

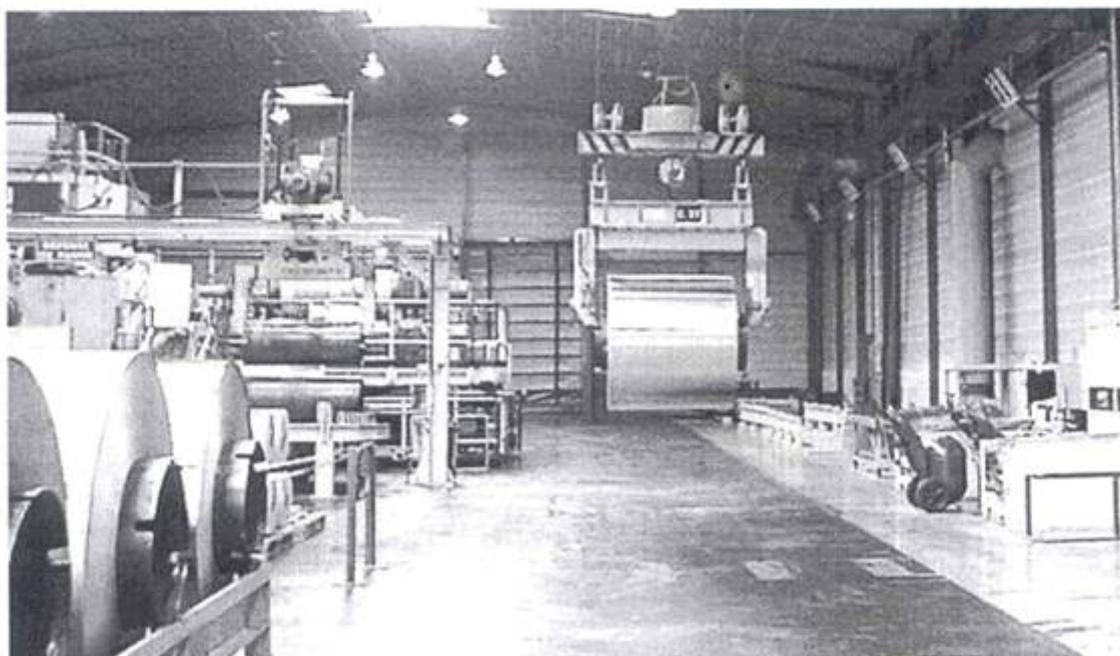
DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM	
<i>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	
Prénoms :	n° du candidat : <input type="text"/>
Né(e) le :	<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>

NE RIEN ÉCRIRE

B.E.P. des « Métiers de l'électrotechnique »

ÉPREUVE E.P.1



ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD	SUJET : SESSION de JUIN 2005		
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Epreuve EPI : COMMUNICATION TECHNIQUE		
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 1 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SOMMAIRE :

Sommaire	page 2
Barème	page 3

DOSSIER TRAVAIL DEMANDE ET DOCUMENTS REPONSES

Problématique	page 5
PARTIE A : REGLEMENTATION/HABILITATION	Page 6
PARTIE B : Etude des locaux Contrôle qualité	Page 8
PARTIE C : Choix d'un câble Raccordement des locaux administratifs	Page 11
PARTIE D : Etude de la distribution électrique	Page 13
PARTIE E : Etude du moteur du monte-charge	Page 15

ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD		SUJET : SESSION 2005	
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		Epreuve EP1 : COMMUNICATION TECHNIQUE	
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 2 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

BAREME :

Questions	Pages	note
Partie A		/12
A-1	6	/1
A-2	6	/1
A-3	6	/1
A-4	6	/1
A-5	6	/1
A-6	7	/1
A-7	7	/4
A-8	7	/1
A-9	7	/1
Partie B		/20
B-1	8	/2,5
B-2	8	/1,5
B-3	8	/2
B-4	8	/1,5
B-5	8	/1,5
B-6	9	/1,5
B-7	9	/1,5
B-8	10	/8
Partie C		/20
C-1	11	/3
C-2	11	/3
C-3	12	/2,5
C-4	12	/2,5
C-5	12	/2,5
C-6	12	/2,5
C-7	12	/4
Partie D		/15
D-1	13	/1
D-2	13	/4
D-3	14	/1
D-4	14	/1
D-5	14	/2
D-6	14	/2
D-7	14	/2
D-8	14	/2
Partie E		/33
E-1	15	/2
E-2	15	/2
E-3	16	/2
E-4	16	/2
E-5	16	/3
E-6	16	/4
E-7	16	/3
E-8	17	/3
E-9	17	/4
E-10	18	/8
SOUS TOTAL		/100
TOTAL		/20

ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD		SUJET : SESSION 2005	
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		Epreuve EP1 : COMMUNICATION TECHNIQUE	
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 3 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**DOSSIER
TRAVAIL DEMANDE
ET
DOCUMENTS REPONSES**

ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD		SUJET : SESSION 2005	
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		Epreuve EP1 : COMMUNICATION TECHNIQUE	
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 4 / 18

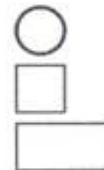
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLÉMATIQUE

L'étude concerne l'usine LAFUVE située à Cahors dans le Lot. Cette usine est spécialisée dans le traitement et la découpe d'aluminium sortant de fonderie.

L'usine LAFUVE reçoit l'aluminium sous forme de bobine de diamètre 1,5 mètres et de hauteur 1,2 mètres pour un poids d'environ 4 tonnes ; à l'aide de laminoir et de bains de nettoyage l'aluminium est rendu brillant, puis celui-ci est découpé suivant 3 formats :

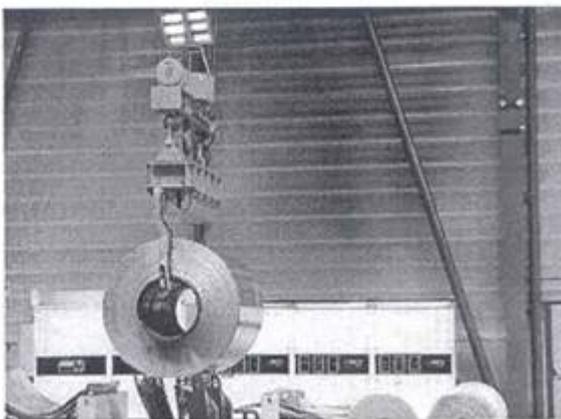
- En cercle de diamètre 50 cm
- En carré de 50 cm de coté
- En plaque de 1 mètre par 2 mètres



Après découpe les formats sont empilés les uns sur les autres pour remplir des palettes qui seront pesées par la suite, puis contrôlées et expédiées aux différents clients.

Les formats de découpe en cercle et en carré sont utilisés par l'industrie automobile qui par emboutissage réalisent des réflecteurs de phares d'automobile. Les plaques d'aluminium sont utilisées afin de réaliser des cuves de réfrigérateurs industriels.

L'acheminement des bobines entre chaque machine est assuré par 3 ponts roulants pilotés par 3 opérateurs.



Acheminement des bobines

↳ Voir plan de l'usine : Dossier technique pages 4 et 5/16 (Documents ressource n°2 et n°3).

ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD		SUJET : SESSION 2005	
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		Epreuve EPI : COMMUNICATION TECHNIQUE	
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 5 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie A : REGLEMENTATION / HABILITATION

I. HABILITATION

Afin de mettre en service le pont roulant, vous êtes désigné pour raccorder le moteur « montée – descente ». Pour chaque question, répondez en cochant la bonne réponse (1 seule par question).

A-1) Vous êtes exécutant électricien avec autorisation de travailler au voisinage de la tension d'une installation du domaine BTA, quel est votre titre d'habilitation ?

- B0V BC B1V
B2V BR

/1

A-2) Qui a délivré votre titre d'habilitation ?

- Le chargé de consignation - Le chef de travaux
- L'organisme formateur - L'employeur
- Vous-même

/1

A-3) En courant alternatif, quelle est la limite du domaine Basse Tension ? (BTA)

- 400 V 500 V 1000 V 5000 V

/1

A-4) Le chargé de consignation vient juste de remettre l'attestation de consignation au chargé de travaux, vous devez :

- Commencer à travailler immédiatement
- Attendre l'ordre du chargé de travaux
- Attendre l'ordre du chargé de consignation
- Baliser la zone avant d'entreprendre votre travail

/1

A-5) Avant d'intervenir sur le moteur, vous devez vérifier la mise « hors tension » de celui-ci, quel appareil utilisez vous ?

- Un multimètre (contrôleur universel)
- Un voltmètre
- Un vérificateur d'absence de tension ou D.A.T.
- Un Ohmmètre

/1

ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD		SUJET : SESSION 2005	
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		Epreuve EPI : COMMUNICATION TECHNIQUE	
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 6 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A-6) Le fonctionnement d'un vérificateur d'absence de tension :

- Doit être vérifié en début et en fin de journée
- Doit être vérifié après un an d'utilisation
- Ne doit jamais être vérifié s'il est aux normes
- Doit être vérifié avant et après chaque utilisation

/1

II. PPSPS : Plan Particulier de Sécurité

A-7) En vous aidant du document ressource 1, remplir le tableau en cochant par une croix la bonne réponse.

	OUI	NON
Pour procéder à l'arrachage d'une charge bloquée, il est nécessaire de posséder un pont muni d'un limiteur de charge.		
Aucune vérification n'est nécessaire au manipulateur du pont roulant avant de commencer son travail.		
Un écart de 0.25m, lors des opérations de stockage, entre les pièces extérieures mobiles du pont roulant et les matériaux stockés est suffisant.		
Les travaux de maintenance peuvent être exécutés pendant que le pont roulant fonctionne.		

/4

A-8) Après des travaux de maintenance, que doit vérifier la société ou le responsable désigné avant de remettre en service le pont roulant ?

.....

.....

.....

.....

/1

A-9) Quelles précautions faut-il prendre et pourquoi faut-il les prendre avant de mettre en service un pont roulant qui a subi des travaux sur le circuit d'alimentation générale ?

.....

.....

.....

.....

/1

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie B : Etude des locaux Contrôle qualité

Suite à une décision du directeur de l'usine, le laboratoire du contrôle qualité et les bureaux sont déplacés vers la zone d'expédition des formats d'aluminium. En effet, il semblait plus judicieux de tester la qualité des formats au plus près de l'expédition cela évitant un grand nombre de manœuvre des ponts roulants. (voir documents ressource N°2 et N°3)

A l'aide du document ressource N°4 :

B-1) Complétez le tableau ci-dessous :

12,5

SYMBOLE	DESIGNATION
	
	
	
	
	

Pour les questions B2 à B8, utilisez le document ressource N°5

B-2) Donnez la section des conducteurs pour un circuit éclairage (précisez l'unité).

1,5

B-3) Donnez la section des conducteurs pour un circuit prise (précisez l'unité).

12

B-4) Donnez le nombre maximum de prise autorisé sur le même circuit d'après la NF C 15-100.

1,5

B-5) Donnez le calibre des disjoncteurs qui protègent les circuits prises de courant 16 A d'après la NF C 15-100.

1,5

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B-6) Donnez le calibre des fusibles qui protègent les circuits éclairage d'après la NF C 15-100.

/1,5

B-7) Donnez le nombre de coupe-circuit à fusible nécessaire pour protéger la ligne dédiée à l'éclairage dans ce local, justifiez votre réponse d'après la NF C 15-100.

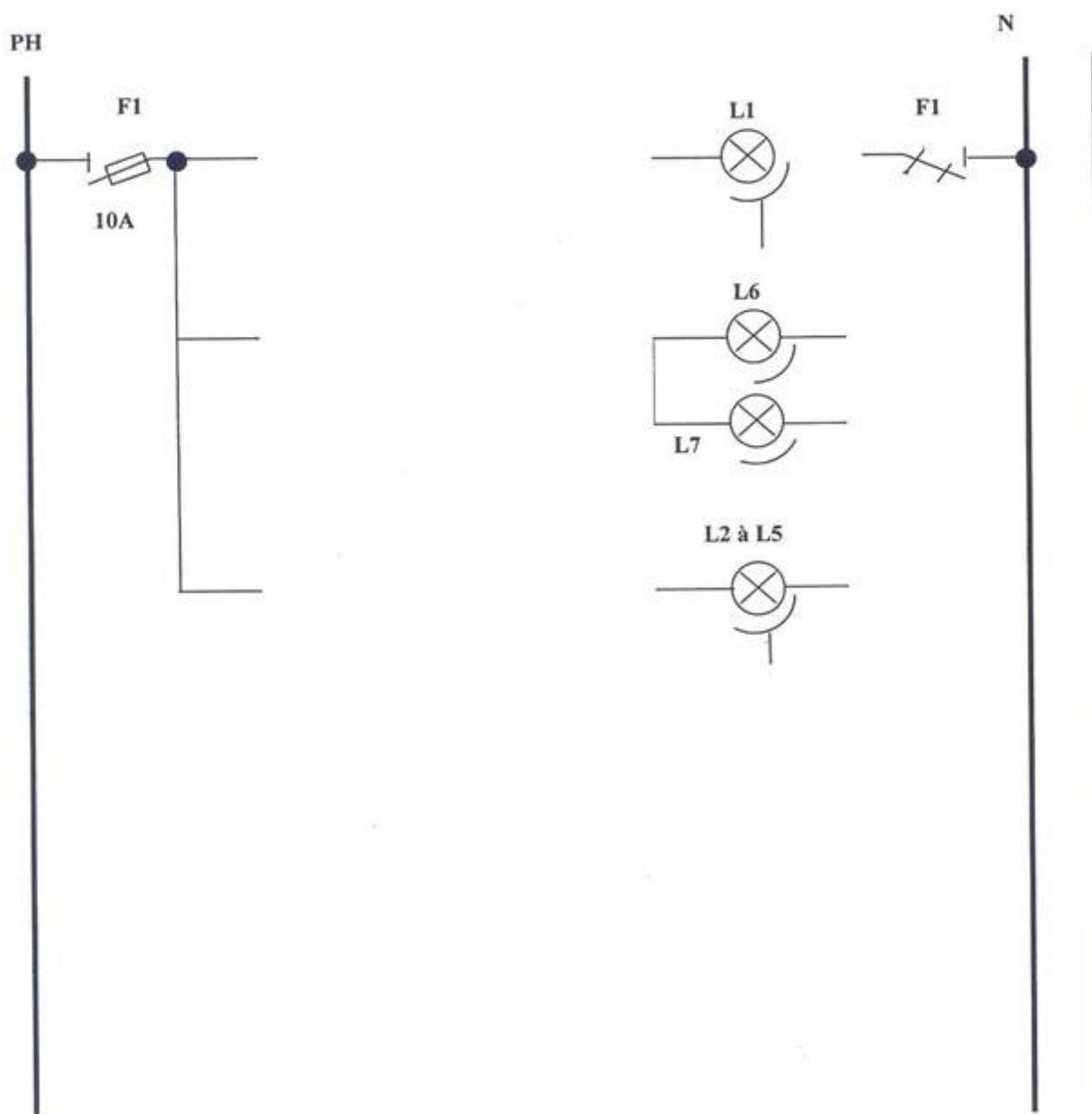
/1,5

B-8) Complétez le schéma développé de ce local, uniquement la partie éclairage (Document réponse 1, page suivante).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document Réponse 1 (Question B-8)

/8

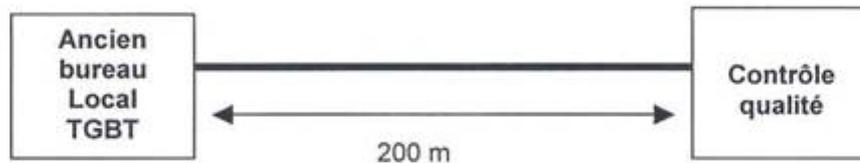


ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD		SUJET : SESSION 2005	
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		Epreuve EP1 : COMMUNICATION TECHNIQUE	
Code : 51 25509	Durée : 4 heures	Coefficient : 4	Page : 10 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie C : Choix d'un Câble

Le nouveau local n'étant pas alimenté, un câble en polyéthylène réticulé (PR) en cuivre a été installé, celui-ci reliant le TGBT situé derrière les anciens bureaux au nouveau local. Ce câble est monophasé sous une tension de 230V.



Afin de dimensionner le câble, il est nécessaire de calculer préalablement l'intensité absorbée par l'installation en s'aidant des puissances installées. Les puissances installées sont listées dans le tableau suivant. (Certaines de ces puissances tiennent compte de certains coefficients de simultanéité et d'utilisation).

C-1) Complétez le tableau suivant en vue de déterminer les puissances manquantes des conditions d'utilisation.

Appareillage installée	Puissance Active P	cos φ	tan φ	Puissance réactive Q
Eclairage	Pecl = 1 kW
PC + Equipements divers	0,73	Qdiv = 6 kVAR

/3

C-2) Complétez les tableaux suivants en vue de faire la somme des différentes puissances.

	Somme des puissances actives	Somme des puissances réactives
Formule
Application numérique
Résultats

/3

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C-3) Calculez la puissance apparente.

Calcul	Résultat
$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	
12,5	

C-4) Calculez L'intensité absorbé par l'installation.

Calcul	Résultat
12,5	

Conditions d'utilisation :

- On prendra pour la suite une intensité d'emploi de 60 A
- Pose sur chemins de câbles perforés
- 3 autres câbles dans chemin de câbles perforé
- Température ambiante 25°C
- Cos phi = 0.8

A partir des documents ressources N°6 et N°7 ;

C-5) Complétez le tableau suivant en vue de déterminer le coefficient K caractérisant l'influence des conditions d'utilisation.

Lettre de sélection	K1	K2	K3	K=k1*k2*k3
12,5				

C-6) On considère que le nouveau local de contrôle qualité absorbe un courant de $I_n=60$ A ; Calculer l'intensité I'_z et trouver la nouvelle section du câble à installer.

Calcul	Résultat
$I'_z = I_z / K$	$I'_z =$
La section du câble est	
12,5	

C-7) En vous aidant du document ressource 5, calculer la chute de tension dans le câble.

Calcul	Résultat
$\Delta U = k_u \cdot I \cdot L$	$\Delta U =$

En considérant que la limite maximum autorisée est de 10%, le câble installé convient-il ?
Justifiez votre réponse.

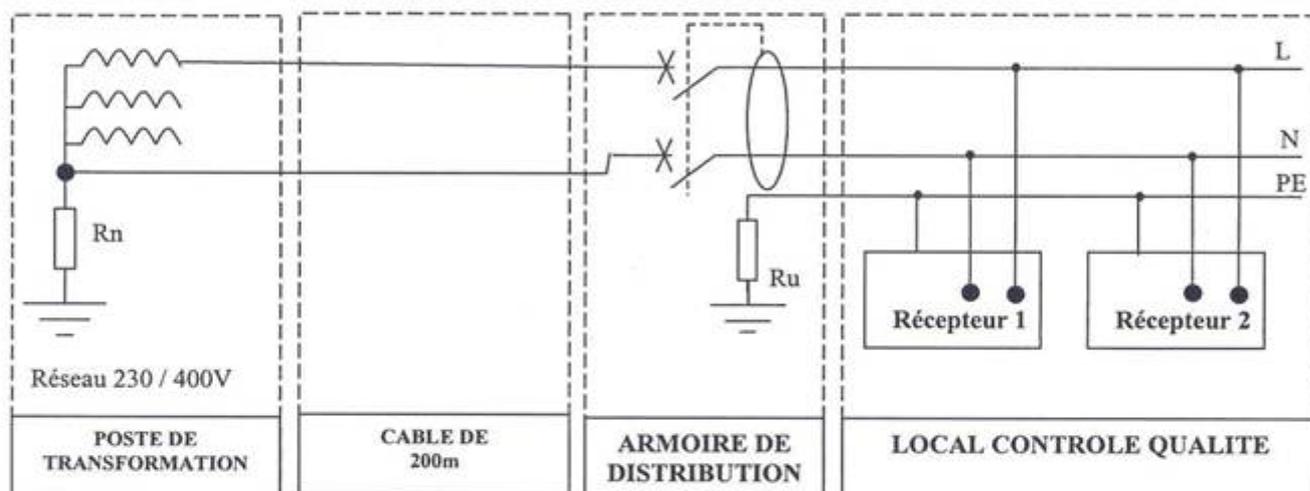
Justification	
14	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie D : Etude de la distribution électrique (Etude du Schéma de liaison à la terre)

L'étude suivante portera sur l'installation du local contrôle qualité de l'usine, et plus précisément sur l'alimentation du circuit prise. La tension limite de sécurité dans ce local est de 50 Volts.

Schéma de principe de l'installation :



D-1) Quel est le type de schéma de liaison à la terre utilisé dans notre cas ?

TT TN IT

/1

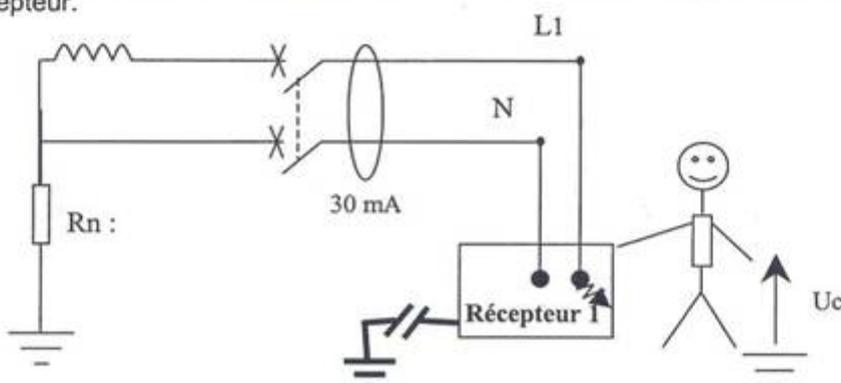
D-2) Signification des lettres :

1^{ère} lettre :
2^{ème} lettre :

/4

Mise en situation

Le PE est coupé au niveau du récepteur 1, un défaut intervient sur ce même récepteur entre la phase L1 et la carcasse métallique du récepteur.



ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD	SUJET : SESSION 2005
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Epreuve EP1 : COMMUNICATION TECHNIQUE
Code : 51 25509	Durée : 4 heures
Coefficient : 4	Page : 13 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D-3) A quel potentiel est portée la masse du récepteur 1 ? (cochez la bonne réponse).

0 Volts	<input type="checkbox"/>	230 Volts	<input type="checkbox"/>	400 Volts	<input type="checkbox"/>	/1
---------	--------------------------	-----------	--------------------------	-----------	--------------------------	----

D-4) Que vaut alors la tension de contact U_c entre la carcasse et la terre ?

0 Volts	<input type="checkbox"/>	230 Volts	<input type="checkbox"/>	400 Volts	<input type="checkbox"/>	/1
---------	--------------------------	-----------	--------------------------	-----------	--------------------------	----

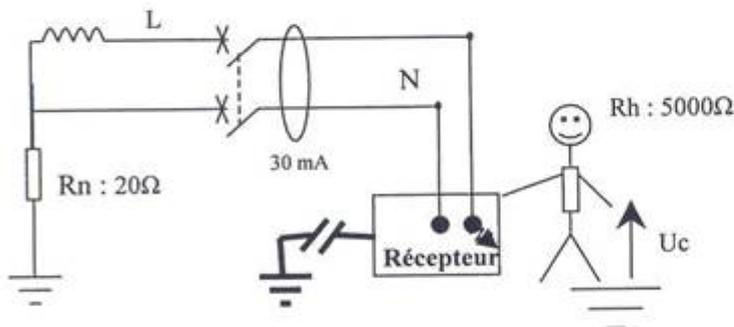
D-5) Cette tension de contact est-elle dangereuse ? JUSTIFIEZ votre réponse.

OUI

NON

/2

D-6) Une personne vient à toucher la masse du récepteur 1, tracez la boucle de défaut en rouge et calculez le courant de défaut si R_h (résistance de l'homme) est égale à 5000Ω .



$I_d = V / (R_h + R_n)$
$I_d = \dots\dots\dots$

/2

D-7) Que ce passe t'il au niveau du disjoncteur différentiel, sachant que la sensibilité de ce dernier est de 30 mA ?

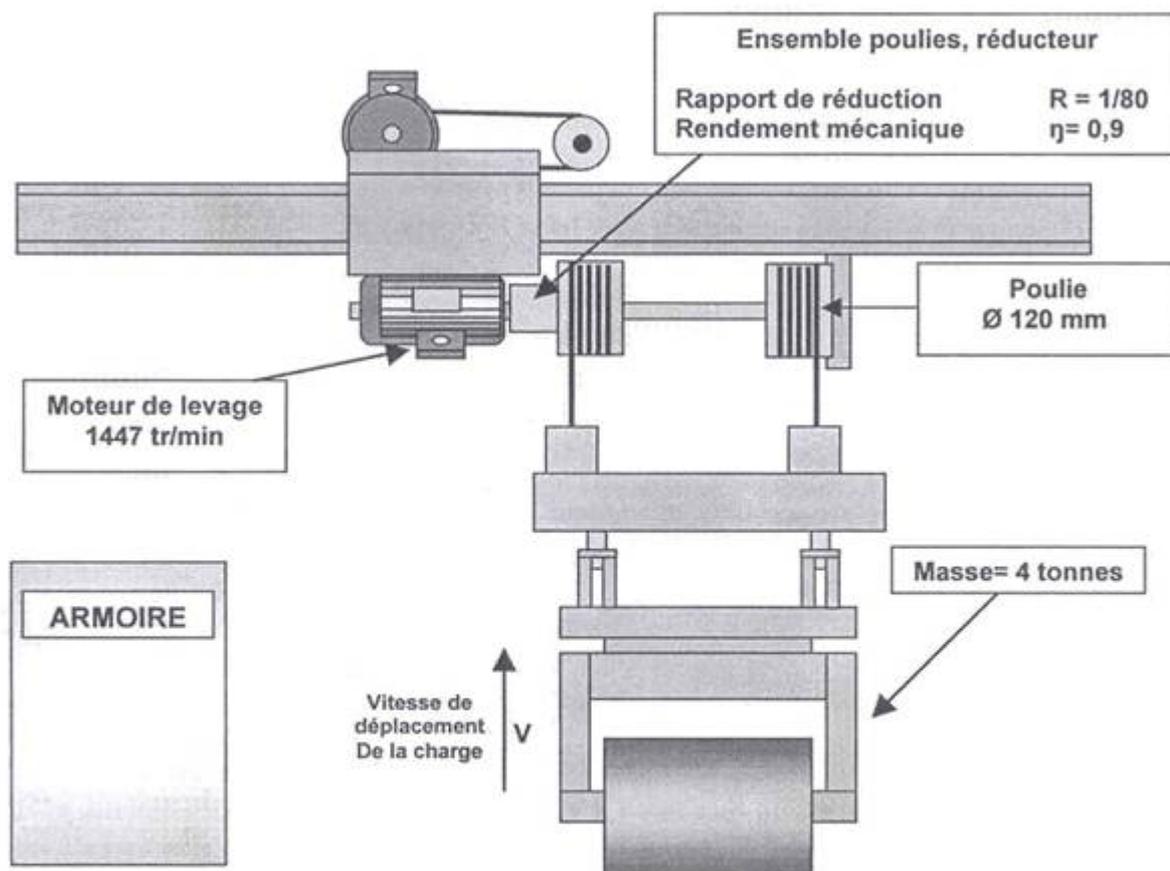
/2

D-8) Conclure sur l'intérêt d'utiliser une sensibilité de 30 mA.

/2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie E : Etude du système de levage du pont roulant



E-1) La vitesse de rotation du moteur de levage étant de 1447 tr/min, calculez la vitesse en sortie du réducteur sachant que le rapport de réduction est de 1/80.

Formule/Calcul	Résultat

/2

E-2) Connaissant la vitesse en tr/min de la poulie, déterminez la vitesse angulaire de la poulie en rad/s.

Formule/Calcul	Résultat

/2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- E-3) Pour la suite de l'exercice, on considère la vitesse angulaire de la poulie égale à 2 rad/s.
Calculez la vitesse de déplacement de la charge en m/s.

Formule/Calcul	Calcul	Résultat
$V=r.\Omega$		
		/2

- E-4) Calculez la puissance nécessaire pour lever la charge : PL

Formule	Calcul	Résultat
PL=m.g.V avec m la masse à soulever et g la gravité=10m/s ²		
		/2

- E-5) Calculez la puissance utile du moteur, en considérant que le rendement mécanique de l'ensemble « poulie + réducteur » est égal à 0,9.

Formule/Calcul	Résultat
/3	

- E-6) En utilisant le document ressource N°8, choisissez la désignation du moteur, sachant que le mode de sélection est le suivant :

Vitesse : 1447 tr/min

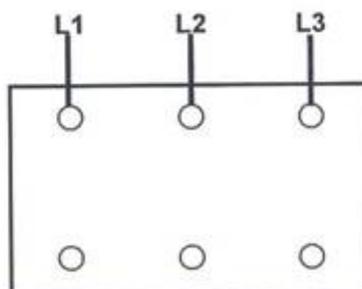
Fixation et position : IM 2101 (IM B34)

Puissance 5,5 kW

Tension d'alimentation : 400V

/4

- E-7) Le schéma ci-dessous représente la plaque à bornes du moteur choisi. Veuillez dessiner les positions des barrettes de couplage ainsi que les enroulements sachant que la plaque du moteur indique 400/690V.

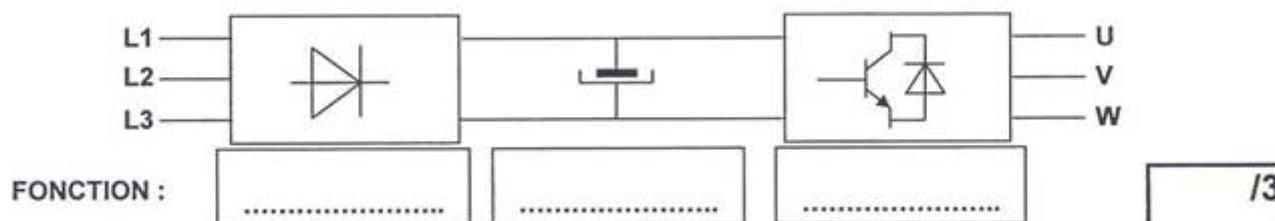


/3

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le moteur étant dimensionné, on vous demande de choisir le variateur de vitesse associé.

- E-8) En vous aidant du document ressource N°9, identifiez sous chaque bloc le nom correspondant à une fonction de l'ALTIVAR.



- E-9) En utilisant les documents ressources N°10, N°11, N°12 et N°13, choisissez le type d'ALTIVAR et donnez sa référence complète.

Nous vous rappelons que le moteur étudié est celui du levage et que le meilleur choix est « préconisé », de plus les modèles sans accessoires seront préférés pour des simplicités de mise en œuvre.

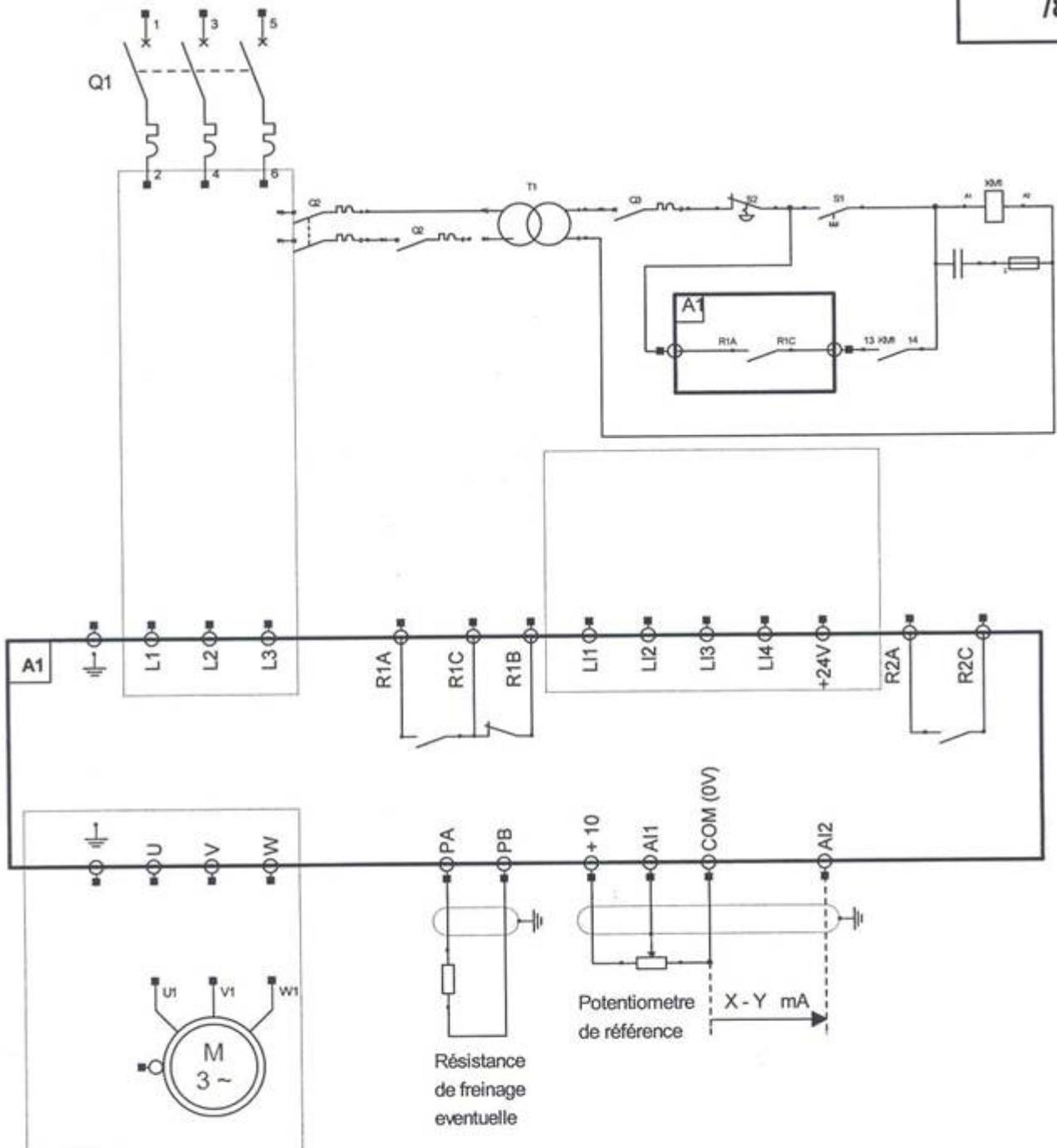
<p>REFERENCE</p> <p style="text-align: center;">.....</p>	/4
--	----

- E-10) En utilisant le document ressource N°11, complétez le schéma de branchement de l'ALTIVAR sur le document réponse N°2 (page suivante), en utilisant une commande 2 fils.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document Réponse 2 (Question E-10)

/8



VOUS DEVEZ COMPLETER LES PARTIES ENCADRÉES

ACADÉMIES DU GROUPEMENT NORD	SUJET : SESSION 2005
B.E.P. des MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Epreuve EP1 : COMMUNICATION TECHNIQUE
Code : 51 25509	Durée : 4 heures
Coefficient : 4	Page : 18 / 18