

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
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

## Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

### ÉPREUVE E2 : Étude d'un ouvrage

<b>SESSION 2013</b>
---------------------

## USINE DE PRODUCTION LAITIÈRE

Cette épreuve comporte :

- Le sujet « tronc commun », composé par tous les candidats
- Le sujet « Approfondissement du champ application Industriel »
- Le sujet « Approfondissement du champ Habitat-Tertiaire »

Le candidat doit remplir le tableau ci-dessous correspondant au sujet « approfondissement » qu'il a choisi.

<b>A remplir par le candidat</b>
Je choisis l'approfondissement champ d'application : .....
<i>Compléter par la mention : habitat-tertiaire ou industriel</i>

ATTENTION : Dans tous les cas, ne sera corrigé et noté que le seul sujet approfondissement du champ d'application choisi par le candidat

***L'usage de la calculatrice est autorisé.***

<b>BAC PRO ELEEC</b>	<b>Code : 1309 EEE EO</b>	<b>Session 2013</b>	<b>SUJET</b>
<b>EPREUVE E2</b>	<b>Durée : 5 H</b>	<b>Coefficient : 5</b>	<b>Page 1 / 35</b>

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## **BARÈME GÉNÉRAL**

### **TRONC COMMUN**

#### **Partie A : Distribution**

Notation : /54                      Temps conseillé : 1h30

#### **Partie B : Alimentation de l'armoire divisionnaire 2**

Notation : /52                      Temps conseillé : 1h

#### **Partie C : Modification électropneumatique de la mélangeuse à sec**

Notation : /18                      Temps conseillé : 0h30

#### **Partie D : Mise en réseau de la mélangeuse à sec**

Notation : /16                      Temps conseillé : 0h30

### **APPROFONDISSEMENT DU CHAMP D'APPLICATION INDUSTRIEL**

#### **Partie E : Amélioration de la mélangeuse à sec**

Notation : /60                      Temps conseillé : 1h30

### **APPROFONDISSEMENT DU CHAMP D'APPLICATION HABITAT TERTIAIRE**

#### **Partie F : Maîtrise de l'énergie consommée par le bâtiment 2**

Notation : /60                      Temps conseillé : 1h30

**ÉPREUVE E2 : TRONC COMMUN + APPROFONDISSEMENT DU CHAMP  
D'APPLICATION CHOISI**

**/200**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel  
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**ÉPREUVE E2  
Étude d'un ouvrage**

**Sujet : Tronc commun**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie A : Distribution

On souhaite réaliser l'alimentation en énergie électrique du bâtiment 2, dimensionner la puissance du transformateur TR9 et assurer la protection du primaire et du secondaire de ce dernier.

### A-1 Alimentation en énergie électrique du bâtiment 2

#### **Dossier technique DT 3, 5, 6, 7, 19, 20, 21**

La solution retenue pour alimenter en énergie électrique le bâtiment 2 consiste à créer un départ HT dans le poste maintenance. Trois câbles unipolaires sous-terrain sont acheminés vers le local HT juxtaposant le bâtiment 2. On vous propose de choisir les éléments permettant de réaliser ce raccordement.

#### **Question A-1-1 :**

Identifier le type d'alimentation du poste de livraison HTA. Cocher la bonne réponse et justifier.

Double dérivation	<input type="checkbox"/>	Coupure d'artère	<input type="checkbox"/>	Antenne	<input type="checkbox"/>
-------------------	--------------------------	------------------	--------------------------	---------	--------------------------

Justification :

#### **Question A-1-2 :**

Indiquer pour quelle raison le fournisseur d'énergie électrique doit effectuer un comptage de l'énergie consommée côté HT ?

--

#### **Question A-1-3 :**

Déterminer la tension assignée des cellules à partir de la documentation des cellules HTA. Justifier votre réponse.

Tension assignée	
Justification	

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Question A-1-4 :**

Compléter le tableau ci-dessous afin d'obtenir la référence exacte des cellules HT hachurées repérées 1, 2 et 3 sur le schéma de distribution haute tension.

	Désignation de la fonction	Intensité assignée (A)	Tension assignée (kV)	Valeur maximale du courant de courte durée admissible (kA)
Cellule n°1		400		
Cellule n°2		400		
Cellule n°3		200		

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## A-2 Dimensionnement du transformateur de puissance du bâtiment 2

### **Dossier technique DT 4, 8, 9, 10, 22, 23**

Le transformateur de puissance TR9 assure l'alimentation en énergie électrique du bâtiment 2. On vous propose de choisir le transformateur approprié. On vous demande de calculer la puissance consommée au sein de ce bâtiment en tenant compte de la compensation de l'énergie réactive.

#### **Question A-2-1 :**

Calculer la puissance réactive absorbée par le départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 ».

Formule	Application numérique	Résultat

#### **Question A-2-2 :**

Réaliser le bilan des puissances du bâtiment 2.

	Application numérique	Résultat
Puissance active totale ( $P_T$ )		
Puissance réactive totale ( $Q_T$ )		

#### **Question A-2-3 :**

Calculer la puissance apparente totale installée ( $S_T$ ).

Formule	Application numérique	Résultat

#### **Question A-2-4 :**

Calculer la puissance apparente réelle ( $S_R$ ) en tenant compte des coefficients de simultanéité et de réserve.

Formule	Application numérique	Résultat

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **Question A-2-5 :**

Choisir la puissance assignée du transformateur TR9 et indiquer ses principales caractéristiques.

Puissance assignée	Tension assignée primaire	Tension secondaire à vide	Courant de court-circuit triphasé BT	Couplage

### **A-3 Choix des protections primaire et secondaire du transformateur TR9**

#### ***Dossier technique DT 4, 23, 24, 25***

Le transformateur de puissance TR9 assure l'alimentation en énergie électrique des équipements du bâtiment 2. On vous propose de choisir les dispositifs de protection contre les surcharges et les courts-circuits en amont et en aval du transformateur TR9. On considère que la puissance apparente nominale du transformateur TR9 est  $S_n = 1000\text{kVA}$ .

#### **Question A-3-1 :**

Indiquer le type de protection au primaire du transformateur.

Type de protection :

#### **Question A-3-2 :**

Déterminer le calibre de la protection du primaire du transformateur au regard de la norme UTE 13 200.

Calibre de la protection :

#### **Question A-3-3 :**

Calculer l'intensité nominale au secondaire du transformateur TR9 ( $I_{2n}$ ). On prendra une valeur de 410V pour la tension à vide au secondaire de ce transformateur.

Formule	Application numérique	Résultat

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **Question A-3-4 :**

Préciser la référence commerciale complète du disjoncteur DGBT9 ainsi que ses principales caractéristiques. Justifier votre réponse.

Calibre $I_n$	Pouvoir de coupure	Nombre de pôles
Désignation complète du disjoncteur	Compact NS	Type
Référence commerciale :		
Justification :		

### **Question A-3-5 :**

Protection contre les surcharges : déterminer la position de réglage permettant de définir la valeur du seuil de déclenchement thermique (long time).

Courant $I_{2n}$	Rapport $I_{2n}/I_n$	Position de réglage

### **Question A-3-6 :**

Calculer la valeur de réglage du déclencheur thermique ( $I_r$ )

--

### **Question A-3-7 :**

Protection contre les courts-circuits : déterminer la position de réglage permettant de définir la valeur du seuil de déclenchement magnétique (instantaneous).

Courant $I_{sd}$	Rapport $I_{sd}/I_r$	Position de réglage
7500A		



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie B : Alimentation de l'armoire divisionnaire 2

L'armoire divisionnaire 2 assure l'alimentation en énergie électrique des bureaux, du hall d'accueil et du laboratoire d'analyses du bâtiment 2. On vous propose :

- de déterminer la section des âmes conductrices du câble (C5) assurant l'alimentation de cette armoire depuis le TGBT,
- de choisir le calibre du disjoncteur Q5 assurant la protection de ce câble contre les surcharges,
- de vérifier que la chute de tension créée par ce même câble ne dépasse pas la limite établie par la NF C 15-100,
- de vérifier que ce câble est protégé contre les courts-circuits,
- de vérifier que les usagers sont protégés contre d'éventuels défauts d'isolement.

### B-1 Calcul de la section des âmes conductrices

#### **Dossier technique DT 10, 26, 27**

Détermination de la section du câble d'alimentation de l'armoire divisionnaire 2.

#### **Question B-1-1 :**

Choisir le calibre de Q5. Justifier votre réponse

Calibre de Q5 ( $I_N$ )	Justification

#### **Question B-1-2 :**

Déterminer la section des âmes conductrices du câble alimentant l'armoire divisionnaire 2.

Courant admissible $I_z$	Courant admissible corrigé $I'_z$			Section du câble
	Formule	Application	Résultat	

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## B-2 Calcul de la chute de tension

### **Dossier technique DT 10, 28**

Vérification de la conformité du départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 » du point de vue de la chute de tension. On considère que les âmes conductrices du câble multiconducteurs (3P+N+T) C5 ont une section de  $10\text{mm}^2$  pour la suite des questions.

### **Question B-2-1 :**

Calculer la chute de tension  $u_{C5}$  créée par le câble C5 en considérant un  $\cos\phi=0,8$ .

Application numérique	Résultat

### **Question B-2-2 :**

Calculer la chute de tension relative totale  $\Delta u\%$  entre le secondaire du transformateur TR9 et l'extrémité du câble C5 sachant que la chute de tension en amont de C5 vaut  $u_{C1}=0,09\text{V}$ . Indiquer si cette chute de tension est tolérable. Justifiez votre réponse.

Formule	Application numérique	Résultat
Chute de tension tolérable	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Justification :		

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## B-3 Protection du câble C5 contre les courts-circuits

### Dossier technique DT 10, 29, 30

Vérification de la conformité du départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 » du point de vue de la protection contre les courts-circuits.

#### Question B-3-1 :

Choisir le pouvoir de coupure du disjoncteur Q5. Justifier votre réponse.

Pouvoir de coupure	
Justification	

#### Question B-3-2 :

Compléter les principales caractéristiques du disjoncteur Q5. Préciser sa référence commerciale.

Calibre $I_n$	Pouvoir de coupure	Nombre de pôles
Référence commerciale :		
Désignation complète du disjoncteur	NG125 ..... courbe	

#### Question B-3-3 :

Calculer la valeur minimale du courant ( $I_a$ ) qui assure un déclenchement de Q5 uniquement par son relais magnétique.

Formule	Application numérique	Résultat

#### Question B-3-4 :

Calculer la longueur maximale de la canalisation électrique pouvant être protégée contre les courts-circuits par le disjoncteur choisi ci-dessus.

Formule	Application numérique	Résultat

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **Question B-3-5 :**

Indiquer si le câble C5 est protégé efficacement contre les courts-circuits. Justifiez votre réponse.

--

### **B-4 Protection contre les contacts indirects**

#### ***Dossier technique DT 8, 9, 10, 31, 29***

Vérification de la conformité du départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 » du point de vue de la sécurité des personnes.

### **Question B-4-1 :**

Identifier le type de schéma de liaison à la terre de l'installation. Justifier votre réponse.

Identification :	
Justification :	

### **Question B-4-2 :**

Préciser les conséquences de l'apparition d'un premier défaut d'isolement au niveau du CPI et du fonctionnement de cette installation.

--

### **Premier défaut :**

Un défaut d'isolement apparaît sur la phase L1 du départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 ». On vous propose de vérifier la conformité de ce départ du point de vue de sécurité des usagers.

### **Question B-4-3 :**

Calculer le courant de défaut maximal  $I_d$  qui peut circuler dans cette installation si un défaut franc apparaît entre une phase et la carcasse métallique d'un récepteur. L'impédance des câbles est négligée pour ce calcul. On précise que  $R_a=18\Omega$

Formule	Application numérique	Résultat

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **Question B-4-4 :**

Calculer la tension de contact  $U_C$  pour le courant de défaut déterminé ci-dessus. Indiquer si cette tension est dangereuse. Justifiez votre réponse.

Formule	Application numérique	Résultat
Tension dangereuse :	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Conclusion :		

### **Deuxième défaut :**

Un défaut d'isolement apparaît sur le neutre d'un autre départ avant que le premier défaut d'isolement au niveau du départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 » ait été supprimé. On vous propose de vérifier la conformité du départ « ARMOIRE DIVISIONNAIRE 2 » du point de vue de sécurité des usagers.

### **Question B-4-5 :**

Calculer la résistance du conducteur actif ( $R_{ph}$ ).

Formule	Application numérique	Résultat

### **Question B-4-6 :**

Calculer le courant de double défaut  $I_{df}$  sachant que le conducteur de protection a la même section que le conducteur actif. Préciser l'appareil qui doit réagir.

Formule	Application numérique	Résultat
Appareil qui doit réagir :		

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

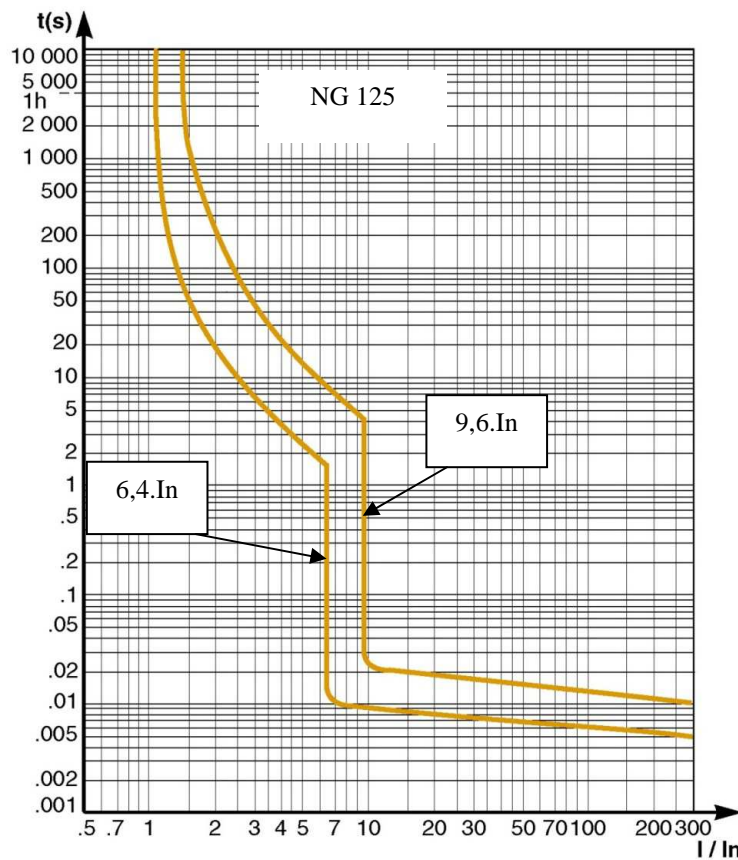
## Question B-4-7 :

Rechercher la valeur normative du temps de coupure maximal de l'appareil qui doit réagir.

Temps de coupure maximal :

## Question B-4-8 :

Déterminer à partir de la courbe ci-dessous le temps de déclenchement du disjoncteur Q5 lorsque ce dernier est traversé par le courant  $I_{df}$ . Réaliser le tracé sur la courbe.



## Question B-4-9 :

Indiquer si la sécurité des personnes est assurée dans le cas où apparaît un deuxième défaut d'isolement.

Justifier votre réponse.

--

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

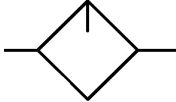
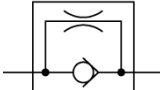
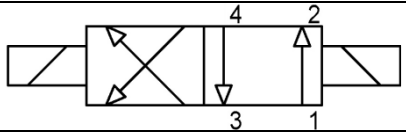
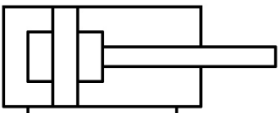
## Partie C : Modification électropneumatique de la mélangeuse à sec

### Dossier technique DT 14, 15

La mélangeuse à sec a rencontré des dysfonctionnements. Le service de maintenance profite de son transfert, du bâtiment 1 vers le bâtiment 2, pour procéder à une maintenance d'amélioration. Le but de cette rénovation est de pallier à plusieurs dysfonctionnements évoqués dans le cahier des charges de la modification de la mélangeuse à sec.

#### Question C-1 :

Indiquer la désignation et la fonction des éléments figurant dans le tableau ci-dessous.

Élément	Désignation	Fonction
		
		
		
		

#### Question C-2 :

Préciser le rôle de l'élément repéré QPNEU.

#### Question C-3 :

Établir le schéma de raccordement pneumatique des modifications à apporter, pour répondre aux problèmes rencontrés sur la mélangeuse. Pour ce faire il faut :

- Remplacer le vérin de la vanne par un vérin double effet pour assurer la fermeture et lui associer le distributeur adapté.
- Insérer des régulateurs de débit afin d'éviter l'ouverture et la fermeture brutale de la trappe.

Remarques : Chaque élément ajouté au circuit devra être représenté aux normes et comporter un repère adapté.





# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie D : Mise en réseaux de la mélangeuse à sec

### ***Dossier technique DT 11, 12, 13, 17, 18, 37, 38***

On souhaite fiabiliser le système, en limitant les délais d'intervention de la maintenance. A cette fin, les défauts de fonctionnement (déclenchements thermiques...) seront transmis jusqu'au TGBT. Ces défauts apparaîtront au niveau du Magelis, comme pour les autres systèmes. On vous demande d'intégrer la Mélangeuse à sec au sein du réseau de communication du bâtiment 2.

#### **Question D-1 :**

Déterminer le protocole de communication par rapport à l'intégration de la mélangeuse dans le réseau. Justifier votre réponse.

Type de protocole	
Justification	

#### **Question D-2 :**

Déterminer la référence de la carte de communication à adjoindre à l'automate programmable pour intégrer la mélangeuse à sec au réseau de communication du bâtiment 2.

Référence :	
-------------	--

#### **Question D-3 :**

Donner la référence du boîtier de dérivation B1.

Référence	
-----------	--

#### **Question D-4 :**

Déterminer le câble nécessaire pour effectuer la liaison entre l'automate de la mélangeuse à sec et le boîtier B1.

Référence	
-----------	--

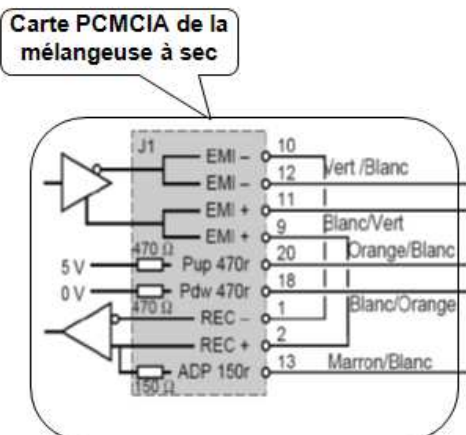
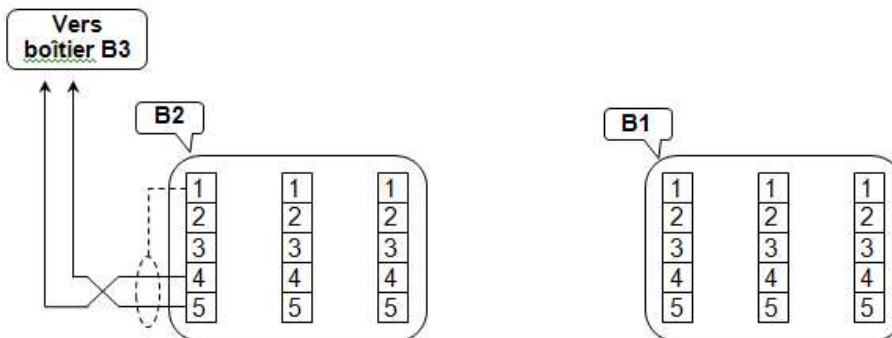
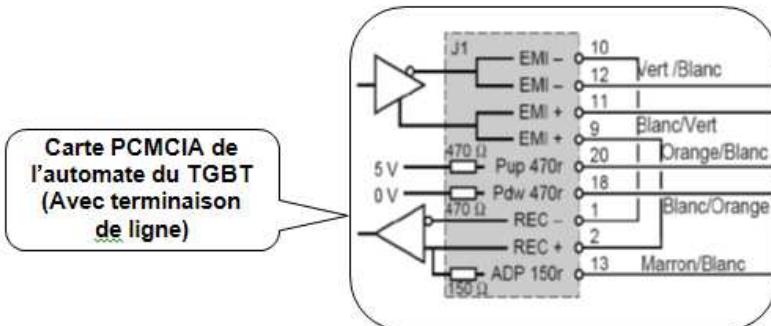
#### **Question D-5 :**

On souhaite raccorder l'automate TSX 3721 au boîtier de dérivation B1 afin que les défauts thermiques de la mélangeuse puissent, par programmation, apparaître sur l'écran de supervision du TGBT.

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On vous demande de :

- Tracer les raccordements entre la carte de communication de l'automate TSX 37 de la mélangeuse à sec et le boîtier de dérivation repéré B1.
- Tracer les raccordements entre la carte de communication du TSX 57 du TGBT et le boîtier B1.
- Tracer les raccordements entre les boîtiers B1 et B2.



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel  
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**ÉPREUVE E2  
Étude d'un ouvrage**

**Sujet : Champ d'application industriel**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie E : Remplacement du moteur M3 de la « Mélangeuse à sec »

### **Dossier technique DT pages 14, 16, 17, 32 à 36**

La partie suivante concerne l'étude de la modification de la mélangeuse à sec, qui s'appuiera sur le cahier des charges imposé pour les contraintes de la production.

On vous demande de :

- procéder au choix de la nouvelle motorisation et de l'appareillage à associer,
- d'établir le schéma électrique des modifications,
- de proposer une solution permettant d'insérer l'équipement dans le réseau de communication.

### E-1 Choix du départ moto-variateur et de l'appareillage

#### **Question E1-1 :**

Identifier le type de moteur M3 de la « mélangeuse à sec » avant la modification.

Type du moteur M3	
-------------------	--

#### **Question E1-2 :**

Identifier le procédé par lequel sont obtenues les différentes vitesses. Cocher la case correspondante.

Couplage de pôles	
Alimentation d'enroulements séparés	

#### **Question E1-3 :**

Calculer les quatre fréquences associées aux nouvelles vitesses de rotation du moteur.

	Vitesse N'1	Vitesse N'2	Vitesse N'3	Vitesse N'4
min <sup>-1</sup>				
Fréquence (Hz)				

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **Question E1-4 :**

Déterminer la référence du nouveau moteur M3, et préciser l'ensemble des caractéristiques nominales.

Référence	Puissance nominale (kW)	Vitesse nominale (Min <sup>-1</sup> )	Intensité nominale (A)	Facteur de puissance	Rendement CEI 2007

### **Question E1-5 :**

Déterminer la tension du réseau et la référence du variateur de vitesse à associer à M3.

Tension réseau	référence

### **Question E1-6 :**

Préciser le nombre d'entrées logiques du variateur (Li1 à Li6) qui seront nécessaires pour obtenir les quatre vitesses du cahier des charges.

Nombre d'entrée logiques (Li)

### **Question E1-7 :**

Déterminer l'affectation de chaque entrée du variateur (inscrire NU, si l'entrée est non utilisée).

Li 1	Li 2	Li 3	Li 4	Li 5	Li 6

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### **Question E1-8 :**

Identifier le rôle du contact R1A-R1C, du variateur de vitesse.

Rôle du contact R1A-R1C	
-------------------------	--

### **Question E1-9 :**

Déterminer le type et le calibre du disjoncteur assurant la protection contre les courts-circuits du départ moteur agitateur (M3).

Type disjoncteur	Calibre

### **Question E1-10 :**

Déterminer la référence complète du contacteur de puissance assurant l'alimentation du variateur de vitesse associé à M3. (bobine 24V, 50/60Hz)

Tension de commande	Référence complète
24V	

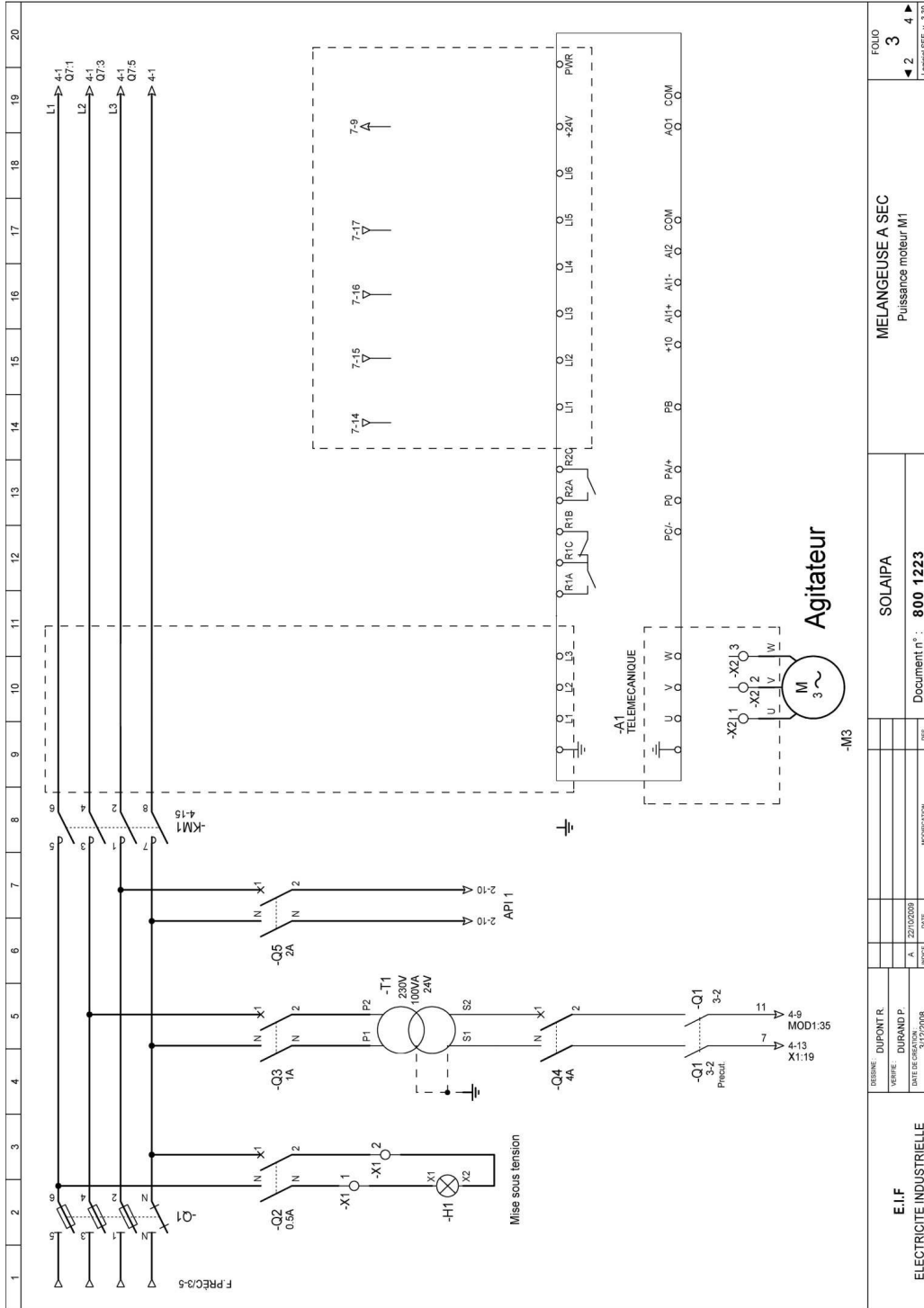
## **E-2 Schéma électrique de la modification**

### **Question E2 :**

Représenter les modifications à apporter aux schémas (folios, n° 3, 4, 5 et 7), afin de répondre aux exigences du cahier des charges et des contraintes suivantes :

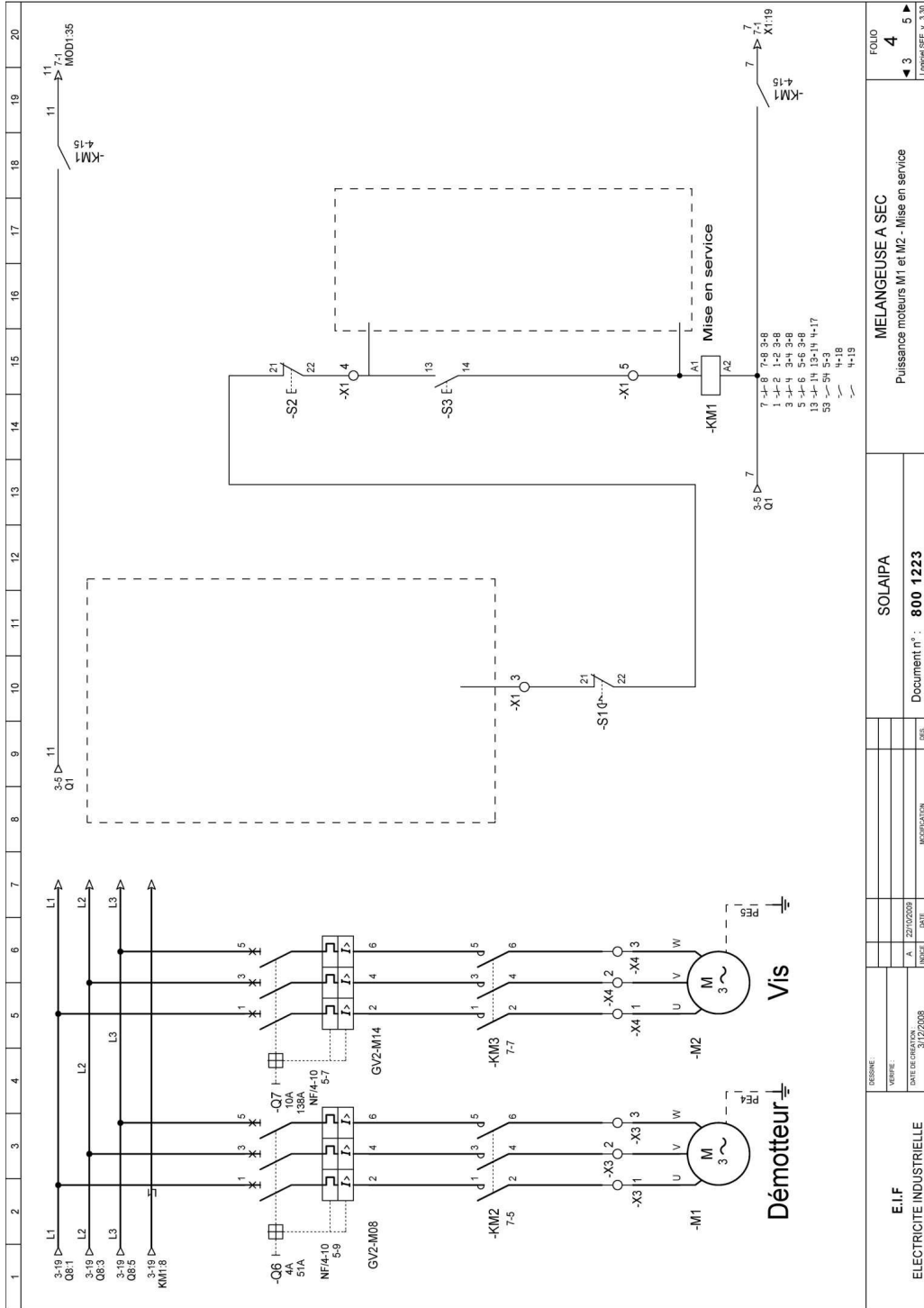
- Tracer le circuit de puissance alimentant le moteur M3.
- Tracer les liaisons de l'entrée I1.6 recevant l'information d'un commutateur, repéré S4, servant à l'inversion du sens de rotation.
- Compléter la partie du schéma permettant de couper l'alimentation de KM1 en cas de défaut sur un des départs moteurs ou en cas de défaut du variateur.
- Tracer les liaisons de l'entrée signalant à l'A.P.I. un défaut de moteurs.
- Tracer les liaisons entre les entrées du variateur A1 et les sorties de l'API 1, en vue d'obtenir les quatre consignes de vitesse réclamées par la production.

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



<b>E.I.F</b> ELECTRICITE INDUSTRIELLE	DESINE: DUPONT R. VERIFIE: DURAND P. DATE DE CREATION: 3/12/2008	<b>SOLAIPA</b>  Document n° : <b>800 1223</b>	<b>MELANGEUSE A SEC</b> Puissance moteur M1
PROJET: _____ DATE: _____ REVISION: _____		FOLIO <b>3</b> 2 3 4 Logiciel SEE v. 3.20	

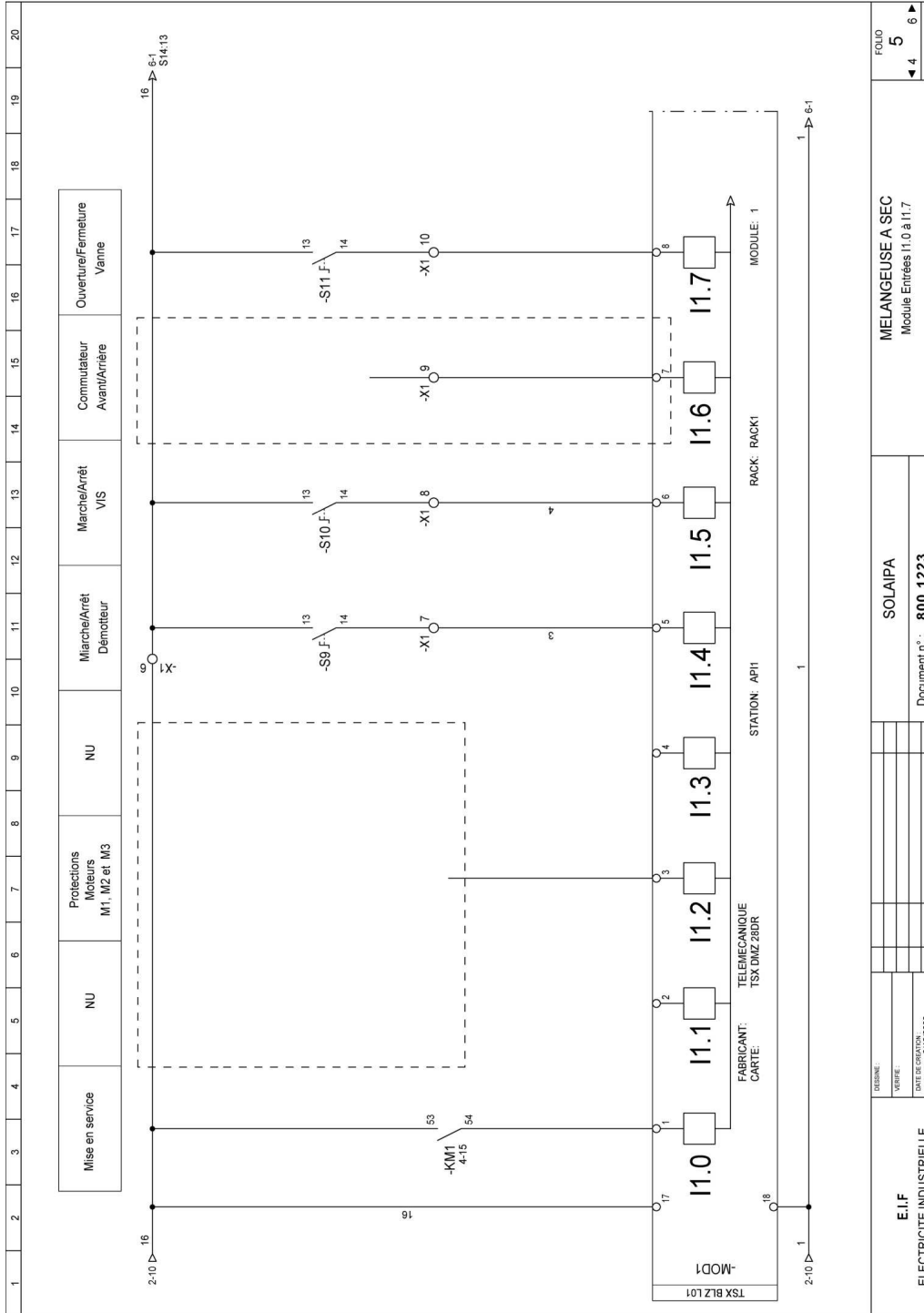
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



<b>E.I.F</b> ELECTRICITE INDUSTRIELLE	<b>SOLAIPA</b>	<b>MELANGEUSE A SEC</b> Puissance moteurs M1 et M2 - Mise en service
Dessine: _____ Vérifié: _____ Date de création: 31/12/2008 N°/C: _____ N°/C: _____ N°/C: _____	Modifié: _____ Date: _____ N°/C: _____ N°/C: _____ N°/C: _____	Document n° : <b>800 1223</b> O.S.

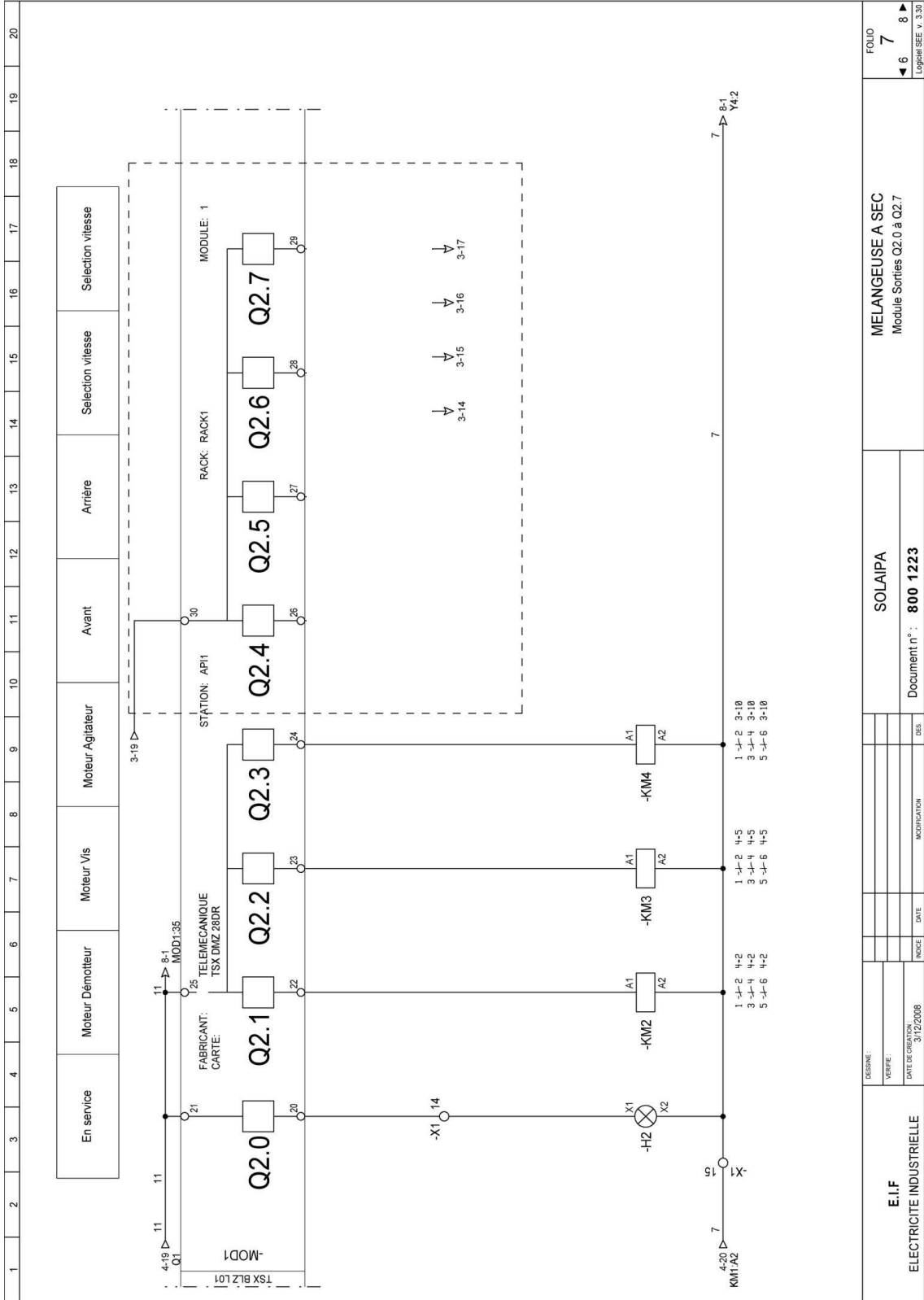


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



<b>E.I.F</b> ELECTRICITE INDUSTRIELLE	<b>SOLAIPA</b>	<b>MELANGEUSE A SEC</b> Module Entrées I1.0 à I1.7	FOLIO 5 ◀ 4 ▶ 6 ▶ Logiciel SEE v. 3.30
DESIGNE: VERIFIE: DATE DE CREATION: 31/12/2008	INDEX DATE MODIFICATION DES	Document n° : <b>800 1223</b>	

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

<b>E.I.F</b> ELECTRICITE INDUSTRIELLE	DESINEE:	SOLAIPA	<b>MELANGEUSE A SEC</b> Module Sorties Q2.0 à Q2.7
	VERIFIEE:		
DATE DE CREATION:	DATE	MODIFICATION	Document n° : <b>800 1223</b>
3/12/2008			Logiciel SEE v. 3.30
			FOLIO <b>7</b> ◀ 6 8 ▶

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel  
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**ÉPREUVE E2  
Étude d'un ouvrage**

**Sujet : Champ d'application habitat-tertiaire**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie F : maîtrise de l'énergie consommée par le bâtiment 2

Afin de réaliser des économies d'énergie, l'entreprise SOLAIPA a souhaité que la gestion du chauffage dans le hall d'accueil, les bureaux, la salle de réunions et le laboratoire d'analyses soit assurée par des thermostats programmables sur lesquels sont raccordées des sondes d'ambiance. L'allure de chauffe des convecteurs est donc fonction de l'écart entre la consigne de température et la température mesurée dans ces locaux. La gestion de l'éclairage des zones de production et de stockage de l'atelier est également automatisée. Une cellule mesure l'éclairement dans cet atelier. Les luminaires installés éclairent en complément de la lumière naturelle fournie par les parties translucides du toit. L'éclairement ainsi obtenu dans cet atelier est constant quelles que soient les conditions météorologiques et la période de la journée.

On vous demande :

- de choisir le matériel nécessaire pour assurer la régulation de la température dans les locaux tertiaires du bâtiment 2 et de proposer un schéma de raccordement du matériel choisi,
- de vérifier que le nombre de luminaires implantés pour assurer l'éclairage des zones de production et de stockage de ce bâtiment est conforme aux recommandations de l'AFE,
- de choisir le matériel nécessaire pour une gestion de l'éclairage de ces zones par un bus DALI,
- d'intégrer le contrôleur WAGO au réseau de communication,
- de compléter un schéma de principe de raccordement du matériel choisi.

### F-1- Régulation de la température ambiante dans les locaux tertiaires du bâtiment 2.

**Dossier technique DT page 11, 39**

#### **Question F-1-1 :**

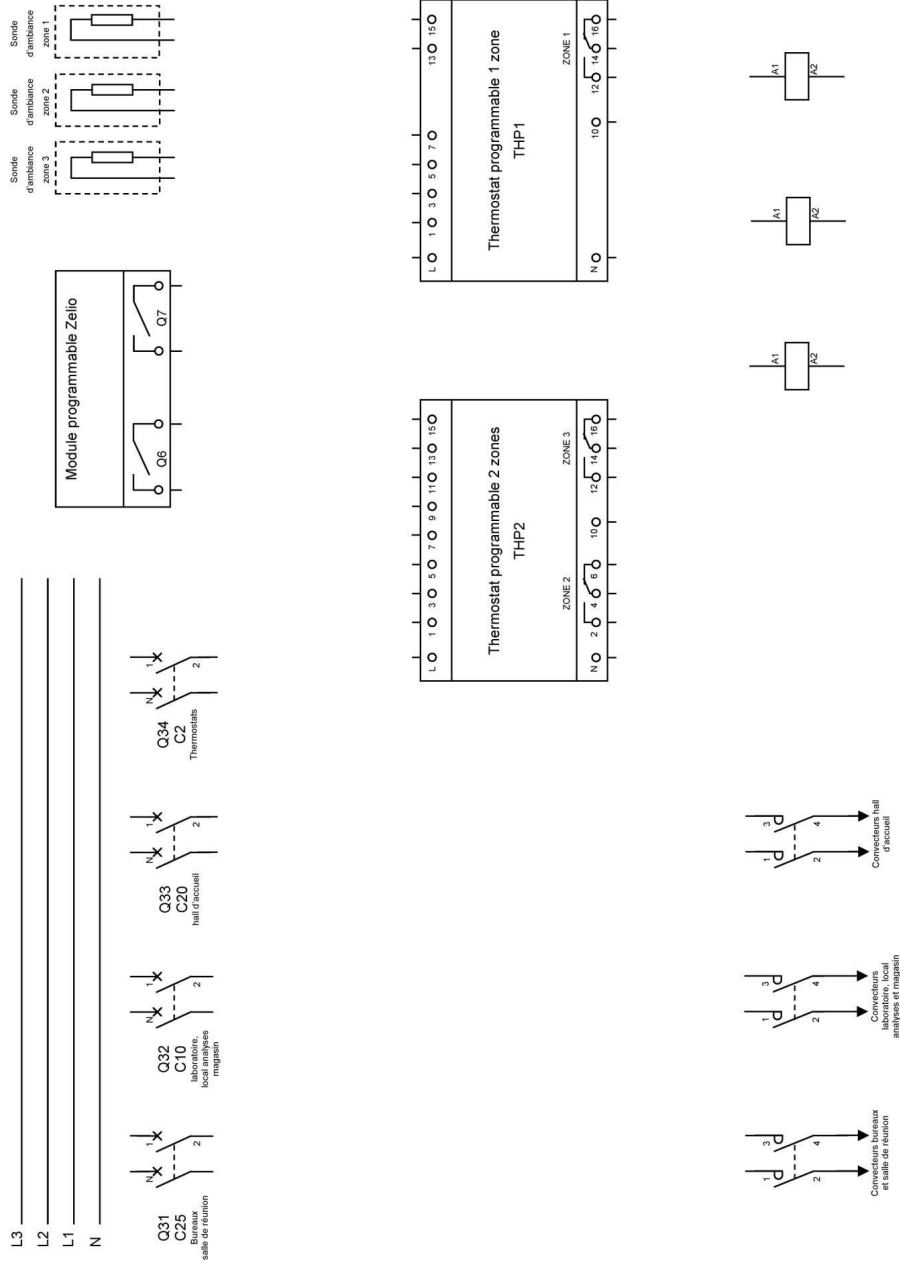
Préciser la référence des thermostats et des sondes assurant la régulation de la température ambiante dans le hall d'accueil, les bureaux, la salle de réunions et le laboratoire d'analyses.

Zones	Thermostats programmables		Sondes d'ambiance
	Désignation	Référence	Référence
Hall d'accueil			
Bureaux, salle de réunions et laboratoire d'analyses			

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question F-1-2 :

Compléter le schéma de raccordement des deux thermostats programmables de manière à obtenir un fonctionnement conforme au cahier des charges dans un souci d'équilibrage des phases. Repérer les contacteurs (KA1 pour la zone 1, KA2 pour la zone 2 et KA3 pour la zone 3).



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## F-2 Détermination du nombre de luminaires

### **Dossier technique DT pages 12, 40, 41, 43**

On vous demande de vérifier que le nombre de luminaires installés permet d'assurer l'éclairage de la zone de production et de stockage du bâtiment 2 conformément aux recommandations de l'AFE.

#### **Question F-2-1 :**

Déterminer l'éclairement minimal recommandé par l'AFE pour ce type de local.

E=

#### **Question F-2-2 :**

Calculer le rapport de suspension.

Formule	Application numérique	Résultat

Pour la suite du problème on prendra un rapport de suspension  $j=1/3$ .

#### **Question F-2-3 :**

Calculer l'indice du local.

Formule	Application numérique	Résultat	Valeur retenue dans le tableau d'utilance (prendre la valeur la plus proche)

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question F-2-4 :**

Déterminer le facteur de réflexion.

Plafond :	Murs :	Sol :
-----------	--------	-------

**Question F-2-5 :**

Déterminer l'utilance des luminaires.

Utilance	<b>u=</b>
----------	-----------

**Question F-2-6 :**

Déterminer le facteur compensateur de dépréciation et d'empoussièremment.

Facteur compensateur de dépréciation	<b>d<sub>1</sub>=</b>
Facteur d'empoussièremment	<b>d<sub>2</sub>=</b>

**Question F-2-7 :**

Calculer le nombre minimum de luminaires à installer.

Formule	Application numérique	Résultat

**Question F-2-8 :**

Indiquer si le nombre de luminaires installés permet d'assurer l'éclairage de la zone de production et de stockage du bâtiment 2 conformément aux recommandations de l'AFE. Justifier votre réponse.

--

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### F-3 Détermination du matériel DALI

#### **Dossier technique DT pages 12, 42, 44 à 47**

Dans le but de pouvoir contrôler à distance le niveau d'éclairage des zones de production et de stockage du bâtiment 2, on souhaite utiliser un contrôleur WAGO auquel on a associé une borne DALI. On vous demande de déterminer les caractéristiques du bus DALI et du matériel périphérique afin d'assurer sa mise en œuvre.

#### **Question F-3-1 :**

Identifier le type de données que transmet le bus DALI (Mettre une croix).

Type de données	Réponse
Analogique	
Numérique	
0 – 10V	
4 – 20mA	

#### **Question F-3-2 :**

Choisir les ballasts dont les luminaires assurant l'éclairage des zones de production et de stockage doivent être équipés.

Désignation	Code référence

#### **Question F-3-3 :**

Déterminer le type et la référence du convertisseur dont a besoin la borne DALI pour fonctionner.

Référence	Type de tension et sa valeur

### F-4 Détermination de la connectique pour le raccordement des luminaires

#### **Dossier technique DT pages 12, 44 à 47**

On souhaite déterminer la connectique pour raccorder l'ensemble des luminaires aux boîtes de dérivation. On vous propose un schéma d'implantation des luminaires (Echelle 1cm pour 2,5 m).

#### **Question F-4-1 :**

Représenter les luminaires et la connectique complète de la rangée n°1 (de la boîte de dérivation jusqu'au luminaire le plus éloigné).



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**



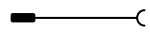
Boite de dérivation pour alimenter une rangée d'éclairage.



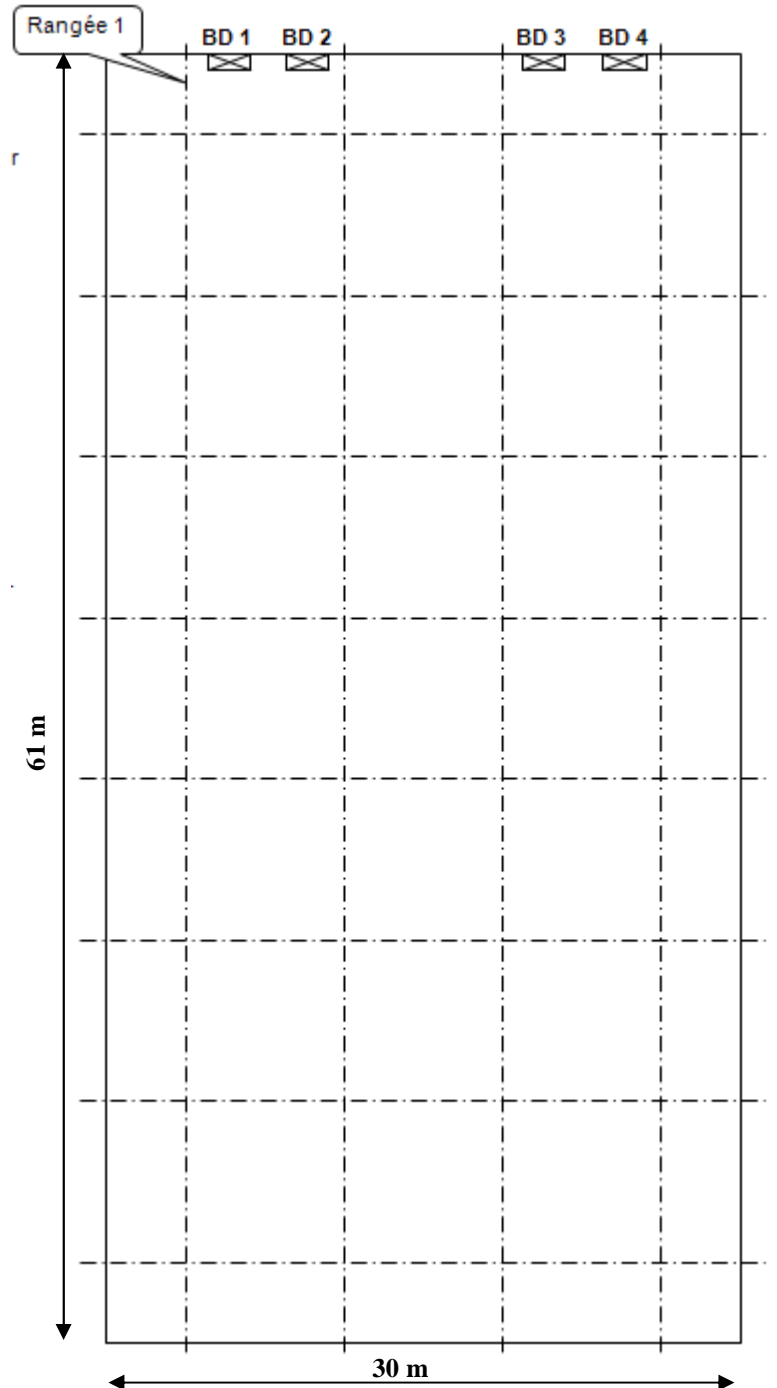
Appareil d'éclairage.



Té de connexion



Câble d'interconnexion



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## F-5 Intégration du contrôleur WAGO au sein du réseau de communication

*Dossier technique DT pages 10, 12, 13, 46, 47*

### **Question F-5-1 :**

Déterminer l'élément sur lequel il faudra raccorder le contrôleur 750-841 pour qu'il communique avec l'ensemble de l'installation et préciser la topologie du réseau.

Élément sur lequel raccorder le contrôleur	Topologie du réseau

### **Question F-5-2 :**

Indiquer le protocole de communication qui sera utilisé.

Protocole de communication	
----------------------------	--

### **Question F-5-3 :**

Indiquer le type de cordon à utiliser pour raccorder le contrôleur WAGO sur le réseau (Mettre une croix). Justifier votre réponse.

Cordon croisé		Cordon droit	
Justification			

### **Question F-5-4 :**

Déterminer l'adresse du réseau (classe C).

Adresse du réseau	
-------------------	--

### **Question F-5-5 :**

Déterminer l'adresse qui identifiera le contrôleur sur celui-ci.

Adresse IP du contrôleur	
--------------------------	--

### **Question F-5-6 :**

Déterminer le masque de sous réseau.

Masque de sous réseau	
-----------------------	--

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## F-6 Schéma de raccordement de la borne DALI

**Dossier technique DT pages 12, 46, 47**

Tracer les raccordements du schéma de câblage du WAGO 750-841.

