



الصفحة	2	RR 211B	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة
13			- مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2 - شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل

## **Etude de la rénovation d'une installation électrique d'une usine de textile**

### **Description :**

Une compagnie de textile a décidé de rénover un vieux local, qui servait comme usine de textile. Au début, il n'y avait pas de schémas architecturaux. Alors de nouveaux schémas devront être créés afin d'effectuer une restauration. Les études électriques nous ont été confiées.

L'usine est constituée principalement depuis sa construction de:

- Une réception.
- Un bureau de directeur.
- Une salle de réunion.
- Un espace ouvert pour bureau (open space).
- Une zone de stockage.
- Un local technique.
- Un espace de travail.

### **Partie 1 : Installation électrique de bâtiments**

**(6 pts)**

Toute installation est protégée par plusieurs appareils de protection :

**1.1 Cocher la bonne réponse :**

**(2 pts)**

a- Un coupe circuit à cartouche protège le matériel électrique dans le cas:

- De court-circuit.
- De contact direct.
- De contact indirect.

b- Un interrupteur différentiel "compare":

- Des tensions.
- Des intensités.
- Des résistances.

c- Brancher trop d'appareils sur une prise de courant peut entraîner:

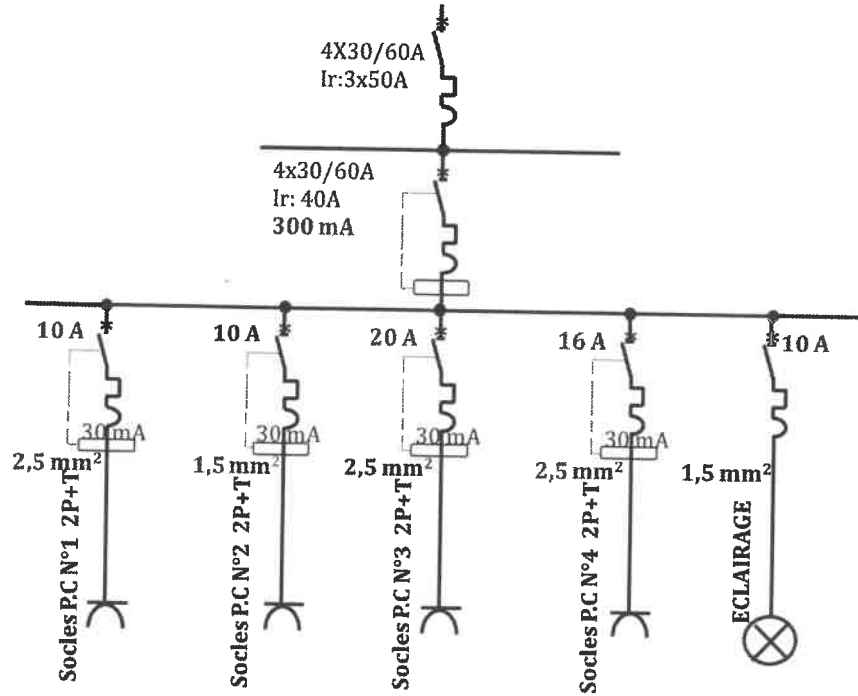
- Une surtension.
- Une surintensité.
- Un court-circuit.

d- Pour que la protection des personnes soit assurée, une installation doit comporter:

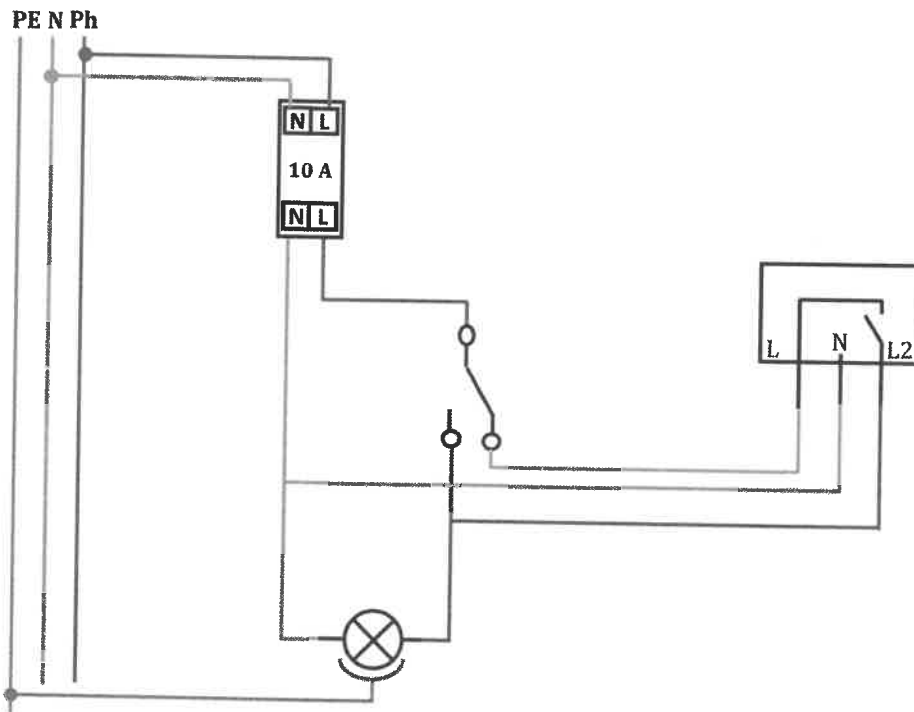
- Un interrupteur différentiel.
- Un fil de terre.
- Un disjoncteur différentiel.

1.2 Compléter le schéma unifilaire de la salle de réunion en mettant les symboles, l'ampérage des protections (10 A, 16 A et 20 A) et la section des câbles, sachant qu'on veut brancher :

- Une cafetière (1000 W ; 5A) sur la prise N°1.
- Une lampe (120 W ; 2A) sur la prise commandée N°2.
- Un radiateur électrique (2,1 kW ; 17 A) sur la prise N°3.
- Un amplificateur audio (2,5 kW ; 11 A) sur la prise N°4.



1.3 Compléter le schéma développé du circuit d'éclairage commandé par détecteur de présence de la salle de réunion :



1.4 Quel est le rôle de l'interrupteur dans le circuit précédent ? (0,5 pt)

Le rôle de l'interrupteur est d'assurer le fonctionnement de la lampe en cas de défaillance du détecteur.

## Partie 2 : Automatisation de Bâtiments. (13 pts)

### A. Maîtrise des fonctions de confort et de communication. (4,5 pts)

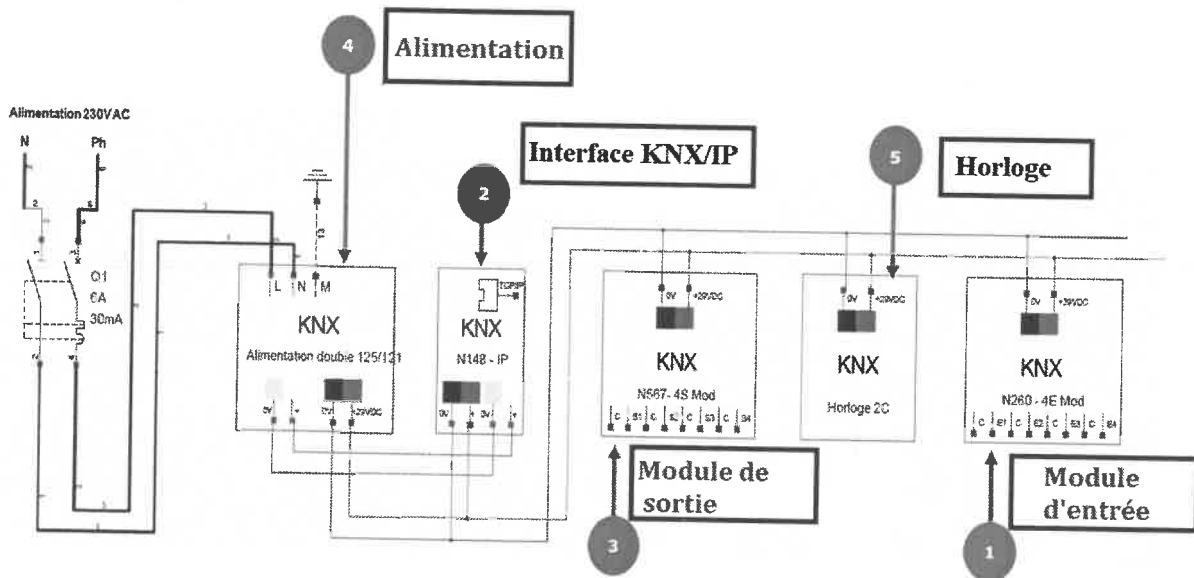
Nous avons choisi le protocole de communication **EIB (KNX)** afin d'assurer la communication entre les différentes installations de l'usine.

A.1) Quelle est la tension typique d'alimentation du bus **EIB**? (0,5 pt)  
29 V

A.2) Citer un exemple de module d'entrée et de sortie d'une installation **EIB** ? (1 pt)

- Module d'entrée à boutons-poussoirs
- Module de sortie pour éclairage ou volet roulant.

A.3) Indiquer sur la figure ci-dessous les noms des éléments 1, 3 et 4. (1,5 pt)



A.4) Combien de participants peut on raccorder avec les éléments 1 et 3 ? (1 pt)

- L'élément 1: 4
- L'élément 3: 4

A.5) On veut remplacer le détecteur de présence classique par un détecteur compatible avec la nouvelle installation. En se basant sur **l'annexe 1**, sélectionner le détecteur de présence infrarouge à installer au plafond de la salle de réunion :

(0,5 pt)

Référence	048918
-----------	--------

### B. Alarme incendie.

(3,5 pts)

La nouvelle installation de l'usine sera dotée d'un système de sécurité incendie (S.S.I), qui se compose de deux sous systèmes : (S.D.I) et (S.M.S.I).

B.1 Que signifie les deux sigles : (S.D.I) et (S.M.S.I)?

(1 pt)

<b>S.D.I</b>	Système de détection incendie.
<b>S.M.S.I</b>	Système de mise en sécurité incendie.

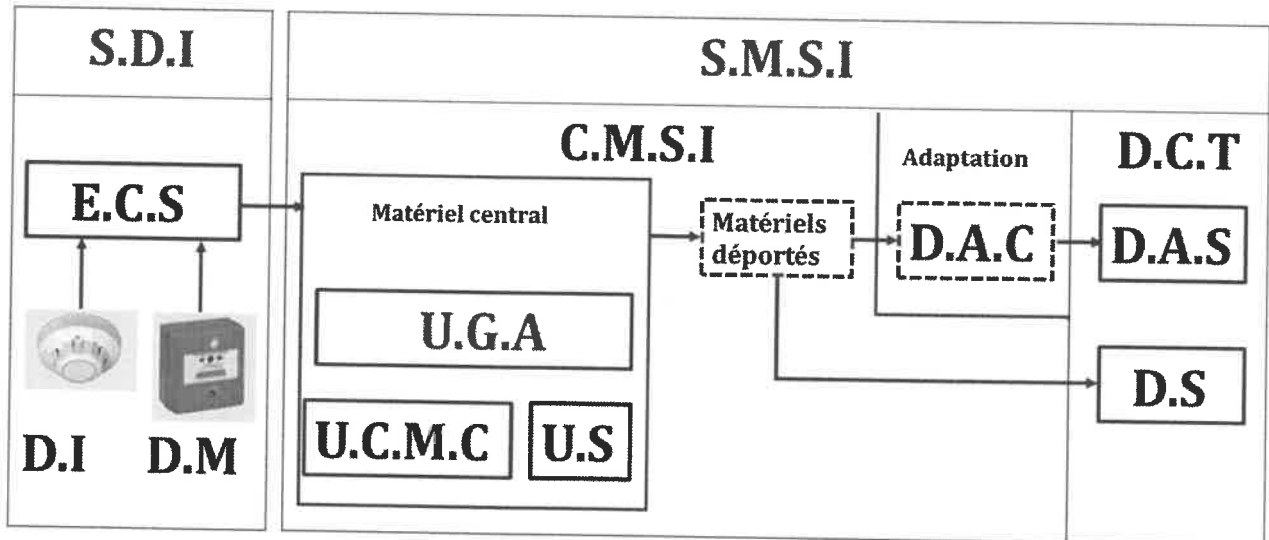
B.2 En utilisant l'annexe 2, identifier le type de câble utilisé pour raccorder les éléments suivants :

(1 pt)

Elément SSI	DM	DA	Diffuseur sonore	CMSI
Type de câble	SYT1 - 1 paire 9/10 è	SYT1 - 1 paire 9/10 è	Résistant au feu - type CR1	U1000R02V - type C2

B.3 Compléter la figure ci-dessous en mettant les sigles (U.G.A), (S.D.I) et (S.M.S.I) dans les emplacements convenables. Préciser le sens de la communication.

(1,5 pt)



### C. Alarme intrusion.

(5 pts)

Afin d'obtenir les meilleures conditions de sécurité, les systèmes d'alarme sont utilisés pour éviter les effractions, vols et cambriolages.

C.1 Donner les éléments à installer dans un système d'alarme intrusion, en indiquant leurs fonctions:

(1,5 pt)

Elément	Fonction
Les détecteurs	Déceler l'intrusion
La centrale	Traiter l'information
Les avertisseurs	Dissuader l'intrus, signaler le lieu menacé et transmettre l'alerte à distance.

C.2 Compléter le plan architectural ci-dessous, en mettant les lettres qui correspondent au matériel manquant.

(2 pts)



Centrale : A



Détecteur volumétrique : F



Clavier : B



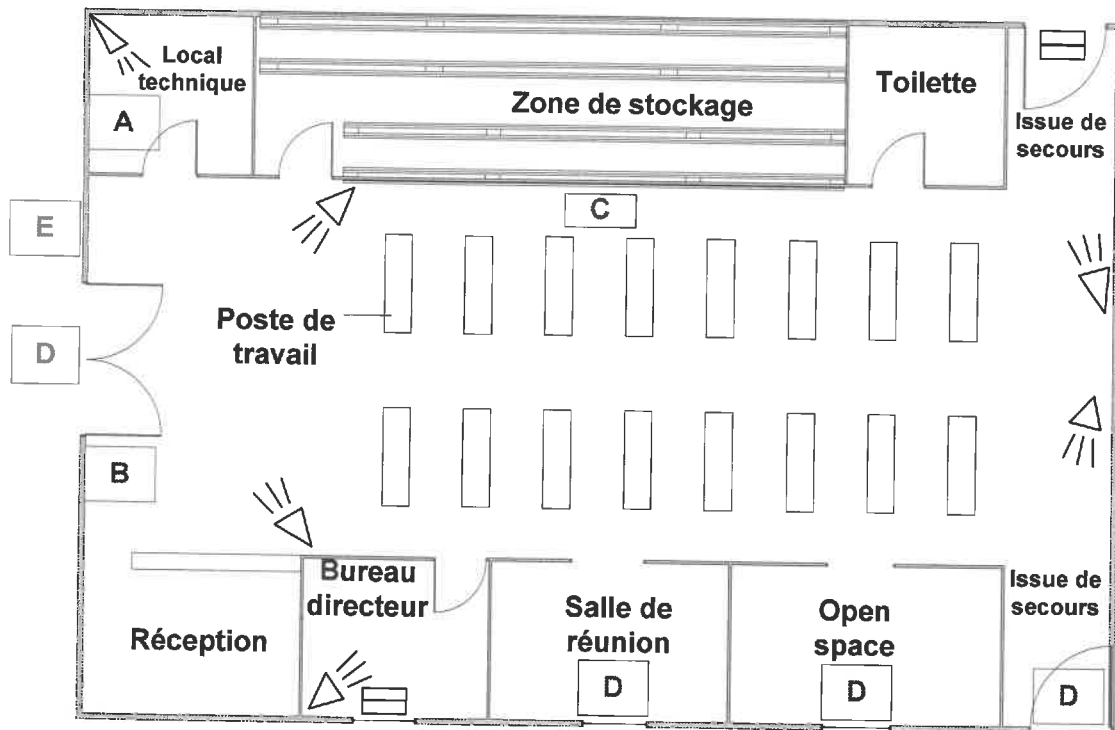
Détecteur d'ouverture : D



Sirène Intérieure : C



Sirène Extérieure : E



الصفحة	7	RR 211B	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2- شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل
13			

C.3 Déterminer, le nombre des entrées de zones nécessaires au câblage du système de détection d'intrusion. (0,5 pt)

11 entrées

C.4 Identifier les types de détection utilisés dans cette installation. (1pt)




- Détection Volumétrique.
- Détection périmétrique.

### Partie 3 : Réseau de terrain. (5 pts)

Le protocole EIB/KNX utilise un support de transmission spécifique :

3.1. Cocher la bonne réponse : (2 pts)

a) Le support convenable pour l'installation EIB/KNX :

		
<input checked="" type="checkbox"/> Câble N°1	<input type="checkbox"/> Câble N°2	<input type="checkbox"/> Câble N°3

b) Les données qui forment le « message » KNX sont transmises en mode :

- Série.
- Série différentiel.
- Parallèle.

c) Les échanges entre les participants du système KNX se font par l'intermédiaire de :

- Code ASCII
- Télégrammes
- Mots

d) Pour KNX, la communication entre les différents appareils raccordés se fait en général par :

- Une liaison à 2 fils
- Une liaison à 3 fils
- Une liaison à 4 fils

3.2. Sachant que la communication entre les différents éléments de l'installation se fait par l'intermédiaire des télégrammes :

3.2.1. Compléter le tableau ci-dessous par le nombre maximum d'octets pour chaque élément du télégramme, en vous aidant de l'annexe 3. (1,5 pt)

Elément	Contrôle	Données	Adresse	Destinataire + CR Lg	Sécurité	Total
Nombre d'octet	1 octet	16 octets	2 octets	3 octets	1 octet	23 octets

الصفحة	8	RR 211B	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة
13			- مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2- شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل

3.2.2. Donner le nombre maximal de bits contenu dans le télégramme, sachant qu'il contient un bit de « start », un bit de « parité », un bit de « stop » et 2 bits de « pause »: (0,5 pt)

$$23 \times 8 + 1 + 1 + 1 + 2 = 189 \text{ bits}$$

3.2.3. Calculer la durée d'un bit, sachant que la vitesse de transmission est de 9600 bits/s. (0,5 pt)

$$\text{La durée d'un bit} = 1/9600 \text{ s} = 104 \mu\text{s}$$

3.2.4. Calculer la durée maximale d'un télégramme : (0,5 pt)

$$189 \times 104 \mu\text{s} = 19\,656 \mu\text{s} = 19,7 \text{ ms}$$

## Partie 4 : Réseau VDI (6 pts)

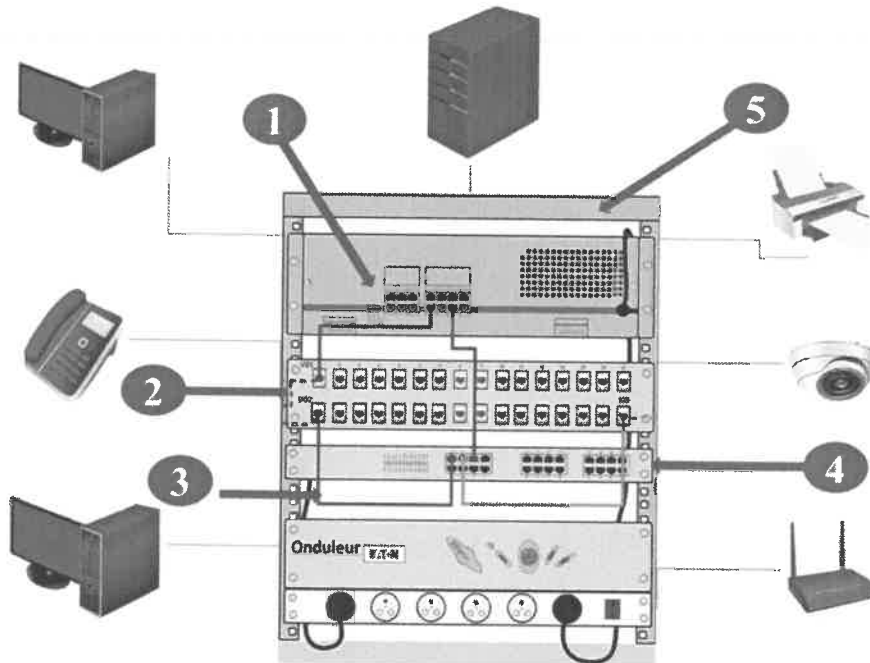
Afin de permettre à tout le personnel de l'usine de communiquer et de disposer à chaque poste de travail de la Voix, des données et des images, on a été conduit à réaliser le précâblage d'un réseau VDI.

4.1. Répondre par vrai ou faux : (1 pt)

Un réseau VDI peut servir de support à:

- La téléphonie Vrai
- L'alimentation d'un circuit de l'éclairage Faux
- La vidéo surveillance Vrai
- GTB Vrai

4.2. Nous avons utilisé la structure suivante pour faire l'installation du réseau VDI:



4.2.1. De quelle structure s'agit-il ? (0,5 pt)

Structure étoile



الصفحة	9	RR 211B	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2- شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل
13			

4.2.2. Combien de ports contiennent les éléments 2 et 4 ? : **(1 pt)**

- L'élément 2: 32 ports.
- L'élément 4 : 24 ports.

4.2.3. Compléter le tableau en indiquant les noms des éléments 1, 2, 3 et 4 de la figure précédente : **(2,5 pts)**

Elément 1	Elément 2	Elément 3	Elément 4	Elément 5
Autocommutateur	Répartiteur	Cordon de brassage	Switch	Armoire de brassage

4.2.4. Quel est le rôle de l'élément 1? **(1 pt)**

L'autocommutateur permet la communication avec le réseau téléphonique extérieur.

## Annexe 1



048919



048921



078493



048918



048920

Vérifier la présence et la luminosité en permanence, extinction dès que la luminosité naturelle est suffisante.  
Allumage et extinction automatiques  
Réglage précis sur site avec configurateur de réglage  
Raccordement directement sur le câble KNX (livrés avec connecteur pour repiquage)  
La programmation du détecteur est réalisée via le logiciel ETS

R&K	Détecteur de mouvement couloir
048919	<p><b>Montage au plafond</b> Double détection infrarouge passif à 360°, portée latérale, 2 x 12 m, IP 20 Consommation 0,2 W Hauteur recommandée de montage : 2,5 m Distance optimale entre 2 détecteurs : 20 m Se fixe directement en faux plafond avec des ressorts (fournis) ou s'installe dans une boîte Batibox de prof. 50 mm réf. 089358 Montage en saillie au plafond avec accessoire réf. 048875</p>
048921	<p><b>Détecteur de mouvement pour parkings et caves</b> <b>Montage au mur ou plafond - saillie</b> Détection infrarouge passif avec tête réglable à 270°, portée 20 m, IP 55 Consommation 0,5 W Hauteur recommandée de montage : 2,5 m Possibilité de montage en angle avec accessoire Réf. 048972</p>
078493	<p><b>Détecteur de mouvement pour escaliers, bureaux et toilettes</b> Montage mural encastré ou en saillie Hauteur recommandée de montage : 1,2 m Consommation 0,2 W Distance optimale entre 2 détecteurs : 6 m <b>Mosaic</b> Blanc Détection infrarouge passif à 180°, portée 8 m IP 41 A équiper d'une plaque Mosaic et d'un support Batibox 2 modules</p>

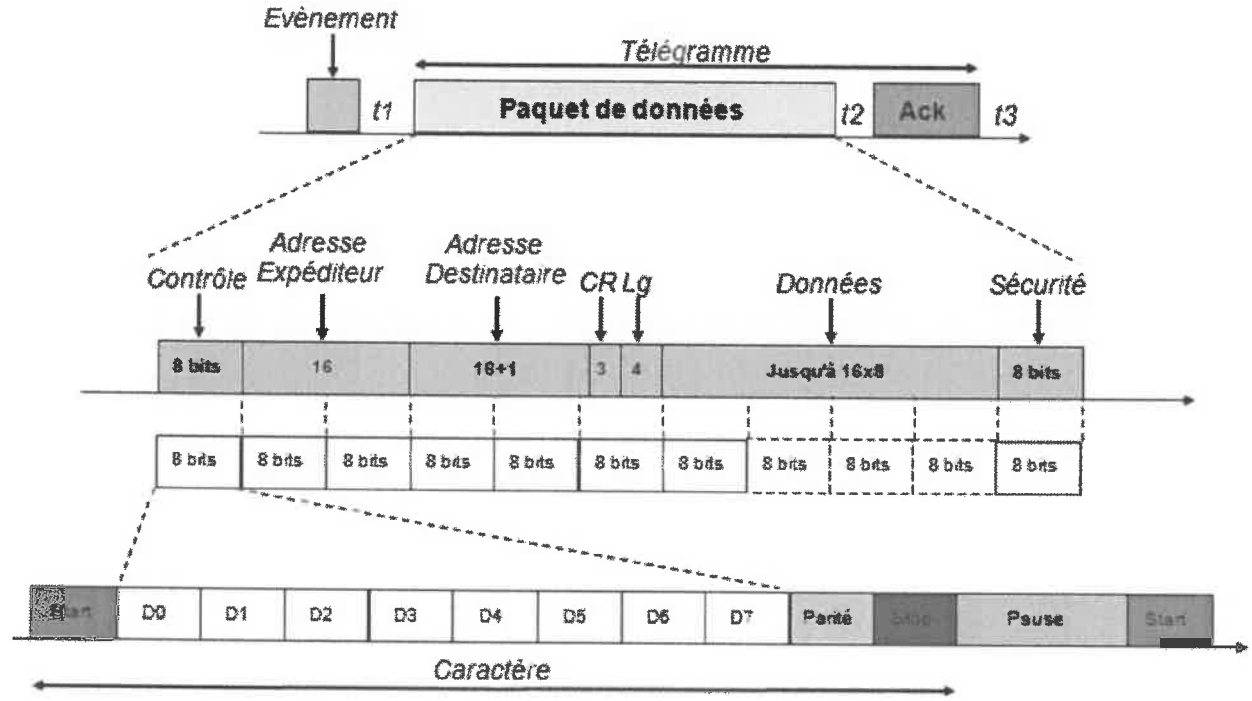
R&K	Détecteurs de présence pour espaces de travail
048918	<p>Convient pour les salles de réunion, salles de classe, open space, etc. <b>Double technologie</b> <b>Montage au plafond</b> Détection infrarouge passif et ultrasonore à 360°, portée 8 m IP 20 Consommation 0,5 W Distance optimale entre 2 détecteurs : 6 m Se fixe directement en faux plafond avec des griffes (fournis) ou s'installe dans une boîte Batibox de prof. 50 mm Montage en saillie au plafond avec accessoire réf. 048875 Raccordement par connecteur KNX rouge/noir</p>
048922	<p>Détection infrarouge passif à 360° avec lentille haute densité portée 8 m IP 20 Consommation 0,5 W Distance optimale entre 2 détecteurs : 6 m Se fixe directement en faux plafond avec des griffes (fournis) ou s'installe dans une boîte Batibox de prof. 50 mm Montage en saillie au plafond avec accessoire Réf. 048875 Raccordement par connecteur KNX rouge/noir</p>
048920	<p><b>Montage mural en saillie</b> Détection infrarouge passif et ultrasons à 180°, portée frontale 8 m IP 42 Consommation 0,5 W Hauteur recommandée de fixation : 2,5 m Distance optimale entre 2 détecteurs : 10 m Possibilité de montage en angle avec accessoire réf. 048971</p>

## Annexe 2

Eléments commandés	Tension	Mode de transmission	Ligne supervisée	Type de câble
Tableau de signalisation Equipement d'Alarme B.A.A.S. et C.M.S.I.	230 V ~	Tension permanente	Non	U1000R02V - type C2
Détecteur automatique	24 Vcc	Tension permanente	Oui	SYT1 - 1 paire 9/10 è
Indicateur d'Action	24 Vcc	Emission de tension	Non	SYT1 - 1 paire 9/10 è
Déclencheur manuel	24 Vcc	Tension permanente	Oui	SYT1 - 1 paire 9/10 è
Diffuseur sonore	24 Vcc	Emission de tension	Oui	Résistant au feu - type CR1
B.A.A.S. type Sa et Ma Ligne de télécommande	24 Vcc	Manque de tension	Non	SYT1 - 1 paire 9/10 è
Boîtier de synthèse Tableau de renvoi	24 Vcc	Tension permanente	Oui	SYT1 - 2 paires 9/10 è ou Résistant au feu - type CR1
D.A.S. Ventouse électromagnétique	24 Vcc	Manque de tension	Non	U1000R02V - type C2
Clapet coupe-feu de ventilation	24 Vcc	Manque de tension Emission de tension	Non Oui	U1000R02V - type C2 Résistant au feu - type CR1
Ventilation mécanique	24 Vcc	Contact sec NF	Non	U1000R02V - type C2
Volet de désenfumage sur conduit unique	24 Vcc	Emission de tension	Oui	Résistant au feu - type CR1
Volet de désenfumage sur conduit unitaire (shunt)	24 Vcc	Manque de tension	Non	U1000R02V - type C2
Exutoire de fumée	24 Vcc	Manque de tension	Non	U1000R02V - type C2
Ventilateur de désenfumage	24 Vcc	Contact sec NF Contact sec NO	Non	U1000R02V - type C2 Résistant au feu - type CR1
Non arrêt ascenseur	24 Vcc	Contact sec NF	Non	U1000R02V - type C2
Issue de secours	24 Vcc	Manque de tension	Non	U1000R02V - type C2
Contrôle de position de D.A.S.	24 Vcc	Manque de tension Emission de tension	Oui	Résistant au feu - type CR1

**Nota :** La section des câbles C2 et CR1 sera fonction de la puissance utilisée ainsi que de la longueur des câbles.

## Annexe 3



## Barème de notation

### Partie 1: Installation électrique de bâtiments. (6 pts)

- 1.1. .... /2 pts  
 1.2. .... /2 pts  
 1.3. .... /1,5 pt  
 1.4. .... /0,5 pt

### Partie 2: Automatismes de bâtiments. (13 pts)

#### A. Gestion de confort et de communication. (4,5 pts)

- A.1 ..... /0,5 pt  
 A.2 ..... /1 pt  
 A.3 ..... /1,5 pt  
 A.4 ..... /1 pt  
 A.5 ..... /0,5 pt

#### B. Alarme incendie. (3,5 pts)

- B.1 ..... /1 pt  
 B.2 ..... /1 pt  
 B.3 ..... /1,5 pt

#### C. Alarme intrusion. (5 pts)

- C.1 ..... /1,5 pt  
 C.2 ..... /2 pts  
 C.3 ..... /0,5 pt  
 C.4 ..... /1 pt

### Partie 3: Réseau de terrain. (5 pts)

- 3.1. .... /2 pts  
 3.2. ....  
   3.2.1. .... /1,5 pt  
   3.2.2. .... /0,5 pt  
   3.2.3. .... /0,5 pt  
   3.2.4. .... /0,5 pt

### Partie 4: Réseau VDI. (6 pts)

- 4.1. .... /1 pt  
 4.2. ....  
   4.2.1 ..... /0,5 pt  
   4.2.2 ..... /1 pt  
   4.2.3 ..... /2,5 pts  
   4.2.4 ..... /1 pt

**TOTAL SUR 30 POINTS**