



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# B E P

## DES METIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2010

# EP1

## Epreuve de communication technique

4 heures

☞ *Le candidat devra s'assurer qu'il possède l'ensemble des documents ci-dessous :*

✓ le Sujet	pages	DS	1 à 16
✓ le Dossier technique	pages	DT	1 à 7
✓ le Dossier ressources	pages	DR	1 à 14

■ Matériel autorisé :

- La calculatrice à fonctionnement autonome, non-imprimante à entrée unique par clavier, est autorisée (circulaire n°99-186 du 16/11/1999).
- Un formulaire est fourni (voir dossier ressources).

■ Remarques :

- Le candidat répondra directement sur le sujet qu'il joindra agrafé à sa copie d'examen.
- Le dossier technique et le dossier ressources seront également à rendre en fin d'épreuve.

# BEP DES METIERS DE L'ELECTROTECHNIQUE

## Epreuve EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE

# **GOLF DE BORDEAUX LAC**

## **DOSSIER SUJET**

**Partie 1 : DISTRIBUTION de L'ENERGIE ELECTRIQUE**

*Document à compléter*

*pages DS 2/16 et 3/16*

**Partie 2 : CLUB HOUSE**

*Documents à compléter*

*pages DS 3/16 à 5/16*

**Partie 3 : ECLAIRAGE DU PRACTICE**

*Documents à compléter*

*pages DS 6/16 à 9/16*

**Partie 4 : VOITURETTE ELECTRIQUE DE GOLF**

*Documents à compléter*

*pages DS 9/16 à 11/16*

**Partie 5 : STATION DE POMPAGE 1**

*Documents à compléter*

*pages DS 11/16 à 14/16*

**Partie 6 : SECURITE - REGLEMENTATION**

*Documents à compléter*

*pages DS 14/16 et 15/16*

**Récapitulatif des points**

*page DS 16/16*

METROPOLE – MAYOTTE - REUNION	Session 2010	Code examen : 25509
BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE		
SUJET	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
		Page : DS 1/16

# Partie 1 : DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Document technique DT 6/7 Document ressources DR 14/14

## 1.1 Transformateur :

Donner la signification des informations portées sur la plaque signalétique du transformateur de distribution du poste d'alimentation.

/ 8

The image shows a transformer nameplate with the following visible text:

- Transformateur enroulé 3 phases (s)
- 614997
- année 1995
- colonne 4
- NFC 52-100
- ETI 44451-1983/53-1992
- 250
- LVA
- 5
- Dyn II
- 214
- 20000
- 7,22
- 361
- 400

Callout boxes are present for the following fields:

- Top left: D: ....., y: ....., n: .....
- Top right: .....
- Middle left: .....
- Bottom left: .....
- Bottom middle: .....
- Bottom right: .....

## 1.2 TGBT :

1.2.1 D'après le schéma unifilaire, préciser le schéma des liaisons à la terre mis en œuvre dans cette installation (cocher la bonne réponse).

- TT
  TN
  IT

/ 2

Indiquer deux éléments du schéma qui justifient la réponse :

- .....
- .....

/ 4

Total page / 14

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 2/16

1.2.2 La mesure de la résistance de la prise de terre des masses a donné la valeur suivante :  $R_a = 15 \Omega$ .  
La tension de sécurité dans la zone de practice est  $U_L = 25 V$ .

Dans ces conditions, calculer la valeur maximum que doit avoir la sensibilité du dispositif différentiel protégeant les circuits d'éclairage des box :

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 3

1.2.3 Préciser le repère de l'appareil protégeant les circuits d'éclairage des box ainsi que la sensibilité réelle de son dispositif différentiel :

Repère : .....

Sensibilité : .....

/ 2

1.2.4 La sensibilité de cet appareil est-elle convenable ?  Oui  Non / 1

Justifier la réponse :

.....

.....

/ 2

## Partie 2 : CLUB HOUSE

**Document technique DT 3/7 Documents ressources DR 2/14, 3/14 et 4/14**

Le club house du golf de Bordeaux Lac faisant parti des établissements recevant du public (jusqu' à 300 personnes), les installations électriques doivent répondre à la réglementation en vigueur afin d'assurer la sécurité des personnes et des bâtiments.

De plus, pour assurer une utilisation de grande qualité, l'ensemble des équipements électriques est piloté par une installation communicante.

### **2.1 – Les éclairages de sécurité :**

2.1.1 A partir de la documentation jointe, citer les 2 types d'éclairage de sécurité. Préciser leur fonction. / 4

Eclairage de sécurité	Fonction
L'éclairage .....	..... .....
L'éclairage .....	..... .....

Total page / 12

2.1.2 Pour réaliser l'éclairage de sécurité on utilise deux technologies différentes : les BAES et les LSC. Donner la signification de chacune de ces abréviations.

BAES		<b>/ 3</b>
LSC		

2.1.3 Quel est le flux lumineux émis par ces deux technologies ?

Flux : .....

**/ 1**

2.1.4 Comment est assurée l'autonomie des BAES ?

.....

**/ 2**

2.1.5 Quelle est la durée de cette autonomie ?

Temps : .....

**/ 2**

2.1.6 Quel type de système sera utilisé dans le cas du club house du golf ?

Système d'éclairage de sécurité : .....

**/ 1**

Justifier la réponse.

.....

**/ 3**

## 2.2 – L'installation électrique communicante du club house :

Sur le schéma unifilaire de l'installation page DS 5/16, on demande de :

- Repasser en couleur l'ensemble de la liaison par bus ;
- Entourer en trait plein deux modules d'entrées reliés au bus ;
- En trait pointillé deux modules de sorties pilotés par radio.

Total page / 12

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 4/16



## Partie 3 : ECLAIRAGE DU PRACTICE

Documents techniques DT 2/7 et 6/7 Documents ressources DR 5/14, 6/14, 7/14, 8/14 et 14/14

L'éclairage actuel du practice ne correspondant plus aux exigences des utilisateurs, la direction du golf a décidé de le rénover.

Le nouvel éclairage comprendra deux parties : l'éclairage individualisé des 30 box, et l'éclairage de la zone « practice ».

- Eclairage des 30 box : chaque box sera équipé d'une réglette fluorescente, commandée par un interrupteur S.  
Référence de la réglette **TMW402 2xTFP36W IC CHOC**.
- Eclairage de la zone : la zone est équipée de 6 projecteurs de 1000 W chacun. La commande se fera depuis l'armoire par boutons poussoirs « marche » (S2) et « arrêt » (S1).
- Conditions de fonctionnement : un interrupteur crépusculaire programmable journalier avec cellule en saillie, autorisera le fonctionnement de ces deux éclairages, et les coupera automatiquement à une heure déterminée tous les jours.

3.1 Choisir la référence de l'interrupteur crépusculaire programmable et celle de la cellule en saillie.

Interrupteur crépusculaire programmable, référence : .....
Cellule en saillie, référence : .....

14

3.2 Compléter le schéma page DS 7/16 en respectant :

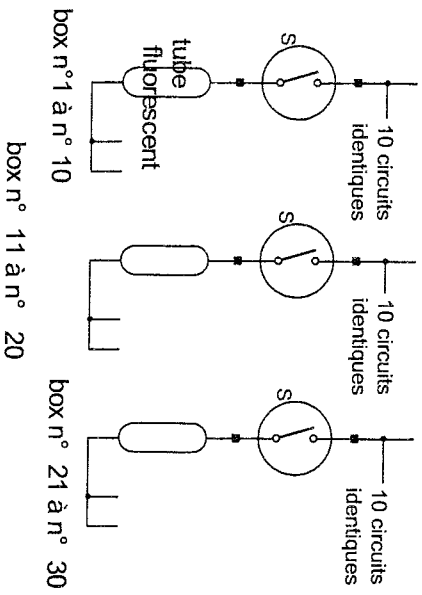
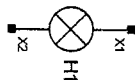
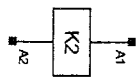
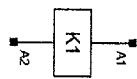
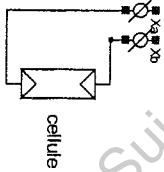
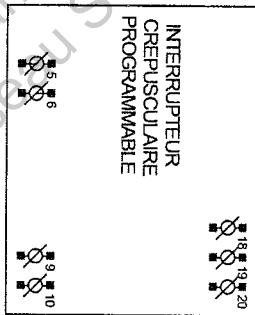
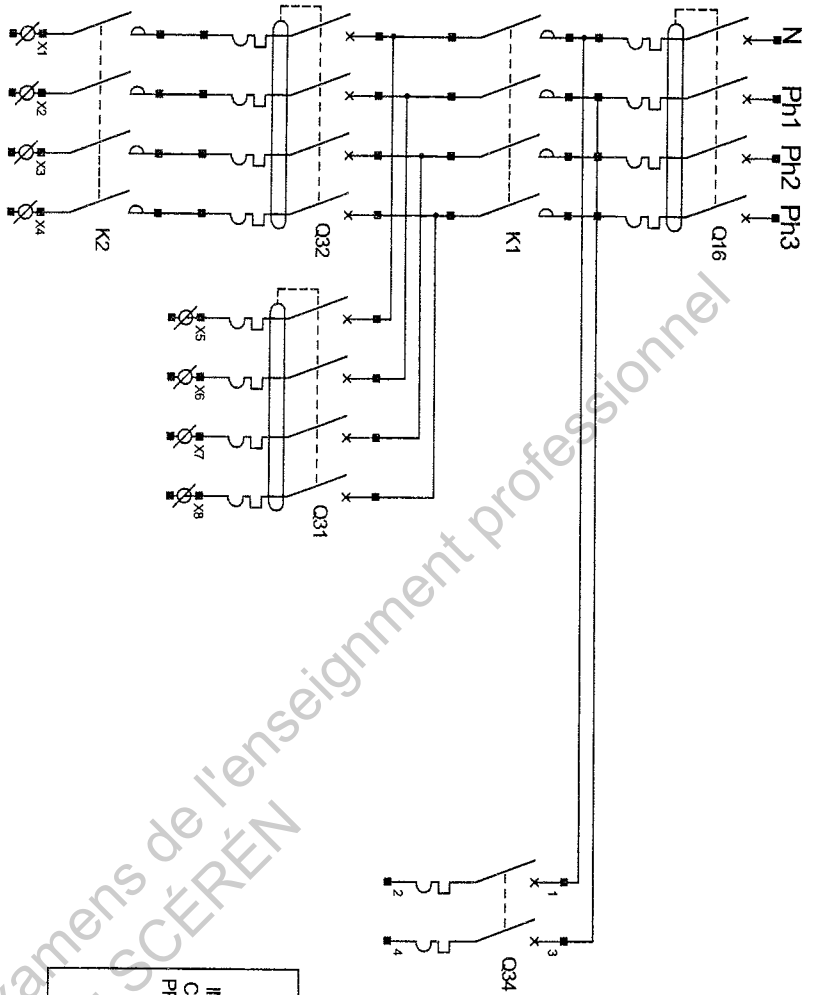
- Pour l'alimentation des box, chaque phase alimente un groupe de 10 tubes fluorescents.
- L'interrupteur crépusculaire et sa cellule sont protégés par Q34.
- Le contact de l'interrupteur crépusculaire commande K1 qui autorise l'éclairage de l'ensemble de la zone practice.
- La commande par impulsions de K2 (par 2 boutons poussoirs : S1 [arrêt] et S2 [marche]) n'est possible que si K1 = 1.
- Un voyant H1 signale aux utilisateurs la possibilité d'allumer les projecteurs (K1 = 1).

Total page / 4

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 6/16



départ projecteurs



Total page / 18

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 7/16

3.3 Sur le câble d'alimentation des box on peut lire l'indication **H 07 RN - F 5 G 1,5**.

D'après la désignation normalisée des câbles, compléter la signification de ce code.

H	Type de série.....	/ 5
07	Tension nominale .....	
R	L'isolant des âmes conductrices est en ....., la gaine	
N		
F		
5	Ce câble possède ..... conducteurs de ..... mm <sup>2</sup> , dont un	
G		
1,5		conducteur .....

Ce câble est :  rond  méplat  en cuivre  en aluminium / 2

(cocher les bonnes réponses)

3.4 Calculer la puissance électrique totale correspondant à l'ensemble des 30 box.

Puissance d'une réglette	Nombre de réglettes	Application Numérique	Résultat
86 W			

3.5 Calculer le courant absorbé par une réglette pour un facteur de puissance  $\cos \varphi = 0,9$ .

Formule	Application Numérique	Résultat

3.6 Calculer le courant par phase lorsque toutes les réglettes sont allumées.

Formule	Application Numérique	Résultat

3.7 Indiquer le repère, le calibre et le nombre de pôles du disjoncteur de protection de l'éclairage des box.

Repère	Calibre	Nombre de pôles

Total page /20

3.8 Sachant que la longueur de la ligne est de 130 m :

- Définir le type ou courbe du disjoncteur.
- En déduire sa référence (constructeur HAGER).

Type ou courbe du disjoncteur	Référence du constructeur HAGER
.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réf. commerciale : .....</li> <li>• Réf. numérique : .....</li> </ul>

/ 4

## **Partie 4 : VOITURETTE ELECTRIQUE DE GOLF**

Documents techniques DT 3/7 et 7/7 Document ressources DR 9/14 et 14/14

### **4.1 – Moteur électrique de la voiturette de club :**

4.1.1 En utilisant le document technique de la voiturette de golf, rechercher et noter dans le tableau les caractéristiques du moteur électrique.

Puissance nominale	Rendement nominal	Tension nominale	Type de tension

/ 2

4.1.2 Calculer la puissance absorbée par le moteur électrique.

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 4

4.1.3 Calculer l'intensité nominale absorbée par le moteur électrique.

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 4

4.1.4 Justifier la réponse en indiquant les autres caractéristiques « courant » indiquées dans la documentation du moteur électrique de la voiturette de golf.

.....

/ 2

### **4.2 – Batteries et variateur de vitesse de la voiturette de golf :**

4.2.1 A l'aide du document fabricant, compléter le tableau avec les caractéristiques d'une batterie.

Type	Tension (f.e.m.)	Capacité	Durée pendant laquelle la batterie peut être déchargée sous 25 A
T-105			

/ 3

Total page / 19

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 9/16

4.2.2 En utilisant le document technique de la voiturette électrique donnant ses caractéristiques, rechercher et noter dans le tableau l'autonomie de la voiturette :

/ 2

Autonomie en km		Autonomie en h		Autonomie en mn	
-----------------	--	----------------	--	-----------------	--

Lorsque la voiturette roule à très faible allure, elle consomme en moyenne un courant de 25 A.

L'autonomie annoncée par le constructeur est :

L'autonomie annoncée est-elle adaptée :

OUI

NON

/ 3

Justification : .....

4.2.3 Préciser la tension que doit fournir le groupement de batteries pour alimenter le moteur électrique de la voiturette. En déduire le nombre de batteries nécessaires.

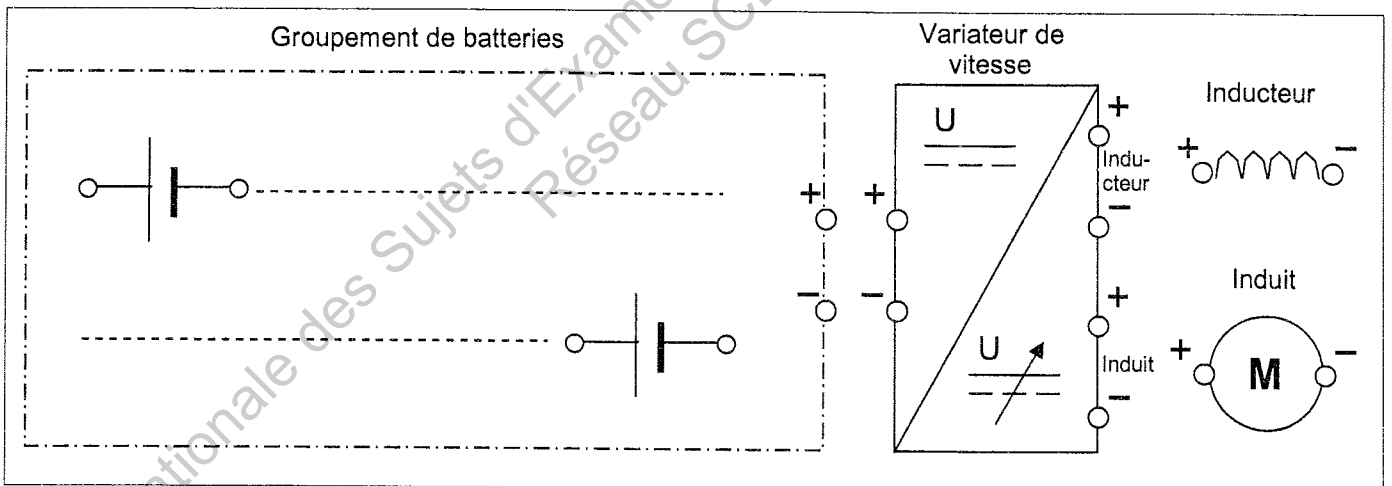
Tension à fournir :	Nombre de batteries nécessaires :

/ 2

4.2.4 On vous demande de compléter ci-dessous le schéma électrique de la motorisation d'une voiturette en représentant :

- toutes les batteries (nombre déterminé ci-dessus) ;
- leur couplage et leur raccordement à l'entrée du variateur de vitesse ;
- le raccordement du moteur (induit et inducteur) à la sortie du variateur de vitesse.

/ 8



4.2.5 Préciser le type de variateur de vitesse alimentant le moteur, en cochant ci-après la bonne réponse.

Onduleur

Gradateur

Hacheur

Redresseur

/ 2

### 4.3 Chargeur de batterie de la voiturette de golf :

4.3.1 Le chargeur industriel de batterie utilisé est le modèle 7850. En utilisant sa documentation technique, compléter le tableau avec ses principales caractéristiques.

Marque	Modèle	Tension (V)	Courant (A)
	7850		

/ 2

Total page / 19

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 10/16

4.3.2 En utilisant la description et le schéma électrique du chargeur, donner, dans le tableau ci-dessous, le nom et la fonction des éléments repérés T1 et PD2 :

Repère	Nom	Fonction
T1	.....	.....
PD2	.....	.....

/ 6

4.3.3 Le technicien chargé de la maintenance mesure au voltmètre, la tension de sortie du chargeur de batterie  $U_s = 45,9 \text{ V}$ .

4.3.3.1 Indiquer le type de voltmètre qui a été utilisé (cocher la bonne réponse) :

- Voltmètre "AVG" (DC)     
  Voltmètre "RMS" (AC)     
  Voltmètre "TRMS" (AC+DC)

/ 2

On admettra que le chargeur recharge six batteries montées en série et que les caractéristiques d'une batterie sont :  $E = 6 \text{ V}$  ;  $r = 0,055 \Omega$ .

Pour vérifier la conformité du chargeur, le technicien décide d'effectuer les calculs suivants :

4.3.3.2 Calculer la force électromotrice équivalente  $E_{eq}$  pour le groupement de batteries.

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 4

4.3.3.3 Calculer la résistance équivalente  $r_{eq}$  pour le groupement de batteries.

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 4

4.3.3.4 Calculer la tension que doit fournir le chargeur, pour alimenter le groupement de batteries, en admettant qu'il débite un courant  $I_s$  de 30 A.

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 4

La tension fournie par le chargeur et mesurée par le technicien de maintenance est-elle conforme (cocher la bonne réponse) ?

OUI

NON

/ 1

## Partie 5 : STATION DE POMPAGE

Documents techniques DT 3/7, 4/7 et 5/7 Documents ressources DR 10/14, 11/14, 12/14 et 14/14

### 5.1 Pompe de forage :

5.1.1 Indiquer le type et le repère de l'appareil qui assure la protection du moteur de la pompe de forage.

Type	Repère

/ 2

Total page /23

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 11/16

5.1.2 Préciser la nature des défauts détectés et le type de déclencheur correspondant :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• .....</li> <li>• .....</li> </ul>	
--	--

/ 2

5.1.3 Relever la puissance du moteur de forage, puis choisir dans la documentation la référence de l'appareil nécessaire à sa protection ; indiquer la plage de réglage de son déclencheur thermique.

Puissance moteur	Référence GV2	Plage de réglage thermique

/ 2

5.1.4 Calculer la puissance absorbée par le moteur de forage dont le rendement  $\eta = 80\%$ .

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 3

5.1.5 Calculer le courant absorbé par le moteur pour un facteur de puissance  $\cos \varphi = 0,7$ .

Formule	Application Numérique	Résultat

/ 3

5.1.6 Indiquer le réglage du déclencheur thermique du disjoncteur-moteur choisi.

I<sub>r</sub> = .....

/ 2

5.1.7 Préciser à quelle valeur est pré-réglé le déclencheur magnétique du disjoncteur-moteur.

I<sub>rm</sub> = .....

/ 2

5.1.8 Suite à un défaut l'appareil déclenche en 9 s. A l'aide des courbes de fonctionnement du disjoncteur type GV2 (commande par bouton tournant) compléter le tableau suivant (considérer un fonctionnement à froid) :

Rapport I <sub>d</sub> / I <sub>r</sub> :	Calcul de I <sub>d</sub> :	Résultat :

/ 3

5.1.9 Relever le repère du contacteur qui commande le moteur de forage et choisir dans la documentation sa référence (appareil à vis possédant un contact auxiliaire normalement ouvert et une bobine alimentée en 24 V~ 50 Hz).

Repère : .....	Référence : .....
----------------	-------------------

/ 3

Total page /20

## 5.2 Pompes d'arrosage :

Les trois pompes d'arrosage étant identiques, l'étude portera uniquement sur la pompe 1.

5.2.1 Le moteur de la pompe est contrôlé par un convertisseur de fréquences de type Hydrovar monté directement sur le moteur.

5.2.1.1 Relever la puissance du moteur :

Puissance : .....	/ 1
-------------------	-----

5.2.1.2 Préciser la nature de cette puissance (cocher la bonne réponse) :

Mécanique <input type="checkbox"/>	Electrique <input type="checkbox"/>	/ 1
------------------------------------	-------------------------------------	-----

5.2.1.3 Choisir le modèle de convertisseur nécessaire :

Modèle : .....	/ 2
----------------	-----

5.2.1.4 Quelle doit-être sa tension d'alimentation ?

Tension : .....	/ 1
-----------------	-----

5.2.1.5 Quelle est la tension appliquée au moteur ?

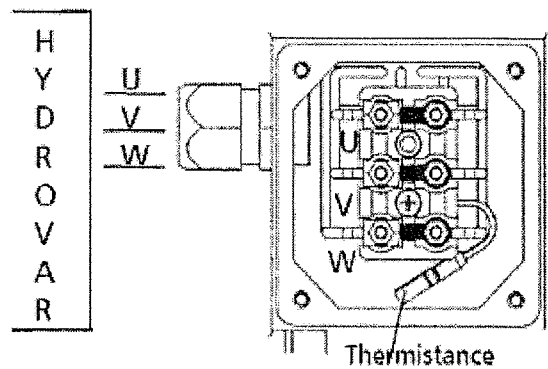
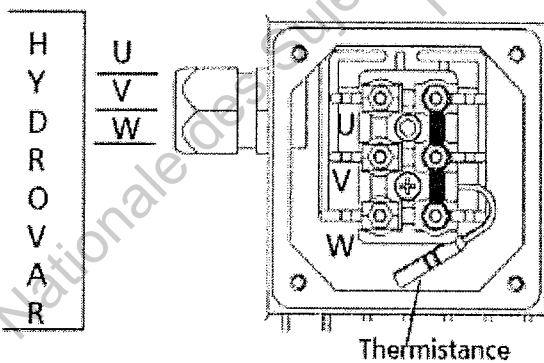
Tension : .....	/ 2
-----------------	-----

5.2.1.6 On peut lire sur la plaque signalétique du moteur de la pompe d'arrosage les tensions suivantes : 230 / 400 V

Quel sera le couplage du moteur?

Couplage : .....	/ 2
------------------	-----

Mettre une croix suivant le couplage choisi.



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/ 2
--------------------------	--------------------------	-----

5.2.2 La protection contre les surcharges du moteur de pompe est assurée par le convertisseur de fréquence Hydrovar, en cas de défaut un contact inverseur de ce convertisseur change d'état.

Représenter et préciser les repères de ce contact.

	/ 2
--	-----

Total page / 13

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 13/16

5.2.3 En étudiant le schéma de commande : que se passe t-il si un défaut thermique est détecté par le convertisseur de fréquence ?

.....  
 .....

/ 3

5.2.4 Quand le défaut est réparé, quelle action doit effectuer l'agent de maintenance pour effacer celui-ci ?

.....  
 .....

/ 2

**Partie 6 : SECURITE - REGLEMENTATION**

**Document ressources DR 13/14**

Lors d'une opération de maintenance le branchement de la deuxième pompe est à contrôler. L'équipe chargée des travaux se compose de :

- M. PIERRE, chef d'équipe, chargé de la planification, du suivi et de la sécurité des travaux.
- M. NADAL, exécutant électricien au voisinage.
- M. FAGET, intervenant pour réaliser les différentes consignations.
- M. MAURY, mécanicien de spécialité, qui intègre parfois l'équipe des électriciens, pour réaliser des opérations de mécanique au voisinage de pièces nues sous tension.

6.1 A l'aide de la documentation, compléter le tableau suivant en sachant que toutes ces personnes possèdent un titre d'habilitation pour travaux hors tension.

NOM	HABILITATION DU PERSONNEL	SYMBOLES D'HABILITATION	DOMAINE DE TENSION
M. PIERRE			BTA
M. NADAL	Exécutant électricien		BTA
M. FAGET			BTA
M. MAURY			BTA

/ 4

Total page / 9

METROPOLE – MAYOTTE - REUNION	Session 2010	Code examen : 25509
BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE		
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE		
SUJET	Durée : 4 heures	Coefficient : 4 Page : DS 14/16



6.2 Le terme « voisinage », utilisé par l'UTE C 18-510, pour définir les habilitations, signifie que l'opérateur peut intervenir dans une zone qui est délimitée par une distance vis-à-vis des pièces nues sous tension de (cocher la bonne réponse) :

50 cm	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------

30 cm	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------

1 m	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------

/ 2
-----

6.3 BTA correspond à un domaine de tension pour lequel le titre d'habilitation est valide. En courant alternatif, quelle est la valeur maximale de la tension en BTA (cocher la bonne réponse) :

500 V	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------

690 V	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------

1000 V	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------

/ 2
-----

6.4 Mise sous tension et tests de la deuxième pompe.

Après plusieurs essais et vérifications, il se trouve que le disjoncteur Q2 est défaillant, la décision est prise de le changer. Pour des raisons de continuité de service, seule la zone concernée est mise hors tension, l'autre partie de l'installation reste sous tension.

M. NADAL est chargé de ce changement. M. PIERRE, a balisé la zone, et lui a montré les parties de l'armoire qui restent sous tension (Pièces Nues Sous Tension accessibles à moins de 30 cm).

Classer par ordre chronologique, en mettant un numéro de 1 à 8 dans chaque rectangle, les opérations à réaliser pour accomplir en toute sécurité le changement du disjoncteur.

- Ouvrir l'armoire électrique .....
- Avoir reçu l'ordre d'exécuter ce travail .....
- S'équiper avec les E.P.I.....
- Effectuer le changement. ....
- Fermer l'armoire électrique à clé. ....
- Effectuer une vérification d'absence de tension en amont du disjoncteur
- Oter les E.P.I., et les ranger .....
- Indiquer la fin de l'opération au chargé de travaux .....

/ 4
-----

Total page / 8
----------------

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 15/16

## RECAPTULATIF DES POINTS :

Total page 2	/14
Total page 3	/12
Total page 4	/12
Total page 5	/9
Total page 6	/4
Total page 7	/18
Total page 8	/20
Total page 9	/19
Total page 10	/19
Total page 11	/23
Total page 12	/20
Total page 13	/13
Total page 14	/9
Total page 15	/8
<b>TOTAL</b>	<b>/ 200</b>
<b>NOTE</b>	<b>/20</b>

BEP DES MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2010
EP1 COMMUNICATION TECHNIQUE	
SUJET	Page : DS 16/16