

SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**CRDP ALSACE**

Ce document a été numérisé par le CRDP  
d'Alsace pour la Base Nationale des Sujets  
d'Examens de l'enseignement  
professionnel

# SUJET

## B.E.P. METIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE

### Epreuve Ecrite

EP1 : Communication technique

Durée : 4 h 00 - Coefficient : 4

Sujet paginé de 1/15 à 15/15

#### Matériels et documents autorisés :

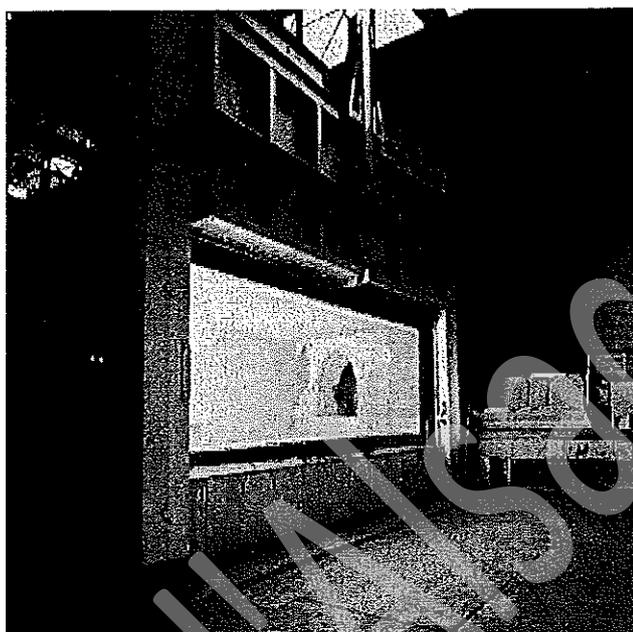
- Documents ressources
- Dossier technique
- Calculatrice électronique, autonome, non imprimante, à entrée unique par clavier à l'exclusion de tout autre matériel électronique

Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition

# BEP des métiers de l'électrotechnique

## Épreuve EP1

### DOSSIER SUJET



#### FABRICATION DE TUILES

PARTIE A : Etude de fabrication	DS 2/15
PARTIE B : Distribution électrique	DS 3/15 à DS 5/15
PARTIE C : Etude de la protection	DS 5/15 à DS 6/15
PARTIE D : Transformateur	DS 7/15
PARTIE E : Intervention sécurité	DS 8/15 à DS 9/15
PARTIE F : Salle de contrôle	DS 9/15 à DS 11/15
PARTIE G : Etude du four	DS 11/15 à DS 13/15
PARTIE H : Détermination de l'équipement de l'armoire électrique	DS 14/15
Barème de correction	DS 15/15

METROPOLE – MAYOTTE - REUNION	Session 2009	CODE EXAMEN : 25509	
<b>BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE</b>			
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE			
<b>SUJET</b>	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	DS 1/15

## Partie A : Étude de la fabrication

L'implantation de la nouvelle ligne de production de tuiles devra répondre à des critères économiques. Pour justifier les choix technologiques adoptés, il est nécessaire de connaître les contraintes liées à la fabrication. Pour cela en vous aidant du dossier technique. Répondez aux questions suivantes. Voir : DT 2/6 et 3/6

### A1 Connaissance de l'entreprise

A1.1 La construction d'une nouvelle ligne est-elle nécessaire ?  
Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

OUI	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------

NON	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------

.../2

Justifiez votre réponse

--

A1.2 Dans quel type de fabrication l'entreprise P.R.C. est-elle spécialisée ?

.../1

--

A1.3 Citez les différents produits fabriqués par l'entreprise P.R.C.

.../1

--

A1.4 Pourquoi la demande de ces produits a-t-elle augmentée ?

.../1

--

### A2 Etude du procédé de fabrication

A2.1 Complétez le tableau suivant afin de remettre les 7 étapes de la fabrication dans l'ordre (ex : Stockage : 1....)

.../2

Phase de fabrication	Étape
STOCKAGE	1
FACONNAGE	
SECHAGE	
STOCKAGE-TRIAGE	
CUISSON	
TRAITEMENT	
PREPARATION -MELANGE	

A2.2 A l'aide du dossier technique, précisez où sont placés les produits pour réaliser la cuisson?

.../1

--

A2.3 Indiquez le nombre d'étapes de séchage et précisez la plage de température correspondante.

.../1

Nombre d'étapes de séchage	<input type="text"/>
----------------------------	----------------------

Plage de température	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

A2.4 Quelle est la particularité du temps de cuisson?

.../1

--

Total page 2 : .../ 10

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 2/15

## PARTIE B : DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Le schéma de liaison à la terre retenu pour cette installation permet d'éviter des arrêts intempestifs lors de certaines phases de fabrication, ce qui entraînerait des surcoûts de production. Vous êtes un électricien habilité du service maintenance électrique, vous devez connaître et maîtriser la nouvelle ligne de production.

Sur l'armoire de distribution électrique de la nouvelle ligne, une balise lumineuse, signalant un défaut d'isolement, clignote. On vous demande d'intervenir afin de résoudre ce problème avant l'arrêt de l'installation.

Voir : DT 4/6 ; DR 5/12

### B1 SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE

**B1.1 :** Indiquez le type de schéma de liaison à la terre retenu par l'entreprise P.R.C. et justifiez son choix.

Désignation du schéma de liaison à la terre :

.../ 2 Justification : .....

**B1.2 :** Précisez la signification de chaque lettre pour le schéma de liaison de la nouvelle ligne de production.

1° Lettre :

2° Lettre :

**B1.3 :** Que signifie le terme C.P.I. ? Précisez son rôle ?

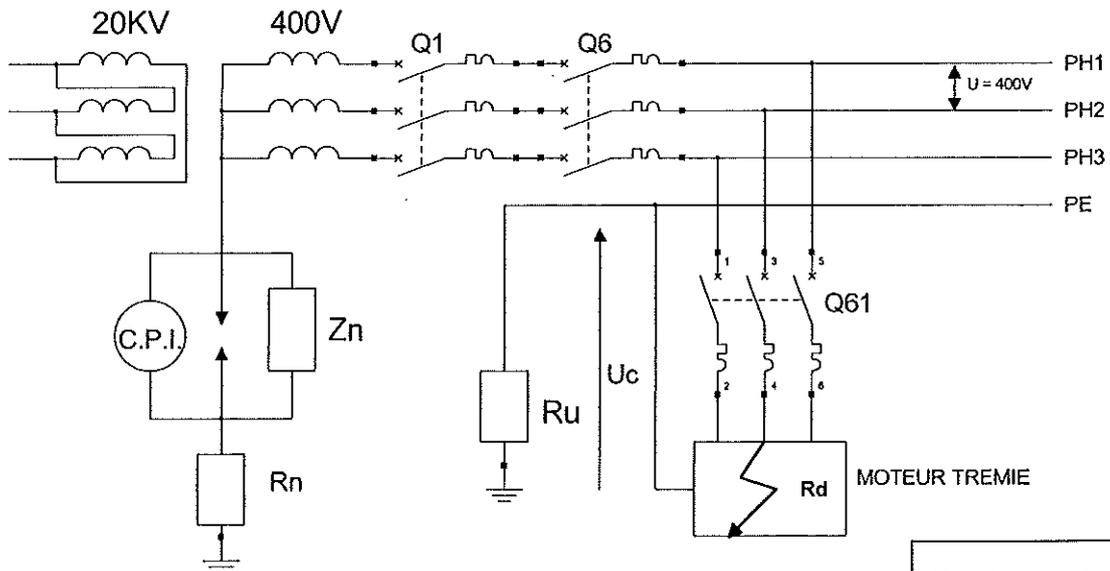
C		P	
I			
Rôle :			

.../ 4

### B2 - CALCUL DES COURANTS DE DEFAUT

La distribution des ateliers de production est réalisée selon le schéma ci dessous :

**B2.1 :** Un défaut d'isolement ( $R_d$ ) s'est produit entre L2 et la masse du moteur trémie. Tracez sur le schéma ci-dessous la boucle parcourue par le courant (à l'aide d'un crayon de couleur bleu ou vert), en considérant que Q1, Q6 et Q61 sont fermés.



.../ 4

Total page 3 : .../ 12

**B2.2 :** Calculez le courant de défaut sachant que :  $R_n = 10 \Omega$  ;  $R_u = 10 \Omega$  ;  $Z_n = 2200 \Omega$  ,  $R_d = 2 \text{ ohms}$ .

.../ 5

Formule	Application numérique	Résultat	unité
$I_d = \frac{V}{\Sigma R}$		$I_d =$	

**B2.3 :** Calculez la tension de contact  $U_c$  (ou tension de défaut) :

.../ 4

Formule	Application numérique	Résultat	unité

**B2.4 :** Cette tension est-elle dangereuse ?

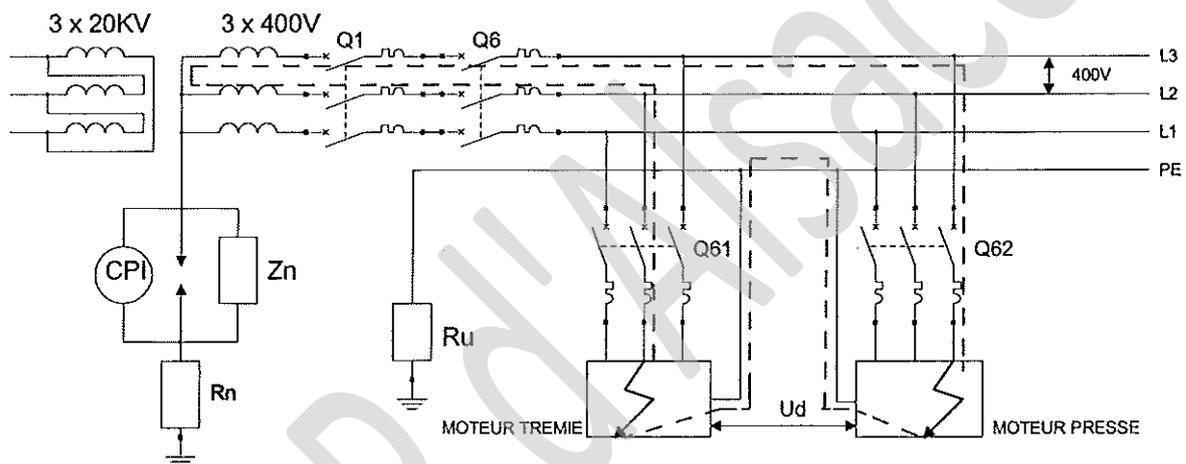
Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

.../ 2

OUI

NON

Vous n'avez pas eu le temps d'intervenir sur le premier défaut qu'un deuxième défaut apparaît sur le moteur presse entre L3 et la masse de celui-ci. La boucle de défaut parcourue par le courant est donnée en pointillé sur le schéma.



**B2.5 :** Calculez le courant de défaut.

$U_b$  : tension égale à  $0,8 \times U$  ;  $Z_s$  : Impédance de la boucle de défaut ( $Z_s = 0,14 \Omega$ ).

.../ 4

Formule simplifiée	Application numérique	Résultat	Unité
$I_d = \frac{U_b}{Z_s}$		$I_d =$	

**B2.6 :** Calculez la tension de défaut.

.../ 4

Formule	Application numérique	Résultat	Unité
$U_d = 0,5 \cdot U_b$		$U_d =$	

Total page 4 : .../ 19

**B2.7 :** Cette tension est-elle dangereuse ? Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

.../2	OUI	NON
-------	-----	-----

Justifiez votre réponse : -----

**B2.8 :** Quel déclencheur du disjoncteur réagira lors de l'apparition du deuxième défaut ?

.../2	Le déclencheur thermique	Le déclencheur magnétique
-------	--------------------------	---------------------------

Lors de la maintenance corrective, le deuxième défaut est localisé sur le moteur presse, vous devez le contrôler.

**B2.9.** Quel doit-être l'appareil utilisé pour effectuer la mesure d'isolement ? Précisez la tension d'essai et la résistance d'isolement minimal du contrôle.

.../2	Appareil	Tension d'essais	Résistance d'isolement minimal
-------	----------	------------------	--------------------------------

**B2.10.** Vous avez relevé les mesures suivantes, indiquez si elles sont conformes ou non. Le moteur n'étant pas couplé ni raccordé. Mettez une croix dans les cases correspondant aux bonnes réponses.

Appareil entre les bornes	Mesures	Conforme	Non Conforme
U1 et P.E.	infini		
V1 et P.E.	infini		
W1 et P.E.	3000 ohms		
U1 et V1	3 ohms		
V1 et W1	infini		
W1 et U1	infini		

**B2.11.** Le moteur doit-il être changé ? Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

.../2	OUI	NON
-------	-----	-----

**PARTIE C : ETUDE DES PROTECTIONS**

Suite au défaut d'isolement apparu sur le moteur de la presse, pour éviter l'arrêt de la chaîne de production, le service électrique effectue son remplacement par un moteur disponible en stock. Malheureusement la plaque signalétique de ce moteur n'est pas entièrement lisible. A partir du dossier ressource, répondez aux questions suivantes. Voir DR 2, DR 3 et DR 4/12.

**C 1:** A partir de la plaque signalétique du moteur, déterminez la puissance nominale absorbée par ce moteur.

Formule	Application numérique	Résultat	Unité
		Pa =	

**C 2:** Déterminez l'intensité nominale absorbée par ce moteur ( U = 400V).

Formule	Application numérique	Résultat	Unité
		I =	

**Total page 5 : .../ 23**

C 3 : Pour une intensité absorbée par le moteur de 3,5 A, le disjoncteur utilisé de référence GV2 P10 convient-il ? Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

.../1

OUI

NON

C 4 : Si votre réponse est non, choisissez le disjoncteur à mettre en œuvre.

.../2

Intensité moteur	Valeur de réglage du thermique	Seuil de déclenchement du magnétique	REFERENCE
3,5 A			

C5. Sur sa plaque signalétique, on relève l'indication suivante IP 44 IK 06. Complétez le tableau suivant afin de préciser la signification de ces indices.

.../3

IP	4	
	4	
IK	06	

C.6 Le câble alimentant la prise industrielle porte les indications suivantes U 1000 R02V 4 G 2,5. Complétez le tableau suivant afin de préciser la signification de cette désignation :

SYMBOLE	INFORMATION	SIGNIFICATION	DESIGNATION CENELEC correspondante
U			H
1000			
R			
O			
2			
V			
4			
G			
2,5			

Précisez la nature de l'âme conductrice

Réponse :

Précisez la souplesse de l'âme conductrice

Réponse :

.../ 10

Total page 6 : .../ 16

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 6/15

**PARTIE D : TRANSFORMATEUR**

Vous devez vérifier si l'installation de la nouvelle unité de production n'engendre pas un sous dimensionnement du transformateur T1. Voir DT 4/6 et DR 5/12.

**D.1 :** Calculez la puissance apparente de l'ensemble de l'installation. L'intensité au secondaire estimée pour l'ensemble des unités de production est de : 750 A.

	Formule	Application numérique	Résultat	Unité
.../4			S =	

**D.2 :** La puissance du transformateur T1 est-elle suffisante ? Mettez une croix dans la case de la bonne réponse.

.../1	OUI	NON
-------	-----	-----

**D.3 :** Choisissez la puissance normalisée du nouveau transformateur.

Puissance normalisée du nouveau transformateur: S =

.../2

**D.4 :** En prévision de la construction d'une sixième ligne de production, la puissance du transformateur choisie par le bureau d'études est de S = 630 kVA. Déterminez l'intensité nominale au secondaire du nouveau transformateur.

	Formule	Application numérique	Résultat	Unité
.../4			I <sub>2N</sub> =	

**D.5 :** On considère que le courant secondaire est de 1000 A. En vous aidant des caractéristiques électriques des disjoncteurs, déterminez la référence de Q1.

.../2

APPAREIL	REFERENCE	CALIBRE
Q1		

**D.6 :** Précisez les différentes valeurs du pouvoir de coupure ultime selon CEI 947-2.

.../2

APPAREIL	Pouvoir de coupure	
	valeurs	unité
Q1		

Que représentent ces valeurs ?

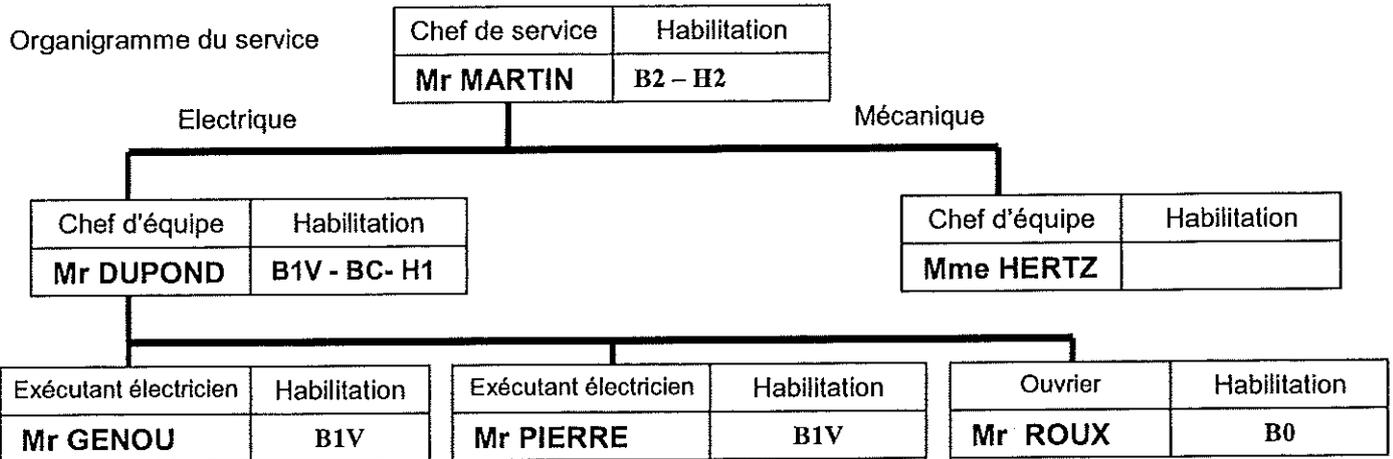
.....

.....

Total page 7 : .../15

## PARTIE E: INTERVENTION SECURITE

Le service de maintenance électrique se compose de 4 personnes et s'occupe des problèmes électriques et pneumatiques. Voir DR 6/12.



E1. Qui doit signer votre titre d'habilitation ? Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

.../1	L'employeur	Le chef d'équipe	Le client	Le chef de service
-------	-------------	------------------	-----------	--------------------

E2. Ce titre est-il attribué définitivement ? Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

.../1	OUI	NON
-------	-----	-----

E3. Une intervention est effectuée sur le poste de distribution pour le remplacement d'un câble. Une consignation sur l'un des circuits « basse tension » doit être réalisée. Elle permet d'assurer la protection des personnes et se décompose généralement en 4 étapes. Indiquez l'ordre des étapes à réaliser ( 1, 2, 3, 4 ) en écrivant les chiffres dans les cases.

	ORDRE DES ETAPES
Vérification d'absence de tension.	
Condamnation en position d'ouverture des organes de protection.	
Séparation de l'ouvrage des sources de tension.	
Identification de l'ouvrage pour être certain que les travaux seront effectués hors tension	

E4. Indiquez le nom de la personne autorisée à effectuer la consignation : Mr \_\_\_\_\_

.../2
-------

E5. Indiquez 3 équipements de protection individuels et 3 équipements individuels de sécurité nécessaires à la personne devant effectuer la consignation.

	Équipements de protection individuelle	Équipements individuels de sécurité

Total page 8 : .../9

E6. La personne responsable de la consignation devra effectuer une V.A.T.  
Indiquez ci-dessous, la désignation de chaque lettre.

.... / 3	V	.....	A	.....	T	.....
----------	---	-------	---	-------	---	-------

E7. Complétez les lignes ci-dessous en précisant les 3 étapes de la V.A.T.

.... / 3	1	.....
	2	.....
	3	.....

E8. D'après son habilitation, Mr ROUX peut-il déconnecter le câble d'alimentation du moteur presse ?  
Mettez une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.

OUI	<input type="checkbox"/>	NON	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-----	--------------------------

Justifiez votre réponse

.... / 2	.....
----------	-------

### PARTIE F : LA SALLE DE CONTRÔLE

#### DETERMINATION DE LA PUISSANCE DE CHAUFFAGE

Pour estimer la puissance nécessaire au chauffage de la salle de contrôle, on utilisera une méthode simplifiée, voir DR 7/12, 8/12 et DT 6/6.

F1. En utilisant la notice de calcul déterminez les coefficients  $K_g$  et  $K_c$  sachant que l'entreprise se situe dans le département de la Loire (département 42) et que le bâtiment est une construction en mur épais, que les murs extérieurs sont bien exposés, le reste étant entouré de locaux chauffés.

.... / 2	$K_g = \dots\dots$	$K_c = \dots\dots$
----------	--------------------	--------------------

F2. La salle de contrôle a les dimensions suivantes :  $L = 8 \text{ m}$  ;  $l = 5 \text{ m}$  ;  $h = 2,50 \text{ m}$ .  
Calculez le volume de la salle de contrôle.

Application numérique	Résultat	Unité
	V=	

F3. Cinq personnes travaillent dans la salle contrôle. Déterminez la puissance à installer.

Formule	Application numérique	Résultat	Unité
P=		P=	

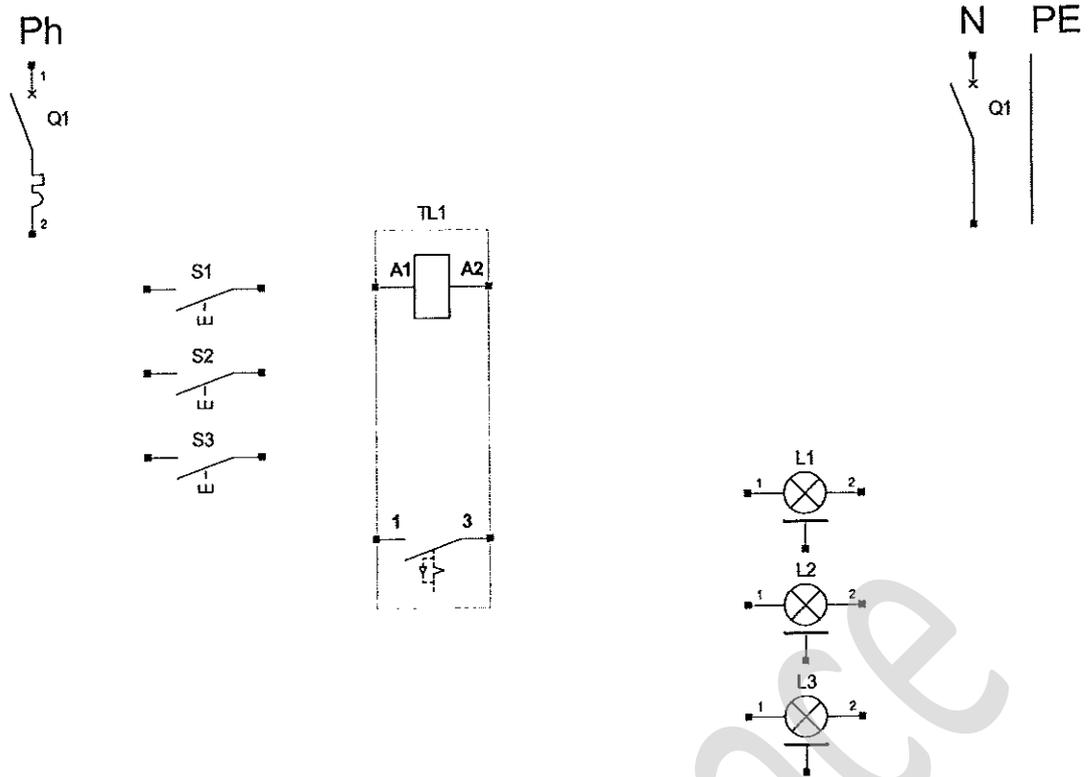
F4. En admettant une puissance de 2,8 kW donnez la référence et le nombre de radiateurs de 1500 W ACOVI nécessaire ( Mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse ).

.... / 2	Référence :	Nombre :	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
----------	-------------	----------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Total page 9 : ... / 18

F5 : D'après le schéma architectural, représentez le schéma développé de l'éclairage et du chauffage de la salle de contrôle.

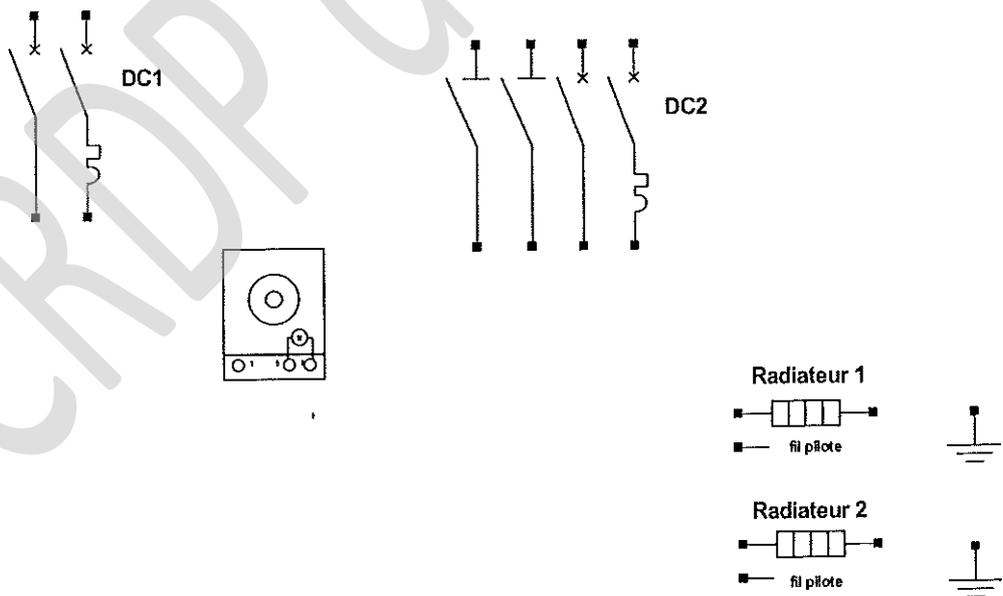
F5.1 Circuit d'éclairage de la salle de contrôle



.../ 16

F5.2 Circuit de chauffage de la salle de contrôle : un programmeur hebdomadaire, de chauffage électrique par fil pilote, gère le chauffage de la salle de contrôle.

PH  
N  
PE



.../ 6

Total page 10 : .../ 22

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 10/15

## RACCORDEMENT D'UN CÂBLE INFORMATIQUE

L'entreprise souhaite mettre en réseau la salle de contrôle avec son réseau informatique existant, les connexions seront réalisées par des prises RJ 45. Voir DR 9/12.

F6. Représentez le raccordement du câble RJ45 pour réaliser un câble croisé. Vous complétez la colonne « Nom » du tableau côté 2.

.../12

Reliez les conducteurs pour réaliser un câble croisé.

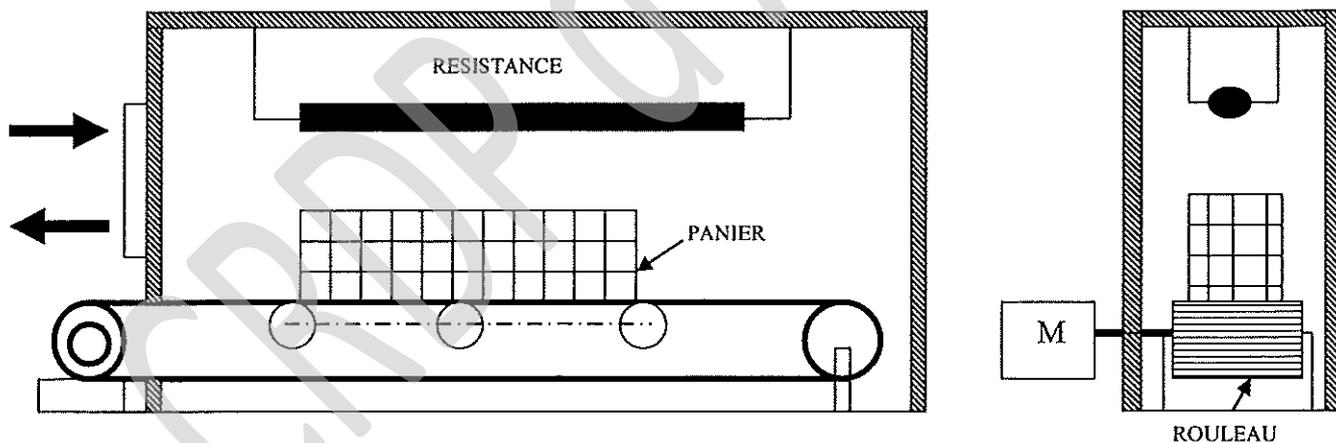
Côté 1			Côté 2		
Nom	N°	Couleur	Couleur	N°	Nom
TD+	1	blanc/vert	blanc/vert	1	
TD-	2	vert	vert	2	
RD+	3	blanc/orange	blanc/orange	3	TD+
Non utilisé	4	bleu	bleu	4	
Non utilisé	5	blanc/bleu	blanc/bleu	5	
RD-	6	orange	orange	6	
Non utilisé	7	blanc/marron	blanc/marron	7	Non utilisé
Non utilisé	8	marron	marron	8	

F7. Peut-on utiliser ce câble pour relier un ordinateur à un hub ou à un switch?

.../1

.....  
 .....

## PARTIE G ETUDE DU FOUR



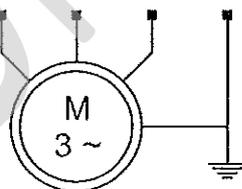
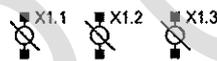
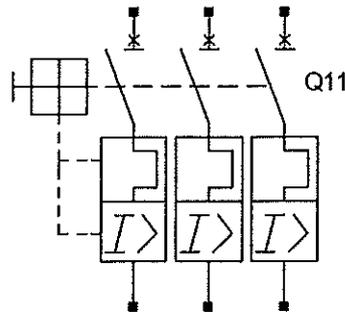
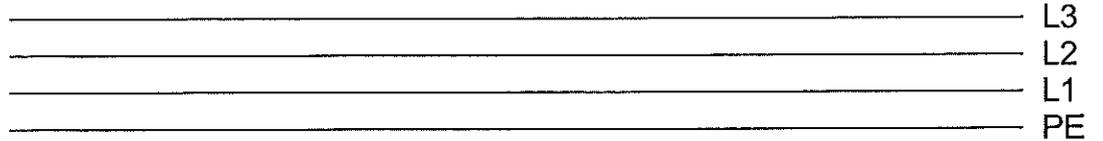
On veut modifier le fonctionnement des tapis roulants à l'entrée du four suite à un problème technique. L'installation doit permettre de retirer les produits en cas d'incidents. Pour cela on utilise un démarrage direct, moteur 2 sens de rotation. Avant de réaliser cette intervention, on vous demande de représenter les schémas électriques de cette modification. Voir DR 2/12 , DR 10/12.

Total page 11 : .../13

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 11/15

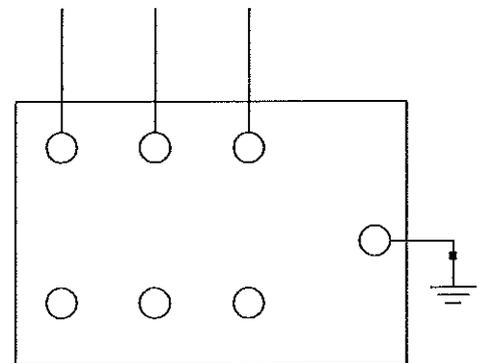
G1. Complétez le schéma de puissance ci-dessous afin de réaliser le fonctionnement souhaité. Effectuez le repérage normalisé des bornes des appareils.

3x400V



230 / 400V

Sur la plaque du moteur ci-contre :  
 - dessinez les enroulements ;  
 - repérez les bornes ;  
 - représentez le couplage à réaliser.



Précisez le nom du couplage :

Couplage du moteur	
--------------------	--

.../ 22
---------

Total page 12 : .../ 22
-------------------------

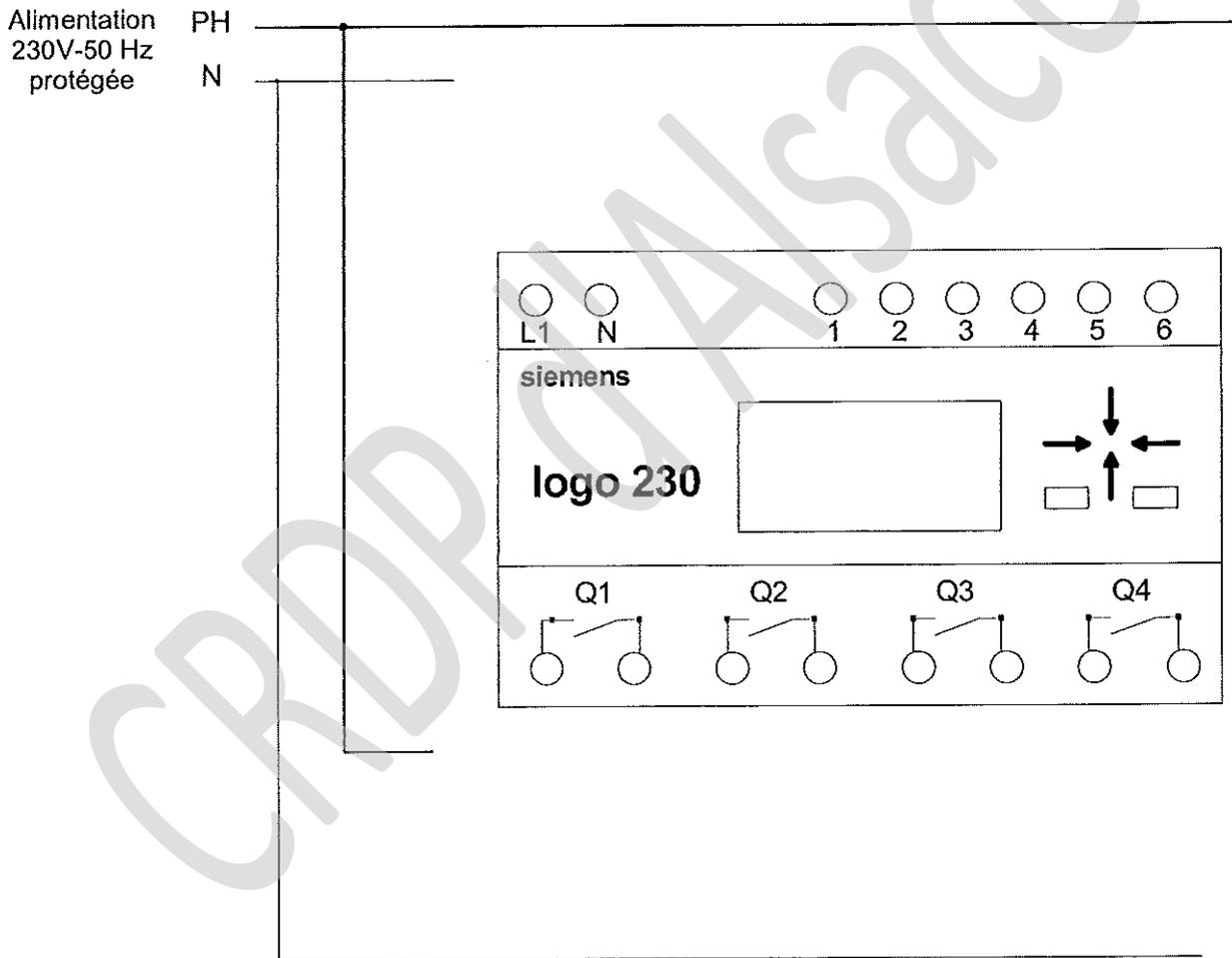
BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 12/15

**G2.** La commande du tapis est gérée par un automate. On vous demande d'établir son schéma de raccordement :

- En complétant le schéma de commande de la modification tout en respectant l'affectation des entrées et des sorties automate.
  - En précisant le repérage de chaque appareil.
- Un bouton poussoir S1 (type NC) permet l'arrêt du tapis,
  - Un bouton poussoir S2 (type NO) permet l'avance du tapis,
  - Un bouton poussoir S3 (type NO) permet le retour du tapis,
  - Un voyant H1 signalant l'avance du tapis,
  - Un voyant H2 signalant le retour du tapis,
  - Un contacteur KM11 permet l'avance du tapis.
  - Un contacteur KM21 permet le retour du tapis.

**Affectation des entrées et des sorties**

Appareillage	S1	S2	S3	H1	H2	KM11	KM21
Repères « entrées – sorties »	1	3	5	Q1	Q2	Q3	Q4



## PARTIE H DETERMINATION DE L'ÉQUIPEMENT DE L'ARMOIRE ELECTRIQUE

La proximité de l'armoire de commande électrique du tapis roulant près du four entraîne l'accroissement de la température à l'intérieur de celle-ci. Il faut vérifier si l'installation d'un système de refroidissement est nécessaire. Voir DR 11/12.

H1 : Déterminez la surface corrigée si l'on choisit une armoire monobloc de dimensions 2000X 1200X 400.

Réponse avec unité

.../ 2

Sc =

H2 : Déterminez à l'aide des abaques, la puissance maximale dissipée par une enveloppe nue. L'échauffement admissible  $\Delta t$  est de 20°C.

Réponse avec unité

.../ 2

Pmax =

H3 : Si la puissance à dissiper est de 500 W, faut-il installer un système de refroidissement ? Justifiez votre réponse.

Mettez une croix dans la case de la bonne réponse.

.../ 2

OUI	<input type="checkbox"/>
NON	<input type="checkbox"/>

Justifiez : \_\_\_\_\_  
Justifiez : \_\_\_\_\_

H4 : Dans le cas d'une réponse positive, donnez le type et la référence de l'appareil à installer.

.../ 2

Type :

Référence :

Total page 14 : .../ 8

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 14/15

### RECAPITULATIF DU TOTAL DES POINTS

Barème de notation		
Page 2 :		10
Page 3 :		12
Page 4 :		19
Page 5 :		23
Page 6 :		16
Page 7 :		15
Page 8 :		9
Page 9 :		18
Page 10 :		22
Page 11 :		13
Page 12 :		22
Page 13 :		13
Page 14 :		8
Note obtenue sur 200 :		200
Note finale sur 20 En points entiers		20

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2009
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	DS 15/15