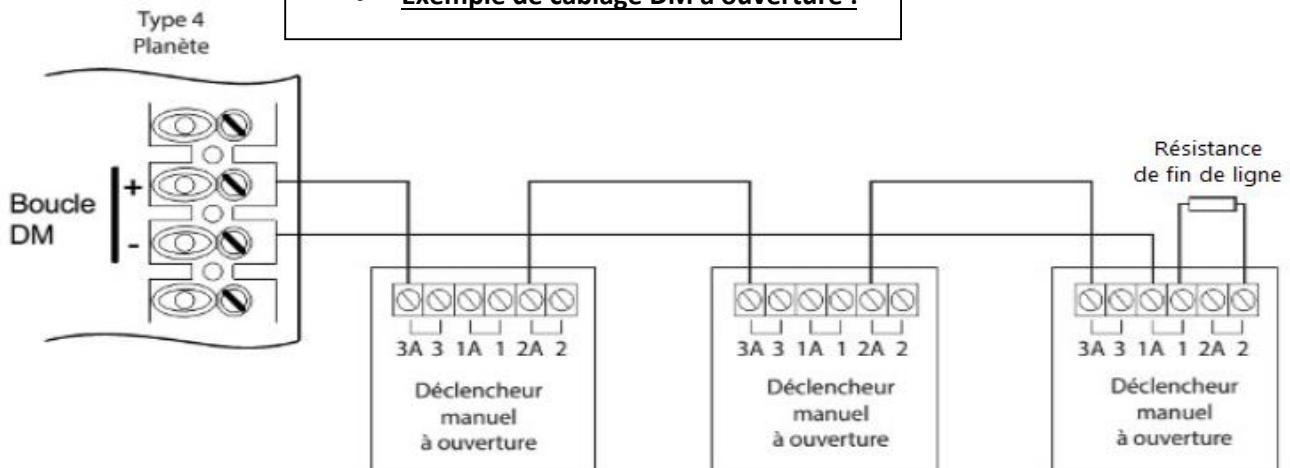
Tension nominale d'alimentation : 230 V +/- 10 % - B.T 50/60 Hz
 Régime électrique : IT, TN, TT
 Dispositif de protection par thermistance
 Classe électrique : 2
 Courant maximal sur secteur : ~30 mA
 Puissance en état de veille sur secteur : 0,5 W
 Puissance maximale en alarme sur secteur : < 4 W

2.3 Caractéristiques ligne de commande

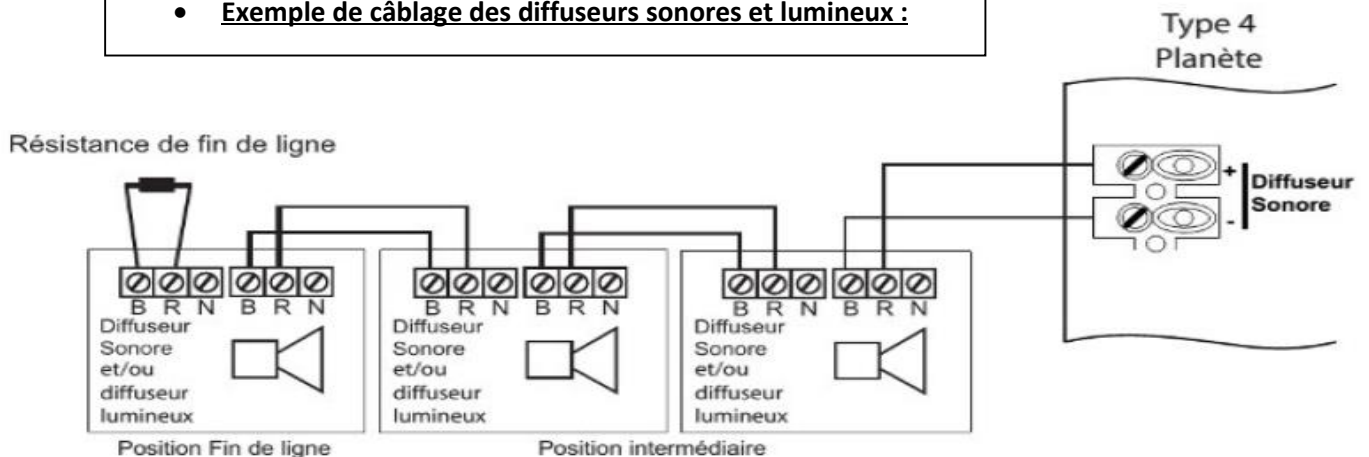
Nombre de DM raccordables par boucle : 32
 Longueur maximale de la ligne de DM : 1 000 mètres
 Type de câble pour ligne de DM : 1 paire 9/10^{ème} ou 8/10^{ème} C2

Annexe 04 : Extrait Notice raccords déclencheurs manuels et diffuseurs sonores

- Exemple de câblage DM à ouverture :



- Exemple de câblage des diffuseurs sonores et lumineux :



Annexe 05 : Paramétrage de l'adresse IP de l'automate par micro-interrupteurs

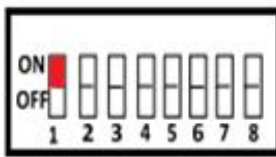
Certains contrôleurs disposent de micro-interrupteurs permettant de régler le dernier octet de l'adresse IP (750-88x. 750-871). Par défaut, les 3 premiers octets sont fixés en usine à 192.168.1.xxx

Si le PC a été paramétré avec ce même sous-réseau, il n'est pas nécessaire d'utiliser de logiciel pour régler l'adresse IP.

Il suffit de basculer les micro-interrupteurs correspondants :

- Basculer le micro-interrupteur n°1 (remarque : le bit le plus faible est micro-interrupteur n°1)

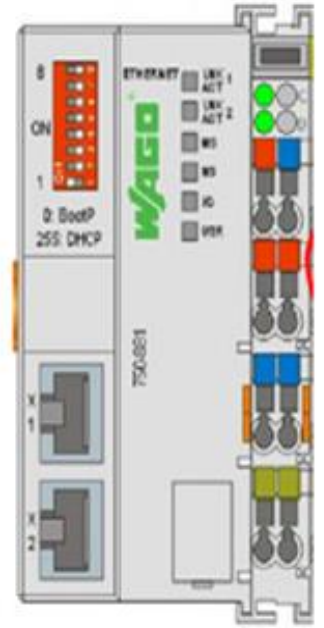
Exemple:



00000001

192.168.1.1

Classe d'adresse	Classe réseau	Classe masque sous-réseau
Classe A	10.0.0.0 à 127.0.0.0	255.0.0.0
Classe B	172.16.0.0 à 172.31.255.254	255.255.0.0
Classe C	192.168.0.0 à 192.168.255.254	255.255.255.0



Automate Programmable

- Redémarrer le contrôleur en créant une coupure d'alimentation, afin qu'il prenne en compte ce nouveau réglage.

Le contrôleur a maintenant l'adresse IP 192.168.1.1

Tableaux des conversions décimal/binaire

1	00000001
2	00000010
3	00000011
4	00000100
5	00000101
6	00000110
7	00000111
8	00001000
9	00001001
10	00001010
11	00001011
12	00001100
13	00001101
14	00001110
15	00001111
16	00010000
17	00010001
18	00010010
19	00010011
20	00010100

21	00010101
22	00010110
23	00010111
24	00011000
25	00011001
26	00011010
27	00011011
28	00011100
29	00011101
30	00011110
31	00011111
32	00100000
33	00100001
34	00100010
35	00100011
36	00100100
37	00100101
38	00100110
39	00100111
40	00101000

Annexe 06 : Comparatif caméra analogique-caméra IP

	Vidéosurveillance analogique	Vidéosurveillance IP (Internet Protocole)
Pour quels besoins ?	<ul style="list-style-type: none"> Installation composée de nombreuses caméras (une quinzaine au moins) 	<ul style="list-style-type: none"> Petite installation Centralisation de plusieurs caméras Disposé d'un réseau informatique
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> TV ou moniteur 	<ul style="list-style-type: none"> Grâce à un logiciel de traitement des images, les images peuvent être consultées en temps réel sur un PC réseau, via Internet ou sur un téléphone portable
Enregistrement	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de connecter les caméras analogiques à un enregistreur numérique 	<ul style="list-style-type: none"> Enregistrement directement sur l'ordinateur
Qualité Image	<ul style="list-style-type: none"> Bonne fluidité d'image Bonne qualité d'image grâce aux capteurs hautes résolutions 	<ul style="list-style-type: none"> Images plus saccadées Format très flexible des images. Possibilité de zoom
Système d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> Compatible 	<ul style="list-style-type: none"> Compatible : solutions intelligentes (comptage, détection des silhouettes, système d'alerte intégré à la caméra)
Installation	<ul style="list-style-type: none"> Facile, nécessite peu de connaissances techniques Travaux importants dans certains cas (câbles...) 	<ul style="list-style-type: none"> Complexe : nécessite la présence d'un informaticien (nombreux réglages réseau) Pas de gros travaux Le paramétrage peut se faire à distance
Utilisation et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> Facile, nécessite peu de connaissances techniques 	<ul style="list-style-type: none"> Complexe : nécessite la présence d'un informaticien
Coût	<ul style="list-style-type: none"> Économique pour beaucoup de caméras (une quinzaine au moins) Câblage : plus cher que le numérique Caméras plus chères 	<ul style="list-style-type: none"> Économique pour une petite installation de 1 à 3 caméras ou lorsqu'un réseau informatique existe déjà Câblage IP : 3 fois moins cher que l'analogique Pas d'achat d'enregistreur Gros investissement initial s'il faut installer un réseau informatique Nécessité d'un PC et d'un service informatique Caméras moins chères

Annexe 07 : Extrait de la fiche technique des caméras NBN-498

NBN-498 - Caméras IP Dinion2X Jour/Nuit



ONVIF

- ▶ Capteur CCD Jour/Nuit 1/3" avec balayage progressif
- ▶ Technologie de traitement des images sur 20 bits
- ▶ Plage dynamique étendue, moteur à technologie 2X-Dynamic et compensation de contre-jour intelligente
- ▶ Diffusion de quatre flux
- ▶ Flexibilité de l'enregistrement

NBN-498-2xP	24 Vac ±10 %	60 Hz
	12 Vdc ±10 %	
	Alimentation par le câble Ethernet (PoE)	
Consommation	550 mA | 650 mA IVA (12 Vdc) 550 mA | 650 mA IVA (24 Vac) 200 mA | 250 mA IVA (PoE 48 Vdc)	
Consommation	6,6 W | 7,8 W IVA (12 Vdc) 8,2 W | 9,7 W IVA (24 Vac) 9,6 W (PoE 48 Vdc)	

Sortie vidéo (mode de fonctionnement uniquement)

Signal	Composite analogique (NTSC ou PAL), maintenance uniquement
Connecteur	BNC, 75 ohms
Résolution horizontale	540 lignes
Rapport signal/bruit vidéo	50 dB

Barème de notation

Partie A : Installation électrique de bâtiment. (6,25 pts)

- | | | |
|----|-------|--------|
| 1. | ..... | 0.75pt |
| 2. | ..... | 1 pt |
| 3. | ..... | 1.5 pt |
| 4. | ..... | 1pt |
| 5. | ..... | 1pt |
| 6. | ..... | 1pt |

Partie B : Automatisme de bâtiment. (16,75 pts)

1. Gestion technique de bâtiment. (5,25 pts)

- | | | |
|-----|-------|--------|
| 1.1 | ..... | 0.5pt |
| 1.2 | ..... | 1.5 pt |
| 1.3 | ..... | 1.5pt |
| 1.4 | ..... |  |
| a. | ..... | 0.5pt |
| b. | ..... | 0.5pt |
| c. | ..... | 0.75pt |

2. Système de sécurité incendie. (7 pts)

- | | | |
|-----|-------|---------|
| 2.1 | ..... | 1 pt |
| 2.2 | ..... | 0.5 pt |
| 2.3 | ..... | 0.5 pt |
| 2.4 | ..... | 0.5 pt |
| 2.5 | ..... | 0.75 pt |
| 2.6 | ..... | 3.75pts |

3. Alarme intrusion. (4.5 pts)

- | | | |
|-----|-------|---------|
| 3.1 | ..... | 1.5 pt |
| 3.2 | ..... | 0.5 pt |
| 3.3 | ..... | 0.75 pt |
| 3.4 | ..... | 1.75 pt |

Partie C : Réseau de terrain. (4pts)

- | | | |
|-----|-------|-------|
| C.1 | ..... | 0.5pt |
| C.2 | ..... | 2 pts |
| C.3 | ..... | 1.5pt |

Partie D : Réseau VDI. (3 pts)

- | | | |
|-----|-------|-------|
| D.1 | ..... | 1.5pt |
| D.2 | ..... |  |
| a. | ..... | 1 pt |
| b. | ..... | 0.5pt |

TOTAL SUR 30 POINTS

الصفحة

1

16

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة العادية 2023

ROYAUME DU MAROC

ROYAUME DU MAROC

ROYAUME DU MAROC



المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية

والتعليم الأول والثالث

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PPP

مخاض الإجابة

NR 211B

2h

مدة الإنجاز

اختبار توليقي في المواد المهنية (الجزء الثاني) - فترة ما بعد الزوال

المادة

10

المعامل

شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل

الشعبة أو المسلك

GESTION TECHNIQUE D'UN COMPLEXE SOCIOCULTUREL

ELEMENTS DE CORRIGE

Gestion technique d'un complexe socioculturel

Description :

On se propose d'étudier l'installation électrique et informatique d'un complexe socioculturel découpé en différentes zones :

- Pôle Tertiaire regroupant des bureaux, des salles de réunion et un espace de détente et de repas.
- Pôle Bouche contenant un espace pour les professionnels des métiers de la bouche et un espace pour spectacles et expositions.
- Pôle Ateliers contenant un atelier de réparation et bricolage et des espaces de stockage.
- Extérieur se composant d'un jardin et d'un parking pour les voitures.

Le plan ci-dessous présente une répartition spatiale du site du complexe qui envisage plusieurs améliorations afin de :

- Réaliser des économies d'énergie.
- Assurer la sécurité des biens et des personnes.
- Contrôler l'accès aux différentes zones du complexe.



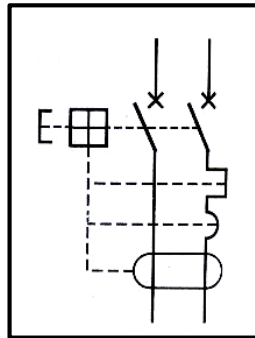
Partie A : Installation électrique de bâtiment. (6,25pts)

- Citer trois caractéristiques nécessaires pour réaliser, modifier, maintenir et dépanner l'installation électrique du complexe socioculturel :(0.75pt)
 - Type d'alimentation ; Puissance installée ;
 - Tension d'alimentation ; Intensité de courant ;
 - Types de locaux ; Les moyens de protection des biens et des personnes
- Citer les quatre phénomènes à prendre en considération pour protéger l'installation électrique du complexe : (1pt)
 - Court-circuit
 - Surintensité ou surcharge
 - Surtension
 - Défaut d'isolement
- L'installation électrique du complexe comporte plusieurs types d'appareils de protection. Relier chaque appareil de protection à son rôle : (1.5pt)

0.25 pt pour chaque réponse
parmi les 6 réponses ci-contre

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Disjoncteur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Appareil capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales et anormales. |
| Fusible | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Appareil capable d'interrompre le courant lorsque celui-ci dépasse, pendant un temps donné, une valeur précisée. |
| Disjoncteur différentiel | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Appareil capable d'assurer la protection des circuits contre les surintensités et la protection des personnes contre les contacts indirects. |

- Donner le symbole du disjoncteur différentiel : (1pt)



- Pour une tension limite de sécurité de 25V dans la salle de réunion du pôle Tertiaire, on a mesuré une résistance de terre de 55Ω. Calculer la sensibilité (valeur du courant de fuite) : (1 pt)

$$R_T = \frac{U_L}{I_{\Delta N}} \Leftrightarrow I_{\Delta N} = \frac{U_L}{R_T} \quad \text{AN : } I_{\Delta N} = \frac{25}{55} = 0,454 \text{ A}$$

6. Faire le choix du disjoncteur différentiel le plus convenable à utiliser dans le pôle Tertiaire. Justifier (1 pt)

- 500 mA
 1 A
 300 mA

Justification : la sensibilité du disjoncteur choisi doit être inférieure ou égale au courant de défaut calculé.

Partie B : Automatisation de bâtiment. (16,75pts)

1. Gestion technique du bâtiment : (5,25 pts)

1.1 Cocher la bonne réponse. La gestion technique de l'éclairage du complexe est un exemple de la : (0,5 pt)

- GTB
 GTC

1.2 Citer les fonctions assurées par une installation **GTB** : (1,5 pt)

- **Gestion de l'énergie.**
- **Gestion des équipements techniques du bâtiment.**
- **Surveillance et sécurité.**

1.3 Citer les supports de transmission dans une installation **GTB** : (1,5 pt)

- **CPL (Courant Porteur de Ligne).**
- **Radio ou infrarouge.**
- **Bus EIB.**

1.4 On souhaite éclairer le jardin de l'Extérieur du complexe socioculturel en utilisant une commande radio direct. Cocher la bonne réponse :

a. La commande radio utilise la fréquence : (0,5 pt)

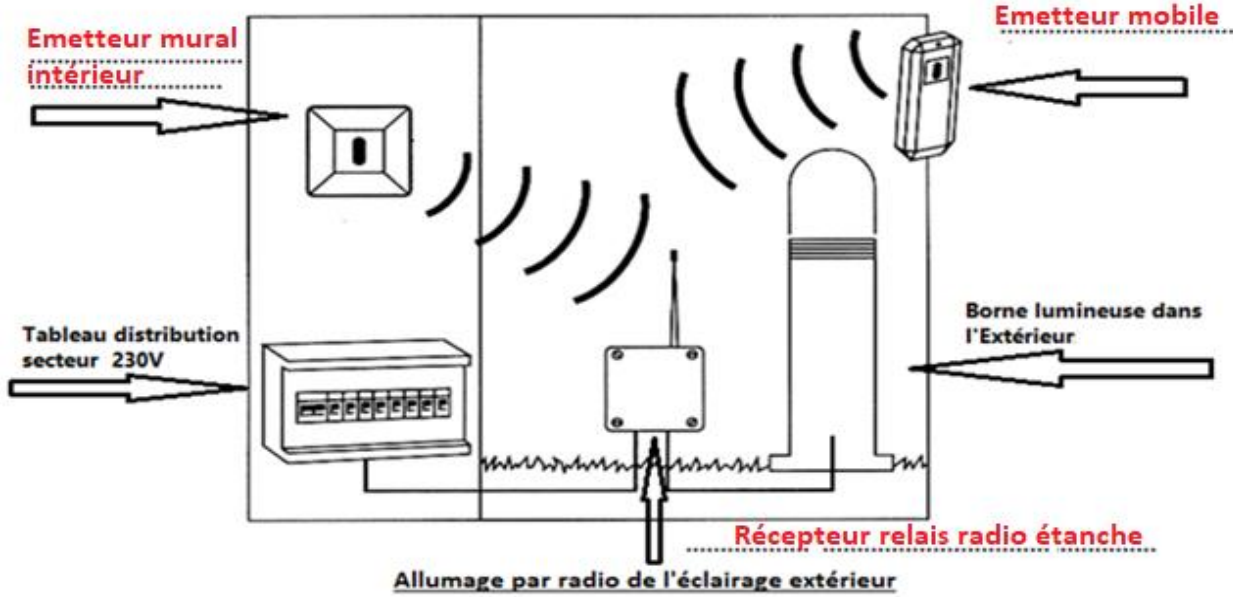
- 433 Hz
 433 KHz
 433 MHz

b. La distance maximale de la liaison radio entre émetteur et récepteur est : (0,5 pt)

- 20m
 50m
 100m

c. Compléter la figure suivante de la solution adoptée pour l'éclairage extérieur par les noms des éléments fléchés donnés ci-dessous : (0,75 pt)

Emetteur mobile -- Récepteur relais radio étanche -- Emetteur mural intérieur



2. Système de Sécurité Incendie : (7pts)

Pour assurer la sécurité des biens et des personnes, le pôle Ateliers de l'usine, qui est un **établissement recevant 45 travailleurs** au maximum, sera doté d'un système de sécurité incendie (SSI) qui se compose de deux sous-systèmes (S.D.I) et (S.M.S.I).

2.1 Donner la signification des sigles proposés dans le tableau suivant : (1 pt)

Sigle	Signification
ERT	Etablissement Recevant des Travailleurs (0.5pt)
S.D.I	Système de Détection Incendie (0.25pt)
S.M.S.I	Système de Mise en Sécurité Incendie (0.25pt)

2.2 L'équipement d'alarme EA choisi et installé est de type NUG31220. Relever ses caractéristiques à partir de l'Annexe 01 : (0.5 pt)

Code produit	Type	Nombre de boucles
NUG31220	Type 4	2 boucles

2.3 En se basant sur l'Annexe 02, justifier le choix du type de l'équipement d'alarme EA utilisé :
(0.5 pt)

Justification : Car l'Equipment Alarme EA type 4 est installé dans les établissements dont l'effectif des travailleurs est inférieur à 50 personnes. Dans notre cas et d'après le cahier des charges, le pôle Ateliers reçoit 45 travailleurs.

2.4 Indiquer le nombre de déclencheurs manuels raccordables par boucles et l'autonomie minimale de la centrale en alarme à partir de l'Annexe 03 : (0.5 pt)

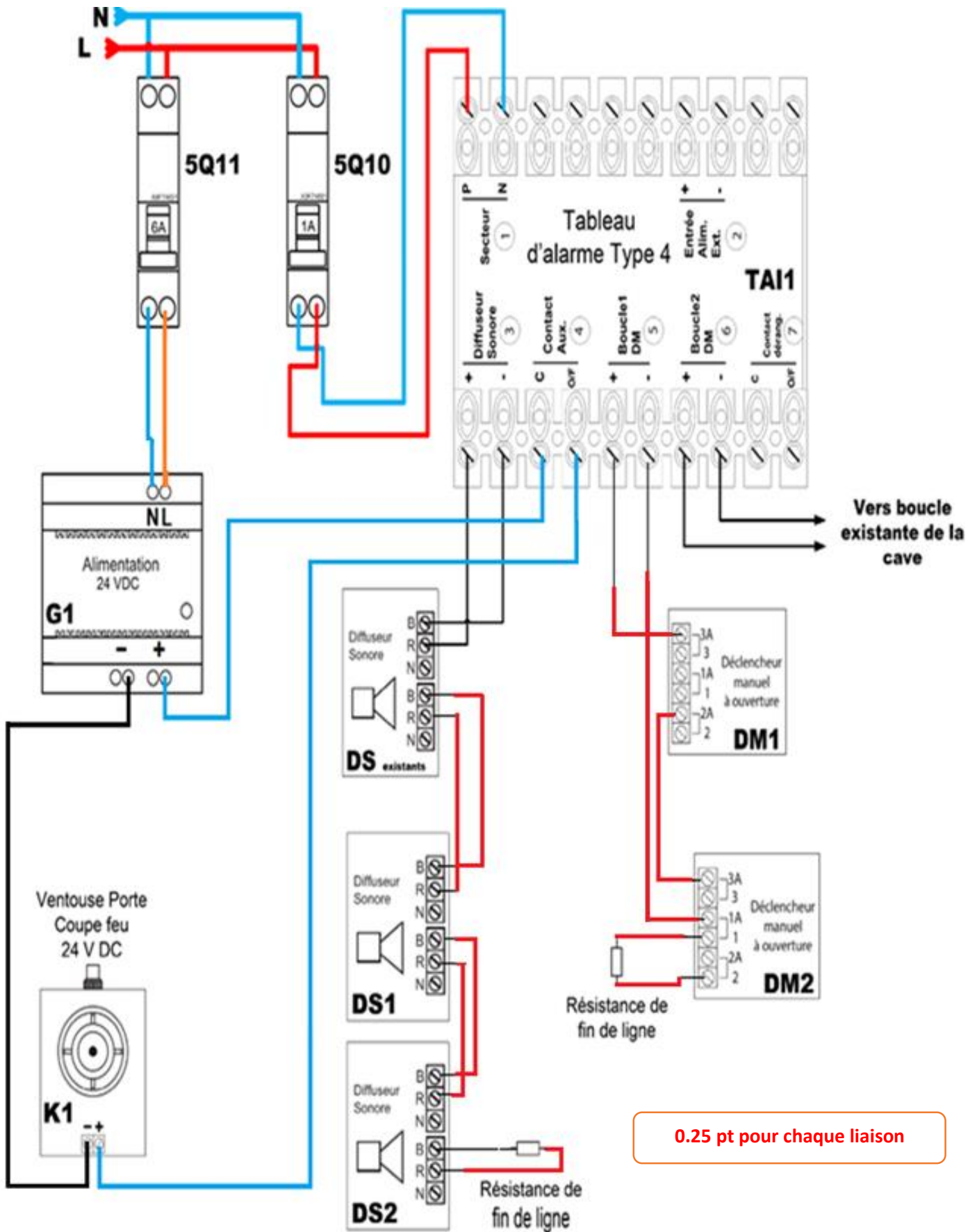
Nombre de déclencheurs manuels DM raccordables par boucles	Autonomie Alarme
32 boucles	5min

2.5 Le choix est porté sur des déclencheurs manuels à membrane déformable. Compléter le tableau en se basant sur l'Annexe 01 : (0.75 pt)

Désignation	Référence	Code produit
Détecteur Manuel conventionnel Saillie-membrane déformable-IP21	MDS 3000	NUG30316

2.6 En se référant à l'Annexe 04, compléter le schéma de raccordement de la centrale en réalisant :
(3.75pts)

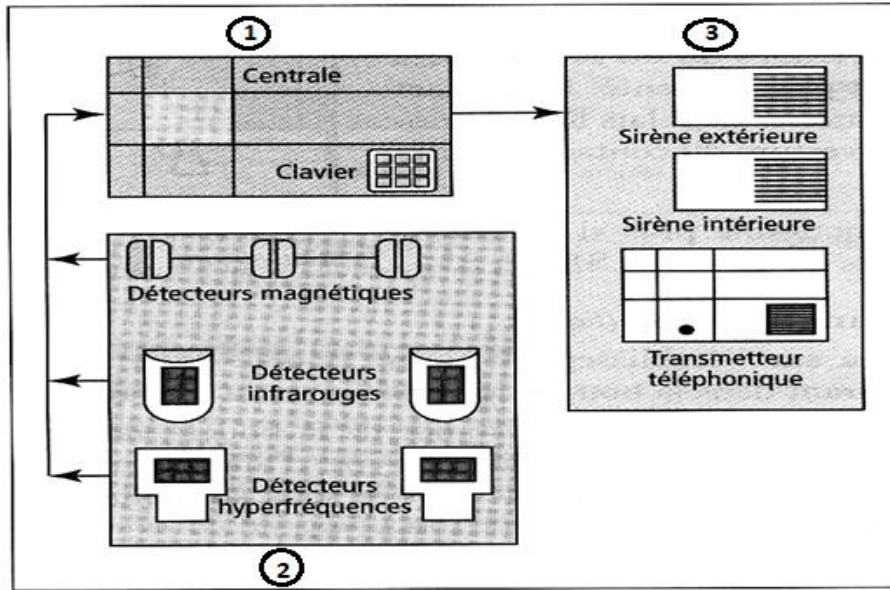
- La protection de l'alimentation continue **G1** par le disjoncteur **5Q11**.
- La boucle 1 du tableau d'alarme **TAI1** en y intégrant les déclencheurs manuels **DM1** et **DM2**.
- L'alimentation des diffuseurs sonores **DS1** et **DS2** à partir des DS Existants,
- L'alimentation **G1** de la ventouse **K1** via le contact auxiliaire du tableau d'alarme **TAI1**.



3 Alarme intrusion : (4.5pts)

Les responsables du complexe ont installé un système d'alarme intrusion pour protéger le bâtiment de tous types d'effractions, vols et cambriolages.

3.1 Compléter le tableau ci-dessous par le nom et la fonction des trois éléments composant le système anti-intrusion représenté sur la figure suivante : (1.5pt)



	Nom	Fonction
1	Centrale	Traiter l'information
2	Détecteurs	Détecter l'intrusion
3	Avertisseurs	Signaler le lieu menacé et transmettre l'alerte à distance

3.2 Citer les deux technologies de base utilisées par une alarme intrusion : (0.5pt)

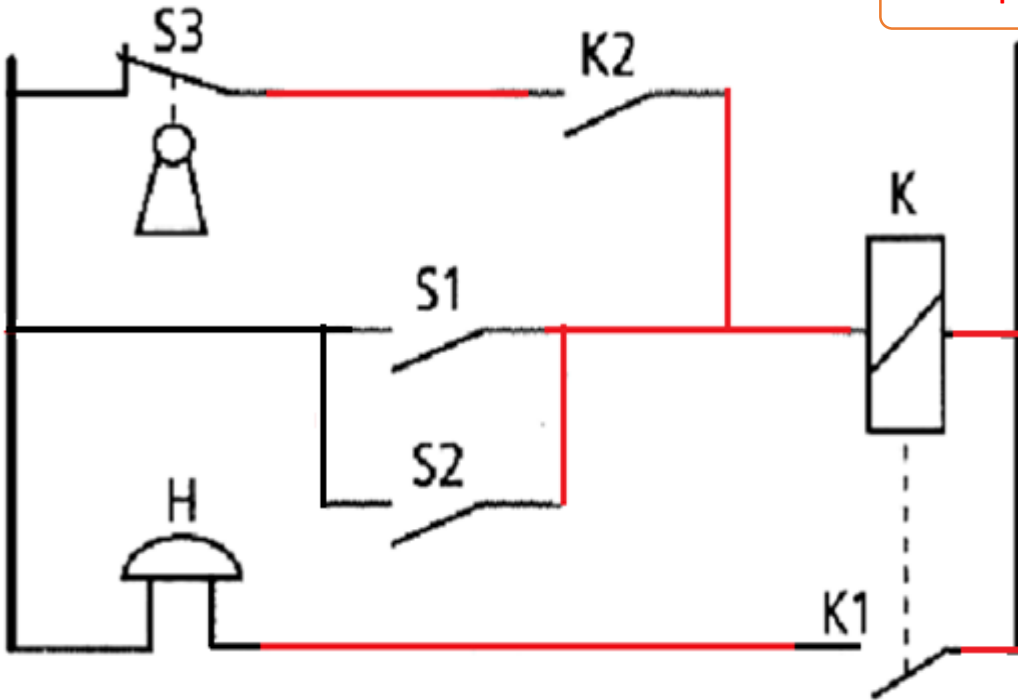
- **Transmission filaire**
- **Transmission radio**

3.3 Quels sont les trois configurations possibles pour réaliser le circuit électrique d'une alarme intrusion filaire ? (0.75pt)

- **Avec des contacts à fermeture**
- **Avec des contacts à ouverture**
- **Avec un courant de garde / circuit à boucle de courant**

3.4 Compléter le schéma d'une alarme intrusion avec contacts à fermeture : (1.75pt)

0.25 pt pour chaque liaison



S1-S2 : contacts de porte
S3 : arrêt de l'alarme
K : relais qui maintient l'alarme
K1-K2 : contacts actionnés par K
H : sonnerie

Partie C : Le réseau de terrain. (4pts)

L'installation d'éclairage du parking de l'Extérieur permet de faire varier la luminosité selon les besoins, en utilisant un automate programmable.

L'analyse portera sur la configuration du réseau de terrain permettant cette gestion d'éclairage.

C.1 Identifier le type de cordon à utiliser pour raccorder l'automate maître au switch 1 : (0.5pt)

Type de cordon : **Connecteur RJ45**

C.2 En se basant sur l'Annexe 05, compléter l'architecture de l'éclairage des Extérieurs (représentée sur la page suivante) par les adresses **IP** des deux automates (automate maître et automate esclave) ainsi que le masque de sous-réseau : (2pts)



PC de supervision
IP: 192.168.73.10



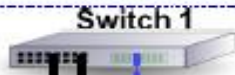
Automate frontal
IP: 192.168.73.12



Automate Ventilation
IP: 192.168.73.15



Automate Eclairage
IP: 192.168.73.14



Liaison Ethernet



Automate
esclave

IP: 192.168.73.11



Automate
maître

IP: 192.168.73.40

Masque sous réseau: 255.255.255.0

Masque sous réseau: 255.255.255.0



Bus KNX



Ballast électronique



C.3 En se référant à l'Annexe 05, régler le dernier octet des adresses IP des deux automates maître et esclave en noircissant la position ON des micro-interrupteurs concernés : (1.5 pt)

Position des micro-interrupteurs automate maître	Position des micro-interrupteurs automate esclave
	

Partie D : Le VDI. (3pts)

On souhaite installer **trois caméras économiques** dans le pôle Tertiaire pour assurer sa vidéosurveillance et accéder à ces images vidéo depuis n'importe quel endroit, en utilisant **l'outil informatique**.

D.1 En se référant à l'Annexe 06, préciser la technologie des caméras à installer. Justifier (1.5 pt)

Caméra analogique

Caméra IP

Justification : car elle est économique pour une installation de 3 caméras et les images peuvent être consultées en temps réel sur pc ou téléphone portable via internet

Le choix est porté sur des caméras **IP Dinion2X** Jour/Nuit de marque **BOSCH** type **NBN-498-2xP**
Pour rendre l'installation à la fois plus simple et plus économique, l'alimentation de ces caméras est assurée par Ethernet (**PoE : Power-over-Ethernet**) :

D.2 En se basant sur l'Annexe 07 :

a. Préciser la tension d'alimentation ainsi que la puissance consommée par l'une de ces caméras : (1pt)

Tension d'alimentation PoE	Puissance consommée
48Vdc	9,6W

b. Quel est Le type de connecteur utilisé pour la sortie vidéo de la caméra ? (0.5pt)

BNC

RJ45

Annexe 01 : Extrait Catalogue Système de sécurité incendie Nugelec - EATON

Code Produit	Référence	Désignation
Alarme Incendie Type 4		
NUG31210		Coffret d'alarme à piles de Type 4
NUG31217	Planète T4 1B DM	Type 4 Planète - 1 boucle avec DM
NUG31218	Planète T4 1B	Type 4 Planète - 1 boucle
NUG31219	Planète T4 1B FLASH	Type 4 Planète - 1 boucle - avec Flash
NUG31220	Planète T4 2B	Type 4 Planète - 2 boucles
NUG31221	Planète T4 2B FLASH	Type 4 Planète - 2 boucles - avec Flash
NUG30998	Kit Type 4	Kit Vaisette - Type 4 - 1 boucle
Périphériques		
NUG30316	MDS 3000	Déclencheur Manuel conventionnel Saillie - membrane déformable - IP21
NUG30081		Sachet de 1 Clapet de Protection et 2 Clips de Plombage
NUG30349	MDVA3000	Déclencheur Manuel adressable gamme A3000 - IP21
NUG30450	DSB 3000	Diffuseur sonore Classe B - 90 dB
NUG30492	SOLISTA LX	Diffuseur Lumineux LED rouge Solista LX Wall certifié EN54-23
NUG30493	SOLISTA LX	Diffuseur Lumineux LED rouge Solista LX Ceiling certifié EN54-23
NUG30454	DAGS3000RL	Diffuseur d'alarme générale sélective sonore et visuel
NUG30495	DSAB3000 - LXR	Diffuseur lumineux LED rouge Solista LX EN54-23 et sonore DSAB3000 - IP65
NUG30496	DSB3000 - LXS	Diffuseur lumineux LED rouge Solista LX EN54-23 et sonore DSB3000
NUG30451	DSME 3000	Diffuseur Sonore à Message Enregistré
NUG30457	DSAB 3000	Diffuseur Sonore - Classe A/B - étanche IP65
NUG30246	DOF S3000	Détecteur Optique de Fumée Conventionnel
NUG30247	DTV S3000	Détecteur Thermovélocimétrique Conventionnel
NUG30252	DOF A3000	Détecteur Optique de Fumée Adressable

NUG30998



NUG30316



NUG30492



NUG30496



Annexe 02 : Réglementation SSI

Catégories de S.S.I. et types d'Équipements d'Alarme - Article 14

Les systèmes d'alarme sonores exigés à l'article R. 232-12-18 du code du travail sont constitués d'Équipements d'Alarme dont les types sont précisés ci-dessous :

- Un Équipement d'Alarme type 3 au minimum doit être installé dans les établissements dont l'effectif est supérieur à 700 personnes et dans ceux dont l'effectif est supérieur à 50 personnes lorsque sont entreposées ou manipulées des substances ou préparations visées à l'article R. 232-12-14 du code du travail.
- Un Équipement d'Alarme (E.A.) de type 4 au minimum doit être installé dans les autres établissements dont les effectifs des locaux de travail est inférieur à 50 personnes visés à l'article R. 232-12-18 du code du travail.

Annexe 03 : Extrait Notice Caractéristiques techniques Type 4 Planète

2.1 Caractéristiques générales

Dimensions : 240×160×47 mm
 Indice de protection : IP 20 IK 07
 Tenue au fil incandescent : 750 °C
 Autonomie : 24 h en veille, 5 min en alarme
 Température de fonctionnement : de 5 °C à 40 °C
 Taux d'humidité : de 5 % à 95 %
 Signal d'évacuation : bi-ton 440 Hz/550 Hz (> 90 dB (1 m))
 Poids emballé : 1 kg (+/- 50 g)

2.2 Caractéristiques électriques

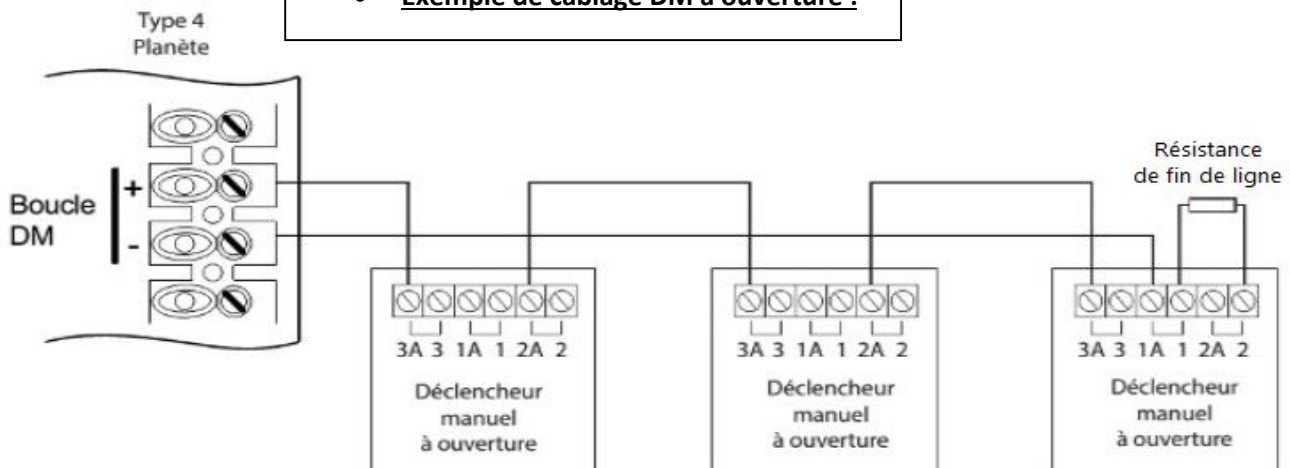
Tension nominale d'alimentation : 230 V +/- 10 % - B.T 50/60 Hz
 Régime électrique : IT, TN, TT
 Dispositif de protection par thermistance
 Classe électrique : 2
 Courant maximal sur secteur : ~30 mA
 Puissance en état de veille sur secteur : 0,5 W
 Puissance maximale en alarme sur secteur : < 4 W

2.3 Caractéristiques ligne de commande

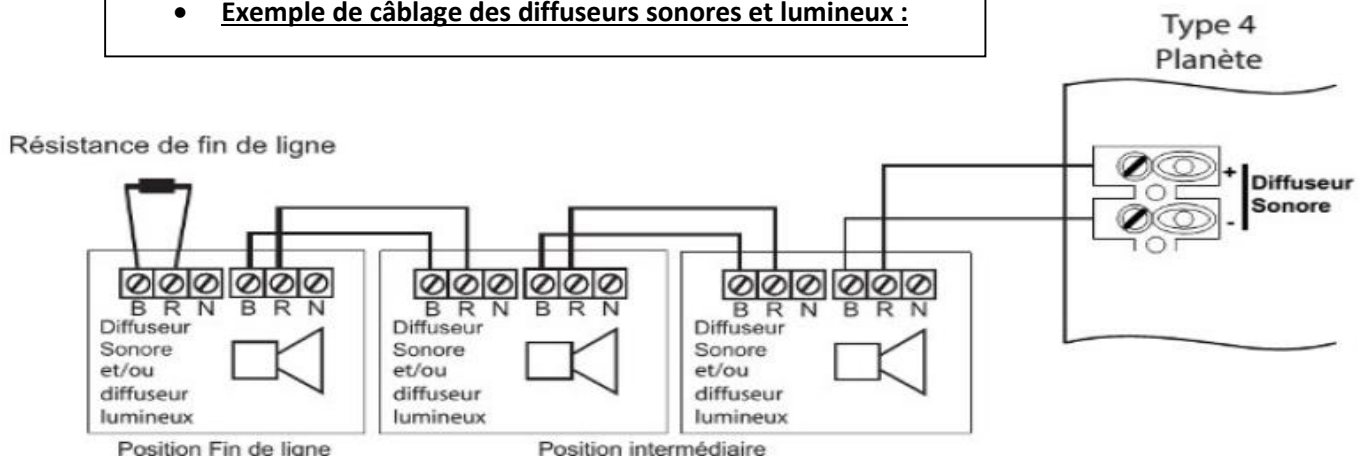
Nombre de DM raccordables par boucle : 32
 Longueur maximale de la ligne de DM : 1 000 mètres
 Type de câble pour ligne de DM : 1 paire 9/10^{ème} ou 8/10^{ème} C2

Annexe 04 : Extrait Notice raccordements déclencheurs manuels et diffuseurs sonores

- Exemple de câblage DM à ouverture :



- Exemple de câblage des diffuseurs sonores et lumineux :



Annexe 05 : Paramétrage de l'adresse IP de l'automate par micro-interrupteurs

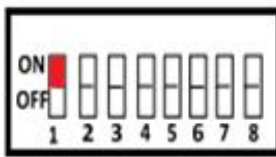
Certains contrôleurs disposent de micro-interrupteurs permettant de régler le dernier octet de l'adresse IP (750-88x. 750-871). Par défaut, les 3 premiers octets sont fixés en usine à 192.168.1.xxx

Si le PC a été paramétré avec ce même sous-réseau, il n'est pas nécessaire d'utiliser de logiciel pour régler l'adresse IP.

Il suffit de basculer les micro-interrupteurs correspondants :

- Basculer le micro-interrupteur n°1 (remarque : le bit le plus faible est micro-interrupteur n°1)

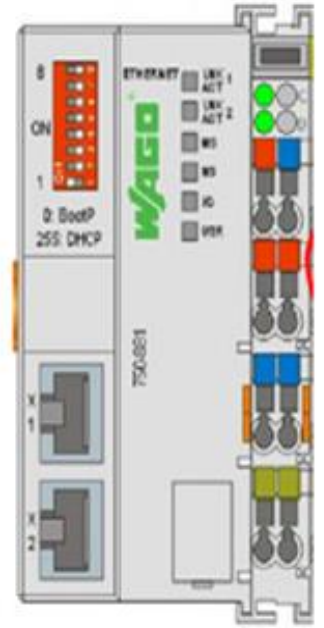
Exemple:



00000001

192.168.1.1

Classe d'adresse	Classe réseau	Classe masque sous-réseau
Classe A	10.0.0.0 à 127.0.0.0	255.0.0.0
Classe B	172.16.0.0 à 172.31.255.254	255.255.0.0
Classe C	192.168.0.0 à 192.168.255.254	255.255.255.0



Automate Programmable

- Redémarrer le contrôleur en créant une coupure d'alimentation, afin qu'il prenne en compte ce nouveau réglage.

Le contrôleur a maintenant l'adresse IP 192.168.1.1

Tableaux des conversions décimal/binaire

1	00000001
2	00000010
3	00000011
4	00000100
5	00000101
6	00000110
7	00000111
8	00001000
9	00001001
10	00001010
11	00001011
12	00001100
13	00001101
14	00001110
15	00001111
16	00010000
17	00010001
18	00010010
19	00010011
20	00010100

21	00010101
22	00010110
23	00010111
24	00011000
25	00011001
26	00011010
27	00011011
28	00011100
29	00011101
30	00011110
31	00011111
32	00100000
33	00100001
34	00100010
35	00100011
36	00100100
37	00100101
38	00100110
39	00100111
40	00101000

Annexe 06 : Comparatif caméra analogique-caméra IP

	Vidéosurveillance analogique	Vidéosurveillance IP (Internet Protocole)
Pour quels besoins ?	<ul style="list-style-type: none"> Installation composée de nombreuses caméras (une quinzaine au moins) 	<ul style="list-style-type: none"> Petite installation Centralisation de plusieurs caméras Disposé d'un réseau informatique
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> TV ou moniteur 	<ul style="list-style-type: none"> Grâce à un logiciel de traitement des images, les images peuvent être consultées en temps réel sur un PC réseau, via Internet ou sur un téléphone portable
Enregistrement	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de connecter les caméras analogiques à un enregistreur numérique 	<ul style="list-style-type: none"> Enregistrement directement sur l'ordinateur
Qualité Image	<ul style="list-style-type: none"> Bonne fluidité d'image Bonne qualité d'image grâce aux capteurs hautes résolutions 	<ul style="list-style-type: none"> Images plus saccadées Format très flexible des images. Possibilité de zoom
Système d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> Compatible 	<ul style="list-style-type: none"> Compatible : solutions intelligentes (comptage, détection des silhouettes, système d'alerte intégré à la caméra)
Installation	<ul style="list-style-type: none"> Facile, nécessite peu de connaissances techniques Travaux importants dans certains cas (câbles...) 	<ul style="list-style-type: none"> Complexe : nécessite la présence d'un informaticien (nombreux réglages réseau) Pas de gros travaux Le paramétrage peut se faire à distance
Utilisation et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> Facile, nécessite peu de connaissances techniques 	<ul style="list-style-type: none"> Complexe : nécessite la présence d'un informaticien
Coût	<ul style="list-style-type: none"> Économique pour beaucoup de caméras (une quinzaine au moins) Câblage : plus cher que le numérique Caméras plus chères 	<ul style="list-style-type: none"> Économique pour une petite installation de 1 à 3 caméras ou lorsqu'un réseau informatique existe déjà Câblage IP : 3 fois moins cher que l'analogique Pas d'achat d'enregistreur Gros investissement initial s'il faut installer un réseau informatique Nécessité d'un PC et d'un service informatique Caméras moins chères

Annexe 07 : Extrait de la fiche technique des caméras NBN-498

NBN-498 - Caméras IP Dinion2X Jour/Nuit



ONVIF

- ▶ Capteur CCD Jour/Nuit 1/3" avec balayage progressif
- ▶ Technologie de traitement des images sur 20 bits
- ▶ Plage dynamique étendue, moteur à technologie 2X-Dynamic et compensation de contre-jour intelligente
- ▶ Diffusion de quatre flux
- ▶ Flexibilité de l'enregistrement

NBN-498-2xP	24 Vac ±10 %	60 Hz
	12 Vdc ±10 %	
	Alimentation par le câble Ethernet (PoE)	
Consommation	550 mA | 650 mA IVA (12 Vdc) 550 mA | 650 mA IVA (24 Vac) 200 mA | 250 mA IVA (PoE 48 Vdc)	
Consommation	6,6 W | 7,8 W IVA (12 Vdc) 8,2 W | 9,7 W IVA (24 Vac) 9,6 W (PoE 48 Vdc)	

Sortie vidéo (mode de fonctionnement uniquement)

Signal	Composite analogique (NTSC ou PAL), maintenance uniquement
Connecteur	BNC, 75 ohms
Résolution horizontale	540 lignes
Rapport signal/bruit vidéo	50 dB

Barème de notation

Partie A : Installation électrique de bâtiment. (6,25 pts)

- | | | |
|----|-------|--------|
| 1. | ..... | 0.75pt |
| 2. | ..... | 1 pt |
| 3. | ..... | 1.5 pt |
| 4. | ..... | 1pt |
| 5. | ..... | 1pt |
| 6. | ..... | 1pt |

Partie B : Automatisme de bâtiment. (16,75 pts)

1. Gestion technique de bâtiment. (5,25 pts)

- | | | |
|-----|--------|--------|
| 1.1 | ..... | 0.5pt |
| 1.2 | ..... | 1.5 pt |
| 1.3 | ..... | 1.5pt |
| 1.4 | ..... |  |
| | a..... | 0.5pt |
| | b..... | 0.5pt |
| | c..... | 0.75pt |

2. Système de sécurité incendie. (7 pts)

- | | | |
|-----|-------|---------|
| 2.1 | ..... | 1 pt |
| 2.2 | ..... | 0.5 pt |
| 2.3 | ..... | 0.5 pt |
| 2.4 | ..... | 0.5 pt |
| 2.5 | ..... | 0.75 pt |
| 2.6 | ..... | 3.75pts |

3. Alarme intrusion. (4.5 pts)

- | | | |
|-----|-------|---------|
| 3.1 | ..... | 1.5 pt |
| 3.2 | ..... | 0.5 pt |
| 3.3 | ..... | 0.75 pt |
| 3.4 | ..... | 1.75 pt |

Partie C : Réseau de terrain. (4pts)

- | | | |
|-----|-------|-------|
| C.1 | ..... | 0.5pt |
| C.2 | ..... | 2 pts |
| C.3 | ..... | 1.5pt |

Partie D : Réseau VDI. (3 pts)

- | | | |
|-----|--------|-------|
| D.1 | ..... | 1.5pt |
| D.2 | ..... |  |
| | a..... | 1 pt |
| | b..... | 0.5pt |

TOTAL SUR 30 POINTS