

الصفحة

1

14

◆◆◆

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة الاستدراكية 2019
- عناصر الإجابة -

ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵜⴰⵏⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵏ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵏ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات
والتوجيه

RS211B

المادة	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني (الفترة المسائية)	مدة الانجاز	2
الشعبة أو المسلك	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل	المعامل	10

ELEMENTS DE CORRIGE

Entreprise de déménagement international

Entreprise de déménagement international

AGS Afrique est une entreprise spécialisée au déménagement international d'effets personnels et de bureaux. Elle répond à tous les besoins en termes de garde-meubles et aussi l'entretien de ces derniers.

Pour élargir son service, **AGS Afrique** veut créer une filiale à CASABLANCA. Le site sera situé à BOUSKOURA et comporte les bâtiments suivants:

- Bâtiment principal: ce bâtiment regroupe les activités suivantes:
 1. Administration.
 2. Zones d'entretien et mises en ordre.
 3. Zones d'emballage.
- Bâtiment de stockage.
- Zone extérieure de déchets non dangereux.



Figure 1: Plan de l'entreprise en 3D

L'entreprise a retenu un bureau d'étude pour réaliser ce projet.

L'étude porte essentiellement sur 3 parties :

PARTIE A : Réseau de terrain.

PARTIE B : Réseau VDI.

PARTIE C : Automatisation de bâtiment.

PARTIE A: Réseau de terrain (5.5 points)

La zone d'entretien et mise en ordre comporte deux machines pilotées par un PC de supervision:

- La première machine pour le nettoyage et le séchage sera reliée à un automate (**API1**), un variateur de vitesse (**VAR₁**), un moteur (**M₁**) et 3 capteurs de position (**D₁**, **D₂**, **D₃**).

- La deuxième machine pour l'emballage, elle sera reliée à un automate (API₂), un variateur de vitesse (VAR₂), un moteur (M₂), deux capteurs de fin de course (D₄, D₅), 2 photocellules (P₁, P₂) et un robot (R_B).

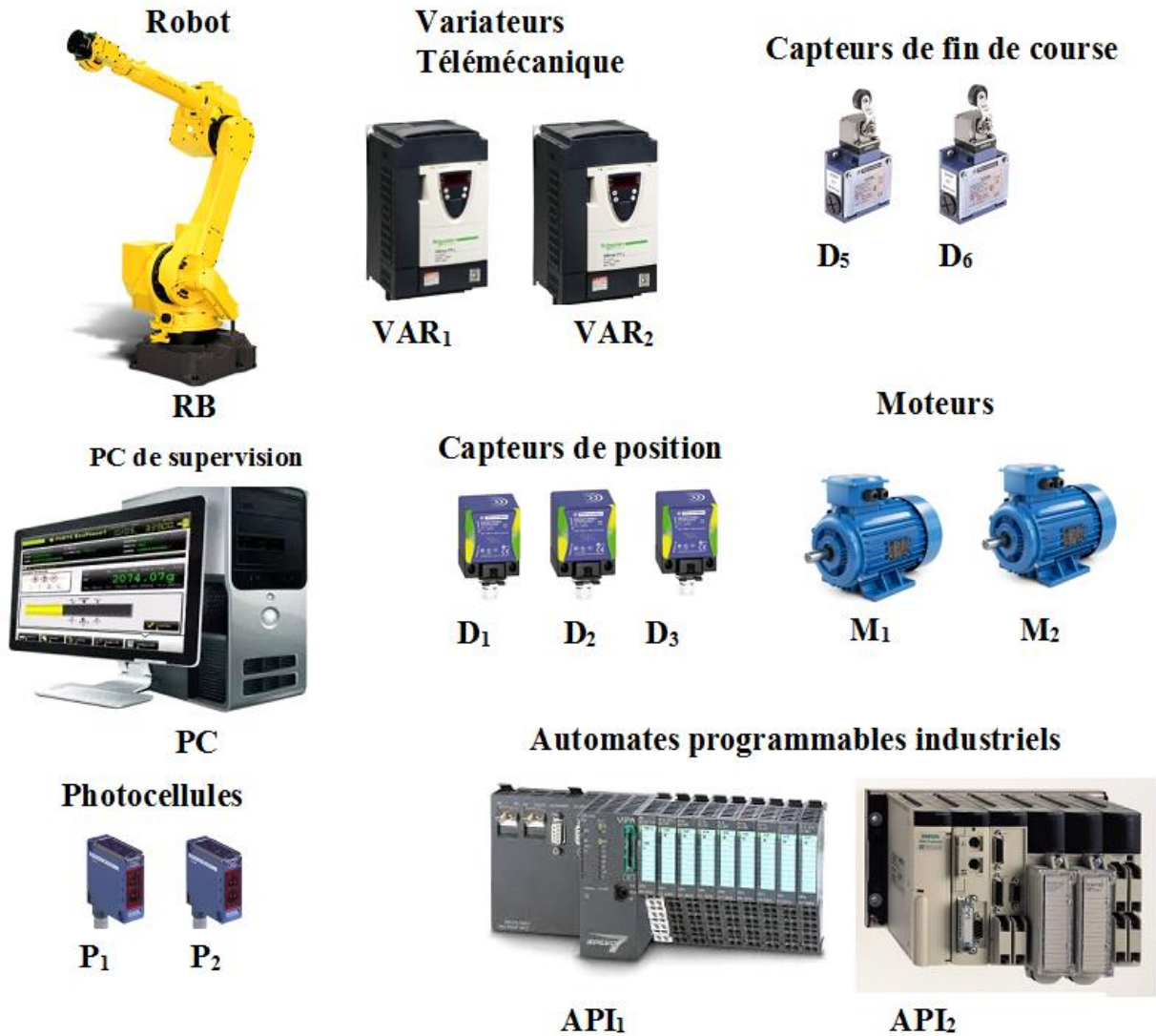


Figure 2: Différents équipements à interconnecter.

A.1) Le bureau d'étude doit installer et interconnecter les différents équipements.

a) Compléter le tableau ci-dessous par l'intitulé des 4 niveaux d'un réseau industriel.

(1pt)

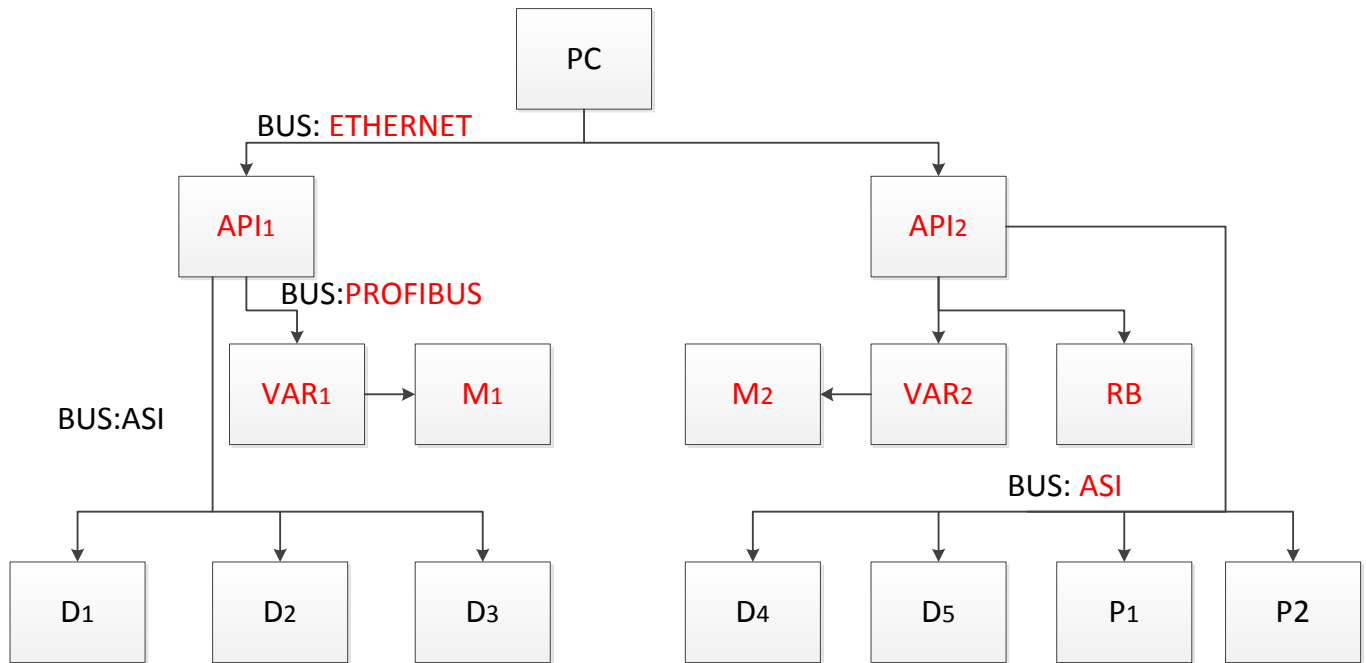
Niveau réseau	Intitulé du niveau
0	Niveau capteur
1	Niveau Machine
2	Niveau atelier
3	Niveau entreprise

b) En se référant à la Figure 2, compléter la structure du réseau en mettant:

(2.5 pts)

- Les bus de terrain employés pour chaque niveau « ASI, Profibus et Ethernet ».

- Les équipements associés à chaque niveau.



c) Quelle est la topologie employée?

(0.5pt)

Topologie Arbre

A.2) Nous voulons utiliser une liaison entre le PC de supervision et l'automate Siemens « API₁ ». Le câble de communication du type Ethernet RJ45, doit-il être droit ou croisé? Justifier votre réponse. (0.5pt)

Câble droit => Câble droit permet de connecter 2 éléments de types différents (PC + Automate), contrairement pour le câble croisé : liaison entre 2 périphériques de mêmes types.

A.3) Profibus est un bus industriel qui permet de raccorder des appareils de terrain. A partir de l'Annexe 1, compléter le tableau ci-dessous: (0.5pt)

Nombre maximal d'équipements	127
Longueur maximale	100 m

A.4) Quel est l'avantage d'utiliser le Profibus par rapport aux autres bus présentés dans l'Annexe 1 ? (0.5pt)

Meilleur débit : 12Mbits/s

PARTIE B: Réseau VDI (6.5 points)

L'administration dispose de 9 bureaux, chacun d'eux contient un nombre défini de postes, une salle de séminaire et un local technique qui contient l'armoire d'alimentation et l'armoire de brassage (Voir Figure 3).

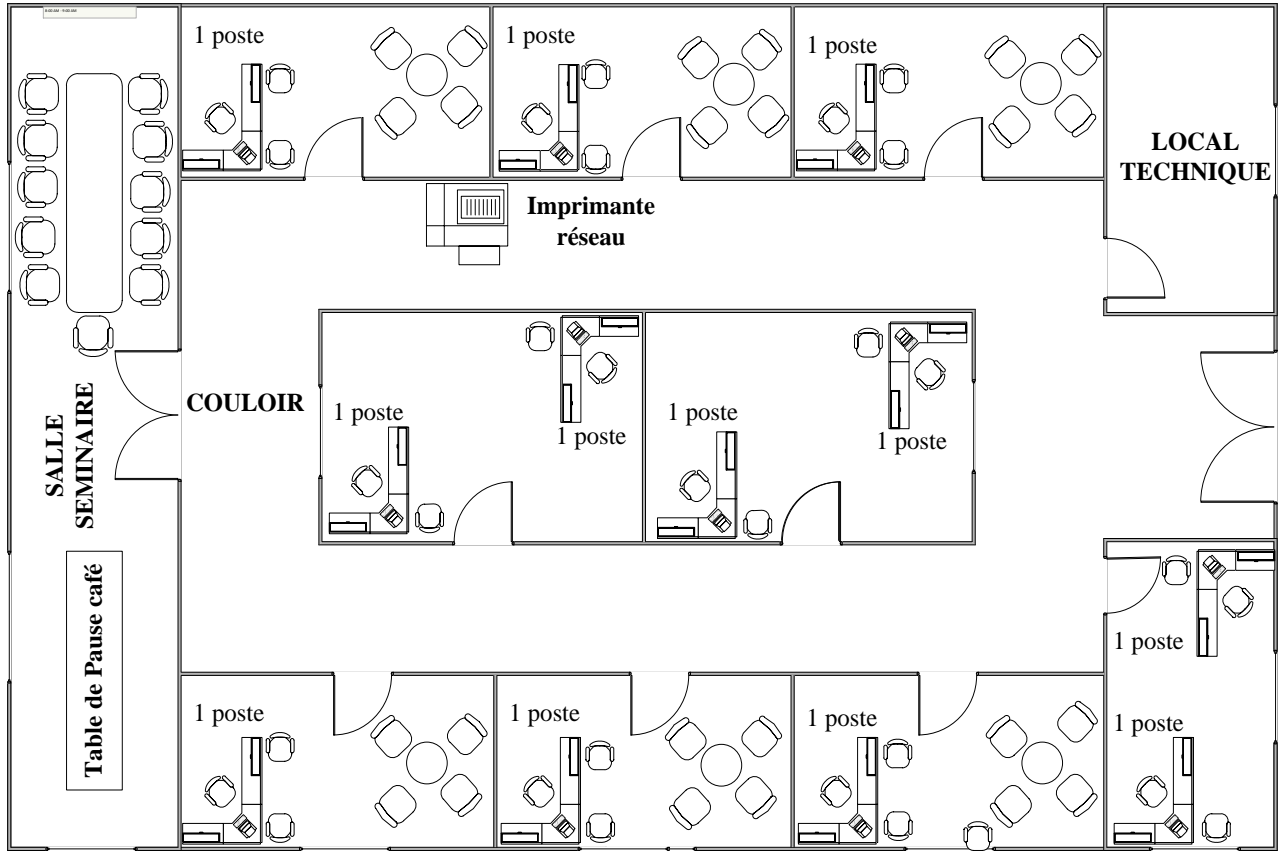


Figure 3: Plan architectural de l'administration

B.1)

a) Chaque poste de travail doit disposer d'un téléphone IP et d'un PC. La salle de séminaire contient un téléphone IP, un PC, un vidéo projecteur, une télévision et une imprimante. Pour le couloir, on dispose d'une imprimante réseau. Le local technique doit contenir deux alimentations.

Remarque : Chaque poste de travail doit disposer de 2 alimentations 220V.

Préciser le nombre de prises électriques, réseaux et antennes nécessaires pour les postes bureaux, la salle séminaire et le couloir. (0.75pt)

Nombre de prises électriques	Nombre de prises réseaux	Nombre d'antennes
29	28	1

b) A partir du catalogue (Voir **Annexe 2**) et en prenant en compte le nombre de prises informatiques, compléter le tableau ci-dessous en choisissant les équipements ayant les meilleurs **performances** réseaux à installer dans la baie de brassage, noter leurs références. (1.25pt)

	Référence	Quantité
Panneau de brassage	327 92	1
Switch	Ws-c2960+48TC-S	1
Modem routeur	MX100	1
Référence tablette (profondeur 425)	329 49	3
Alimentation (Disjoncteur 16A)	332 37	1

c) En tenant compte des contraintes de l'espace et du budget, choisir la dimension convenable de l'armoire de brassage que nous allons utiliser pour l'administration (voir **Figure 4**) et noter sa référence (voir **Annexe 2**). Justifier votre choix. (0.75pt)

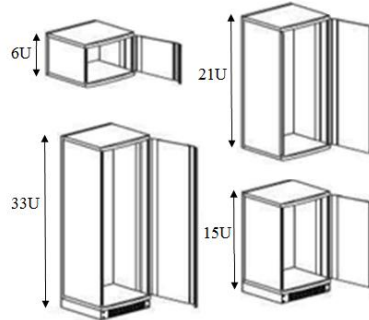


Figure 4: Dimension des armoires de brassage

Armoire de brassage (en U)	Référence
6U	340 36

Justifier: 2U panneau de brassage + 1U switch + 1U modem routeur + 2U alimentation = 6U vu le budget et les caractéristiques sur l'annexe, on choisit 6U.

d) Dans le local technique, la transmission de donnée est fortement influencée par des perturbations électromagnétiques. Identifier la norme du câble paire torsadée approprié pour un débit de 1Gbps. Donner ces différentes caractéristiques (voir **Annexe 3**). (0.5pt)

Norme du câble paire torsadé	Caractéristiques
1000 Base-T	Vitesse: 1000Mbds Distance: 100m

e) Avant la mise en service du système, préciser les deux types de test de conformité du pré-câblage du réseau informatique. (0.25pt)

Contrôle technique d'installation (Test statique + Test dynamique).

B.2) Pour le réseau informatique de l'administration, le bureau d'étude propose une partie dont l'architecture principale est présentée ci-dessous:

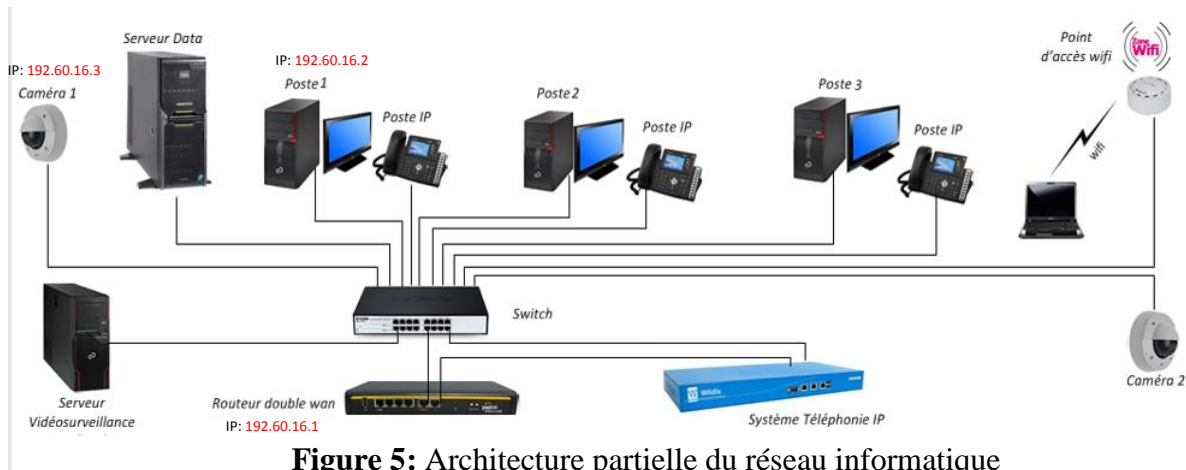


Figure 5: Architecture partielle du réseau informatique

a) Spécifier le nom de la carte électronique que doit avoir chaque ordinateur afin d'être relié au réseau. (0.5pt) **Carte réseau**

b) A partir de la **Figure 5**, identifier la topologie utilisée dans ce réseau. (0.5pt)

Topologie étoile

c) Déterminer les adresses IP pour chaque poste (Serveurs, PCs, Caméras, Téléphones) à partir de l'adresse réseau : 192.60.16.0. Sachant que la première adresse doit être attribuée au routeur. (1pt)

Voir figure 4

d) En utilisant l'**Annexe 3**, préciser la classe du réseau choisi ? (0.25 pt)

Routeur double wan : 192.60.16.1 ; Poste 1, Caméra 1: de 192.60.16.2 à 192.60.16.254

e) Déterminer le masque par défaut du sous-réseau. (0.25 pt)

Classe C

f) Cocher la commande qui permet de tester l'accessibilité d'une machine à une destination réseau définie.

msconfig

ping

gpedit

ipconfig

(0.5pt)

PARTIE C : Automatisation de bâtiment (8 points)

C.1) Eclairage :

Le bureau d'étude opte d'utiliser la Technologie **EIB/KNX** pour la gestion de l'éclairage.

a) Donner la tension utilisée par le bus KNX. (0.25pt)

Tension indiquée par le protocole KNX : 29V

b) L'alimentation modulaire KNX utilisée est de 320 mA. Noter la référence de cette alimentation. (1pt)

(Annexe 4)

Ampérage	Référence de l'alimentation
320mA	00 35 12

(1pt)

c) Chaque ligne peut contenir jusqu'à 64 participants (sans répéteur). Avec 3 lignes principales, combien de participants au maximum peut recevoir l'installation ? (0.5pt)

64 x 3=192

d) Sur le schéma de montage des modules KNX présenté sur la **Figure 6**, compléter le câblage de la partie puissance des participants. (1pt)

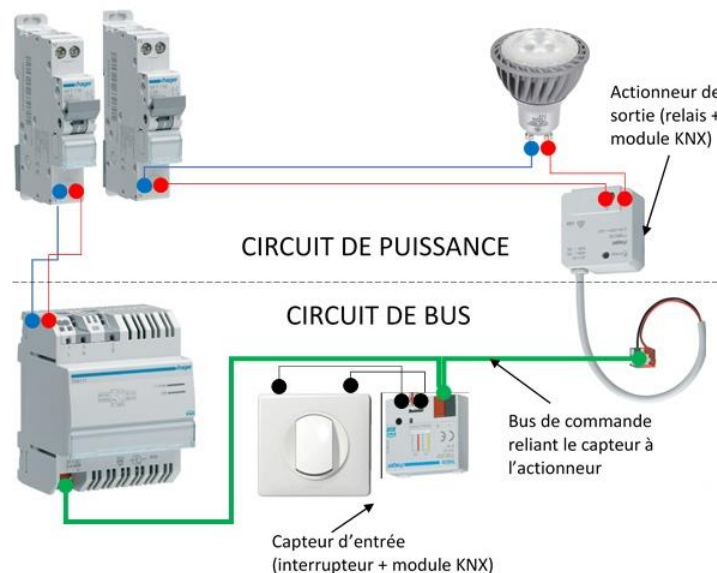


Figure 6: Schéma de câblage

C.2) Alarme intrusion:

Le bureau d'étude devra installer un système d'alarme d'intrusion pour surveiller la zone extérieure de déchets.

Les détecteurs utilisés sont:

- 10 Détecteurs IR.
- 20 Capteurs magnétiques.

a) Qu'est-ce qu'un détecteur IR ? Quel sera le type de surveillance d'un détecteur IR? (0.5pt)

Détecteur IR: **Détecteur infrarouge**

Types de détection : **Volumétriques =>surveiller l'intérieur du volume à protéger radio**

b) Quelles sont les règles d'implantation d'un détecteur IR? (0.5 pt)

Règles:

- Il faut les installer à l'abri du soleil.
- L'appareil doit tourner le dos à la source lumineuse.
- Aucune bouche de ventilation ou convecteur ne doit se trouver dans le champ de détection.
- Ne pas laisser d'animaux dans la pièce protégée.
- S'il y a une surface vitrée, s'assurer qu'aucune source lumineuse extérieure ne puisse la traverser et déclencher l'alarme.

c) Quel équipement de sécurité doit-on installer pour la vidéo protection d'un bâtiment ? (0.5 pt)

Caméra de surveillance.

d) Pour le câblage des détecteurs en boucle tout à rien, on utilise quatre conducteurs pour câbler les contacts (auto-surveillance) et l'alarme. Compléter le câblage en série des trois détecteurs sur la boucle d'alarme. (1pt)

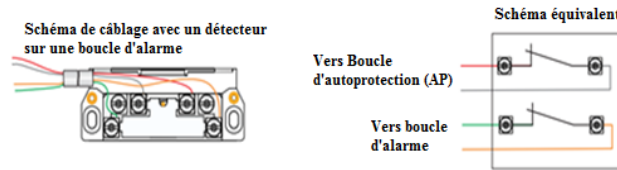
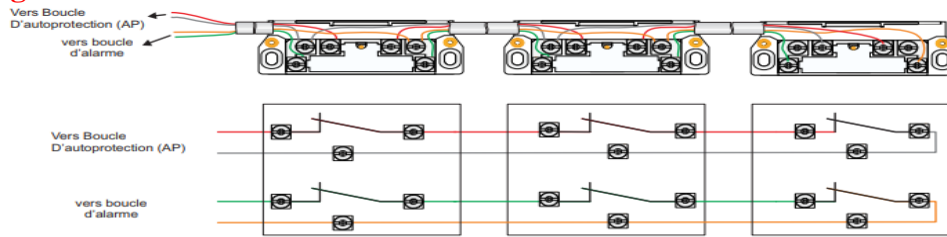


Schéma de câblage de trois détecteurs :



C.3) Alarme incendie:

L'entreprise projette de mettre en œuvre un système de sécurité incendie pour les deux bâtiments: principal et stockage.

a) A partir des équipements suivants : **téléphone, détecteur de fumée, boîtier adressable, sirène extérieure, émetteur radio, exutoire de fumée et déclencheur manuel**. Identifier ceux correspondants aux équipements présentés sur la figure 7. (1pt)

Equipement 1	Equipement 2	Equipement 3	Equipement 4
boîtier adressable	déclencheur manuel	détecteur de fumée	exutoire de fumée

b) Réaliser le schéma de principe sur le synoptique présenté (Figure 7).

(1pt)

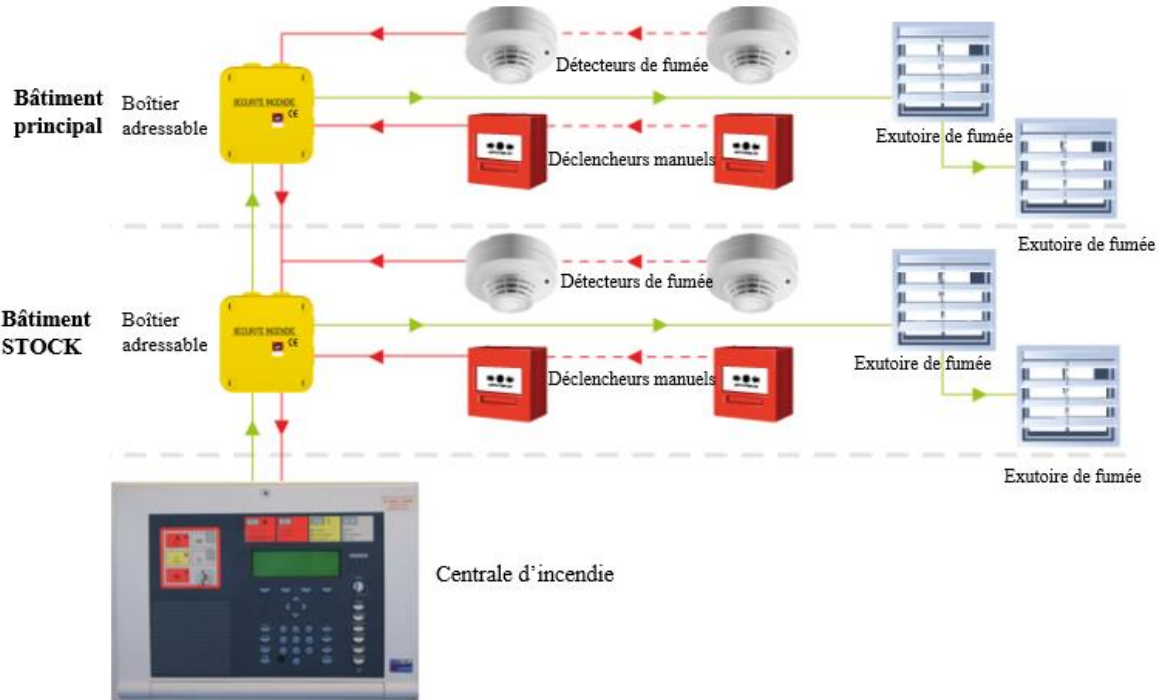
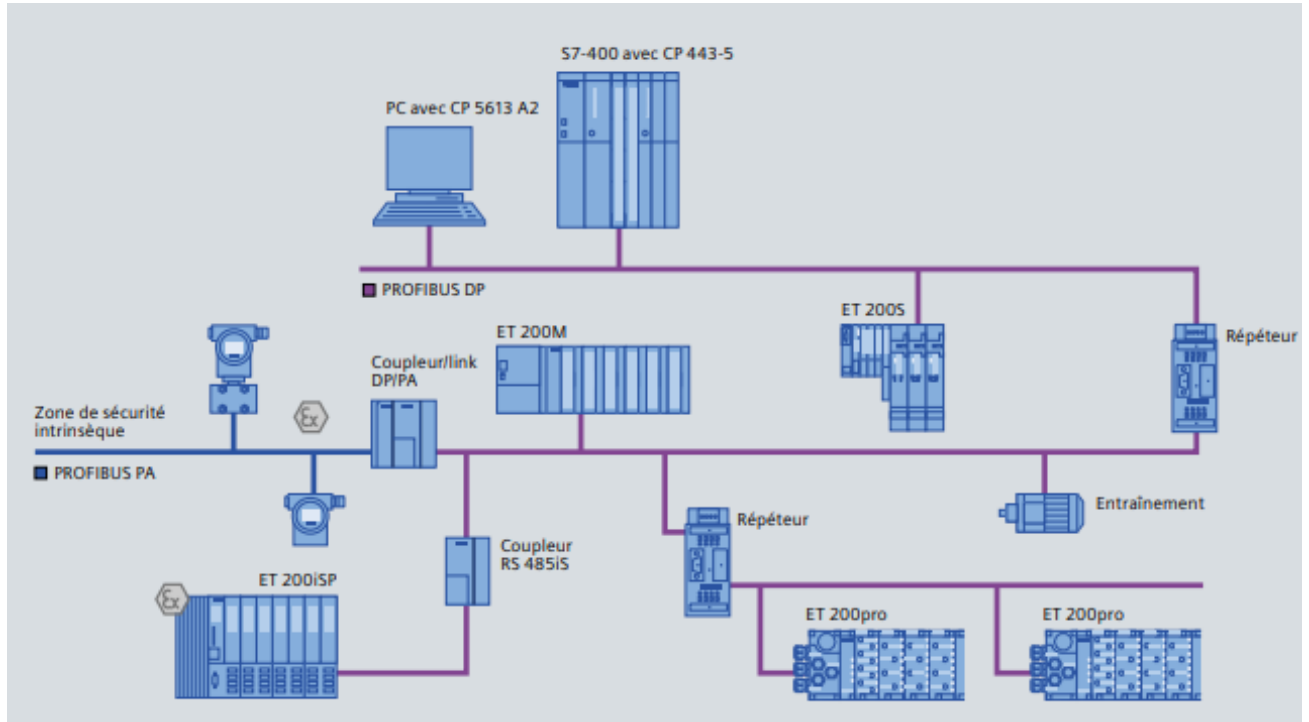


Figure 7: Système alarme incendie

c) A partir de la Figure 7, préciser les équipements qui assurent: la détection, la partie traitement et l'évacuation. (0.75pt)

Eléments de détection	Eléments de traitement	Eléments d'évacuation
Détecteurs de fumée Déclencheurs manuels	Centrale d'incendie Boîtier adressable	Exutoire de fumée

Annexe 1



Configuration d'un réseau cuivre PROFIBUS

PROFIBUS offre une large gamme de constituants de réseau PROFIBUS pour la transmission sur supports cuivre et optiques, et sans fil. PROFIBUS est conforme à CEI 61158/ EN 50170 pour l'automatisation universelle (PROFIBUS FMS et PROFIBUS DP) et à CEI 61158-2 pour l'automatisation de process (PROFIBUS PA).

Bus de terrain	Débit	Longueur	Nombre d'équipements
FIP IO	1 Mbits/s	15Km	128
PROFIBUS	12Mbits/s	100m	127
PROFIBUS DP	93Kbits/s	1200m	
INTERBUS	500 Kbits/s	400m	256
Device NET	250Kbits/s	500m	64
ASI	167Kbits/s	Standard	496E
		100m	496S
CAN OPEN	1Mbits/s	25m	128

Annexe 2

Coffrets XLD VDI 19 et accessoires

Réf	Coffrets XL VDI 19 fixes			
Coffrets profondeur 400mm				
	Capacité	Larg. (mm)	Haut. (mm)	Charge Admissible(kg)
340 36	6U	600	350	18
340 37	9U	600	500	27
340 38	12U	600	600	36
Coffrets XL VDI 19 pivotants				
Coffrets profondeur 600mm				
Composés de :				
-Une base (fixation murale)				
-Un corps pivotant permettant le libre accès à l'arrière du coffret pour faciliter l'installation et la maintenance.				
Sens de pivotement réversible.				
Livrés avec un support de maintien de câbles horizontal réf.340 78				
	Capacité	Larg.(m m)	Haut.(m m)	Charge Admissible (kg)
340 51	9U	600	500	27
340 52	12U	600	600	36
340 53	16U	600	800	48
340 55	21U	600	1000	63

Support de bloc de brassage

Réf	Panneaux à équiper
	Livrés avec visserie.
	Panneaux vides à équiper
	Reçoivent les connecteurs à connexion rapide sans outil :
	-blocs pour brassage.
	-blocs pour arrivée téléphonique.
	-blocs fibre optique.
	-injecteurs PoE.
	-blocs pour diffusion vidéo.
	-blocs switch 4 et 1 ports.
	-blocs doubleurs téléphone/Ethernet.
	-Convertisseur cuivre/fibre optique.
	Simplex
327 07	FTP/STP- 1U - 24 connecteurs RJ45.
327 92	FTP/STP -2U- 48 connecteurs RJ45.
327 96	FTP/STP -3U- 72 connecteurs RJ45.
327 06	UTP -1U- 24 connecteurs RJ45.
327 90	UTP -2U- 48 connecteurs RJ45.
327 94	UTP -3U- 72 connecteurs RJ45

Alimentation

Réf	Blocs d'alimentation 230V □
	Montage réversible avant, arrière, latéral.
	Raccordement par bornier. Section 2.5mm ²
	Prévoir un encombrement de 2U.
	Blocs de prises
332 36	9 prises 2P+T
332 37	6 prises 2P+T + disjoncteur bipolaire 16A.
332 86	6 prises 2P+T
332 87	6 prises 2P+T à détrompage pour réseau secouru.

Equipements pour armoires VDI

Réf	Tablettes fixes
332 25	Prof.250mm. Charge maxi 20kg.
332 28	Prof.300mm. Charge maxi 20kg.
329 49	Prof. 425mm. Charge maxi 80kg.
329 50	Prof. 625mm. Charge maxi :80kg.

Commutateur

Catalyst 2960 Plus 24 10/100 + 2T/SFP Lan Base- Réf : Ws-c2960+24TC-L



Catalyst 2960 Plus 48 10/100 + 2T/SFP Lan Base - Réf : Ws-c2960+48TC-S



Routeur



Réf: MX84

Interfaces: *10 × GbE (2 WAN).
*2 × SFP.*USB: 1 × USB 2.0 for 3G/4G failover.
Performance:
*Stateful firewall throughput: 500Mbps
*VPN throughput: 250 Mbps



Réf: MX100

Interfaces:*2 × GbE (WAN)
*8 × GbE *2 × SFP *USB: 1 × USB 2.0 for 3G/4G failover
Performance:
*Stateful firewall throughput: 750 Mbps
*VPN throughput: 500 Mbps

Annexe 3

Norme	Vitesse	Distance	Câblage
10BASE-2	10 Mbps	170m	Coaxial fin
10BASE-5	10 Mbps	500m	Coaxial épais
10BASE-T	100 Mbps	100m	Paire torsadée
100BASE-TX	100 Mbps	100m	Paire torsadée
100BASE-FX	100 Mbps	412m 2 Km	Half Duplex Multi-mode Fibre optique Full Duplex Multi-mode Fibre optique
1000BASE-LX	1000 Mbps 1000 Mbps	5Km 550m	Mono-mode Fibre optique Multi-mode Fibre optique
1000BASE-SX	1000 Mbps 1000 Mbps	550m 275m	Multi-mode Fibre optique (50u) Multi-mode Fibre optique (62.5u)
1000BASE-T	1000 Mbps	100m	Paire torsadée
1000BASE LH	1000 Mbps	70Km	Fibre optique

Classe	Début en binaire	Adresses	Masque sous réseau
A	0	0.0.0.0 à 127.255.255.255	255.0.0.0
B	10	128.0.0.0 à 191.255.255.255	255.255.0.0
C	110	192.0.0.0 à 223.255.255.255	255.255.255.0
D	1110	224.0.0.0 à 239.255.255.255	Non défini
E	1111	240.0.0.0 à 247.255.255.255	Non défini

Annexe 4



0 026 55



0 026 93



0 035 16



0 035 12



0 035 43

Raccordement sur le câble BUS/KNX
Configuration par outil de programmation ETS

Réf.	Interfaces BUS/KNX	Réf.	Interface BUS/KNX - USB
	Permettent le raccordement de contact sec (de type interrupteur, poussoir, alarme...) sur le BUS/KNX	0 035 47	Permet de connecter un PC au BUS/KNX via le port USB 1 module DIN 17,5 mm
0 026 55	Modulaire - contact sec 8 entrées 6 modules DIN 17,5 mm		Alimentations modulaires Permettent d'alimenter 1 ligne BUS/KNX Filtre intégré pour éviter le court-circuit des messages du BUS Raccordement par bornes automatiques Tension 120-230 V \sim - 29 V \equiv Avec sortie 29 V additionnelle non filtrée
0 026 93	Modulaire - contact binaire Interface pour le raccordement de contacts de produits alimentés (sondes...) 2 modules DIN 17,5 mm	0 035 12	320 mA 4 modules DIN 17,5 mm
0 026 92	Montage en encastré - contact sec S'installe dans une boîte d'encastrement 4 entrées, 4 sorties	0 026 94	640 mA 6 modules DIN 17,5 mm
0 026 50	Module de scénario Permet de piloter 8 scénarios 1 module 17,5 mm	0 488 79	Connecteur BUS/KNX Noir et rouge Livré par boîte de 50
0 035 16	Coupleur de ligne Assure une isolation galvanique entre lignes Nécessaire en cas d'installation avec plus de 64 produits BUS/KNX A associer à l'alimentation modulaire réf. 0 035 12 2 modules DIN 17,5 mm	0 492 91 0 492 92	Cables BUS/KNX Longueur 500 m Quarte \varnothing 0,8 mm Isolation 1000 V 1 paire : rouge/noir 2 paires : rouge/noir et jaune/blanc

Barème de notation

PARTIE A: Réseau de terrain (5.5 points)

A.1)

- a) / 1.00pt
b) / 2.50pts
c) / 0.50pt
A.2) / 0.50pt
A.3) / 0.50pt
A.4) / 0.5pt

PARTIE B: Réseau VDI (6.5 points)

B.1)

- a) / 0.75pt
b) / 1.25pts
c) / 0.75pt
d) / 0.50pt
e) / 0.25pt

B.2)

- a) / 0.5pt
b) / 0.50pt
c) / 1.00pt
d) / 0.25pt
e) / 0.25pt
f) / 0.50pt

PARTIE C: Automatisation de bâtiment (8 points)

C.1)

- a) / 0.25pt
b) / 1.00pt
c) / 0.50pt
d) / 1.00pt

C.2)

- a) / 0.50pt
b) / 0.50pt
c) / 0.50pt
d) / 1.00pt

C.3)

- a) / 1.00pt
b) / 1.00pt
c) / 0.75pt

TOTAL SUR 20 POINTS