

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
MÉTIERS DE L'ÉLECTRICITÉ ET  
DE SES ENVIRONNEMENTS  
CONNECTÉS**

**ÉPREUVE E3  
ÉPREUVE PRENANT EN COMPTE LA FORMATION  
EN MILIEU PROFESSIONNEL  
E31 : RÉALISATION D'UNE INSTALLATION**

**DOSSIER SUJET**

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| <b>Nom du Candidat(e) :</b> | <b>Prénom(s) :</b> |
| .....                       | .....              |

|                        |
|------------------------|
| <b>Centre d'examen</b> |
|                        |

|              |           |
|--------------|-----------|
| Note obtenue | ..... /20 |
|--------------|-----------|

**À la fin de l'épreuve, vous devez remettre l'ensemble de ce dossier aux examinateurs.**



**PENSEZ A  
ÉTEINDRE  
VOTRE  
PORTABLE**



# MISE EN SITUATION ET CONTEXTE DE L'OPÉRATION

## 1 ) Description de la situation professionnelle :

Votre société dont vous êtes le chargé de travaux (François), est missionnée pour rénover l'installation électrique d'une station de pompage située dans la Cap-Corse lit dit "Minerviu".

Cette station, dont la gestion est automatisée, est destinée à un usage domestique et satisfait aux besoins ménagers ainsi qu'à l'arrosage des jardins communaux.

Elle possède un bassin dont le remplissage est assuré par un captage en montagne. À l'intérieur de ce bassin se trouve deux pompes immergées (**pompe 1** et **pompe 2**) qui permettent le transfert de l'eau vers un réservoir assurant le besoin en eau de la commune.

### 1.1 ) Fonctionnement : (voir synoptique de l'installation page 4/14)

#### - Généralité :

Dans le local technique où se situe l'installation hydroélectrique se trouve un panneau de "contrôle commande" sur lequel sont disposés :

- Deux commutateurs trois positions **S<sub>1</sub>** et **S<sub>2</sub>** permettant la commande des pompes selon deux modes de marche "Manuel et Automatique", la troisième position servant à l'arrêt.
- Un bouton poussoir **S<sub>3</sub>** permettant l'acquiescement de la signalisation de la pression mini (**P<sub>m</sub>**) ou maxi (**P<sub>M</sub>**) du réseau hydraulique et/ou du niveau très haut du réservoir (**THR**).
- Des voyants permettant de connaître les différents niveaux dans le bassin et dans le réservoir, l'état électrique des deux pompes ainsi que la pression du réseau hydraulique.
- Deux compteurs horaires **CH1** (pompe 1) et **CH2** (pompe 2) indiquant le nombre d'heures de fonctionnement de chacune d'elles.

Dans l'automatisation de cette station se trouve un télérupteur inverseur **T1** permettant une permutation de pompe à chaque démarrage afin de répartir les temps de fonctionnement.

#### - Modes de marche :

##### • Marche en automatique :

Le remplissage du réservoir se fera si :

- Le bassin est plein (**NHB = 1**)
- Le réservoir est vide (**NBR = 0**)
- La pression dans le réseau est suffisante (**P<sub>m</sub>** et **P<sub>M</sub>** non actionnés)
- L'ordre des phases est correct (**RM22 = 1**).

Si ces quatre conditions sont réunies, il y a permutation de pompe par **T1** (télérupteur) et remplissage du réservoir jusqu'au niveau haut de celui-ci (**NHR**).

Un nouveau cycle de remplissage se fera si le niveau **NBR** est atteint, mais grâce à **T1** se sera la seconde pompe qui démarrera.

- **Marche en manuel :**

Le remplissage du réservoir se fera sans contrainte de pression  $P_m$  ou  $P_M$  et avec une ou deux pompes selon le choix de l'opérateur.

Ce cycle de remplissage ne peut être arrêté que par l'opérateur lorsque le niveau très haut du réservoir (**THR**) lui est signalé par **H8** ou si le niveau bas du bassin (**NBB**) est atteint.

- **Attribution des voyants de contrôle :**

**H1** : Mise sous tension de l'installation (**24V-50Hz**)

**H2** : Niveau haut du bassin (**NHB**)

**H3** : Défaut de pression (**Pm** ou **PM**)

**H4** : Fonctionnement de la **pompe 1**

**H5** : Défaut électrique sur la **pompe 1**

**H6** : Fonctionnement de la **pompe 2**

**H7** : Défaut électrique sur la **pompe 2**

**H8** : Niveau très haut du réservoir (**THR**)

**H9** : Niveau très bas du réservoir (**TBR**)

- **Caractéristiques des pompes immergées :** (les deux moteurs sont identiques)

Pompe immergées ATEC

Type 4GG Moteur asynchrone triphasé 4" <sup>(1)</sup> à bain d'eau (100 mm)

$P = 7,5 \text{ kW}$ ; tension = **400V**;  $\cos\varphi = 0,84$ ;  $n = 1430 \text{ tr.min}^{-1}$ ;  $I_N = 18A$ ;  $\eta = 0,84$

Tolérance de tension : +6 % -10 %

Protection : IP68

Classe : F

Température max du liquide : 35 °C

Vitesse mini liquide externe :  $0,3 \text{ ms}^{-1}$

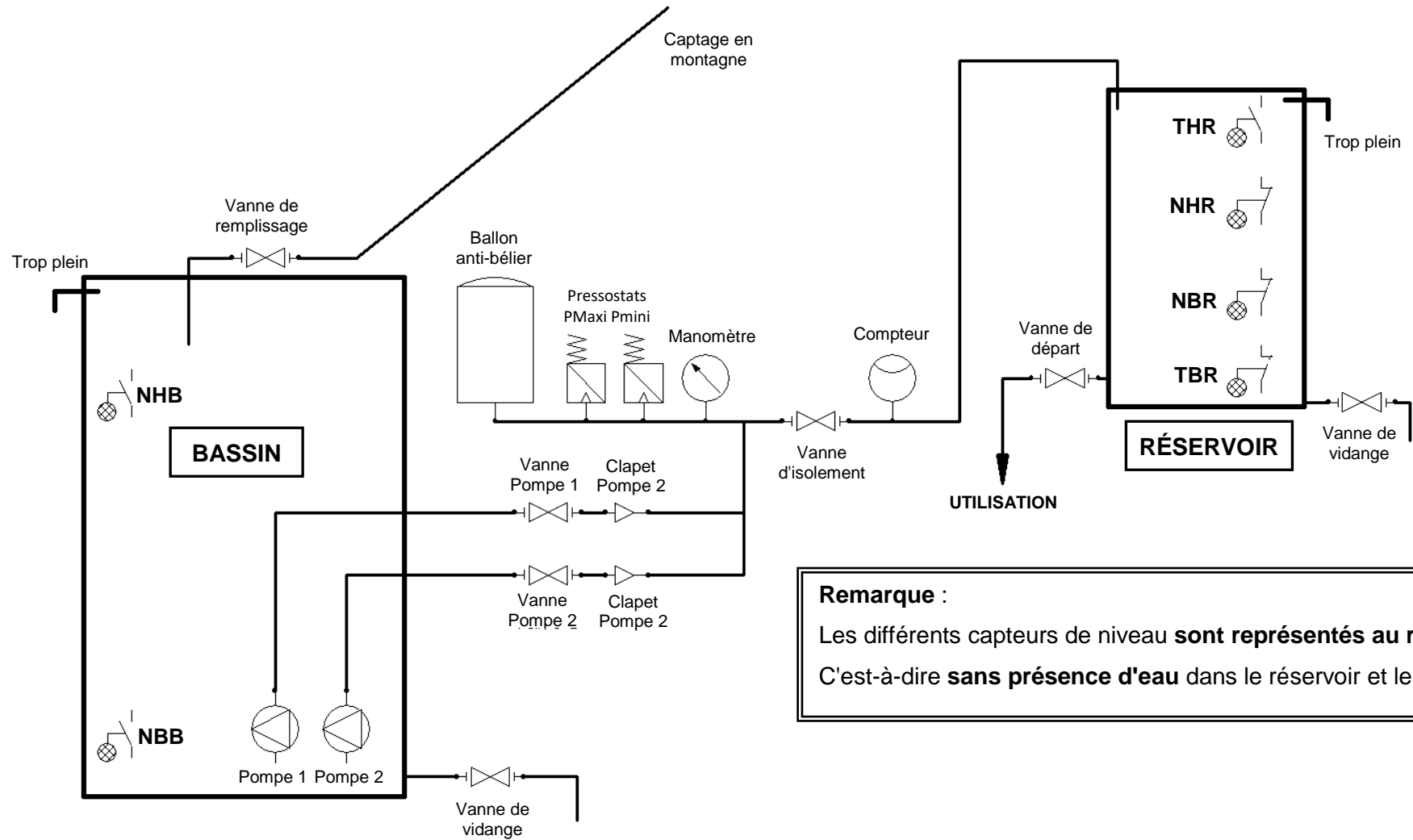
Profondeur max immersion : 300 m

Nombre de démarrage max : 20 par heure

<sup>(1)</sup> 4" = 4 pouces = 100 mm



## 1.2 ) Synoptique de l'installation :



## 2- Éléments fournis au candidat :

| Documentation ressource  | Équipements et outillages   | Documents réponses |
|--|---|--------------------|
| Dossier ressource sur poste informatique.<br>Catalogues constructeurs. | Outils numériques tablette ou poste informatique non connecté au réseau avec le logiciel WinRelais<br>Le dossier technique<br>Matériels, équipements et outillages<br>Équipements de protection collectifs et individuels | Dossier sujet      |

## 3- Activités et compétences mises en œuvre et évaluées :

| Tâches à réaliser   |  | Compétences évaluées  |
|---------------------|--|---|
| A1<br>Préparation   | T 1-1 : Prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple                 | C2 : Organiser l'opération dans son contexte<br><br>C4 : Réaliser une installation de manière éco-responsable |
|                     | T 1-2 : Rechercher et expliquer les informations relatives aux opérations et aux conditions d'exécution                            |   |
|                     | T 1-3 : Vérifier et compléter si besoin la liste des matériels électriques, équipements et outillages nécessaires aux opérations   |   |
|                     | T 1-4 : Répartir les tâches en fonction des habilitations, des certifications des équipiers et du planning des autres intervenants | C12 : Communiquer entre professionnels  |
| A2<br>Réalisation   | T 2-1 : Organiser le poste de travail  |   |
|                     | T 2-2 : Implanter, poser, installer les matériels  |   |
|                     | T 2-3 : Câbler, raccorder les matériels  |   |
|                     | T 2-4 : Gérer les activités de son équipe  |   |
|                     | T 2-5 : Coordonner son activité par rapport à celles des autres  |   |
|                     | T 2-6 : Mener son activité de manière éco-responsable  |   |
| A5<br>Communication | T 5-1 : Participer à la mise à jour du dossier technique de l'installation   |   |
|                     | T 5-2 : Échanger sur le déroulement des opérations, expliquer le fonctionnement  |   |

## **TRAVAIL DEMANDÉ :**

Il se décompose en deux parties à traiter en 8 heures :

- Partie A : L'organisation de chantier.
- Partie B : La réalisation de la rénovation de l'installation.



***Lire la totalité du sujet (14 pages) avant de commencer toutes opérations.***

***Le dossier ressource "station de pompage.pdf" est à votre disposition sur le bureau du poste informatique où vous pouvez aller chercher toutes les informations nécessaires.***

### **Partie A : Organisation du chantier**

Le magasinier préparant le matériel pour l'exécution du chantier constate que le transformateur TR1 a une tension d'alimentation primaire différente par rapport à celle demandée.

En tant que chargé de travaux (François) vous lisez une tension primaire 400V biphasée au lieu de 230V monophasée prévue. La puissance apparente et la tension secondaire restent les mêmes.

A1 ) Vous devez confirmer l'inventaire matériel du magasinier.

En vous aidant du dossier ressource, donner les caractéristiques initiales du transformateur TR1 et sa fonction dans l'installation.

- Caractéristique de TR1 : **S = ..... VA; U<sub>1</sub> = ..... V et U<sub>2</sub> = ..... V**
- Fonction de TR1 dans l'installation :

.....  
.....  
.....

A2 ) Cette erreur de livraison du transformateur entraîne des modifications sur le câblage de l'installation car le temps est trop court pour en commander un autre.

A2.1 ) Expliquer la ou les modifications technologiques à apporter au schéma d'alimentation de TR1 folio 01/04 du dossier ressource. Argumenter vos choix

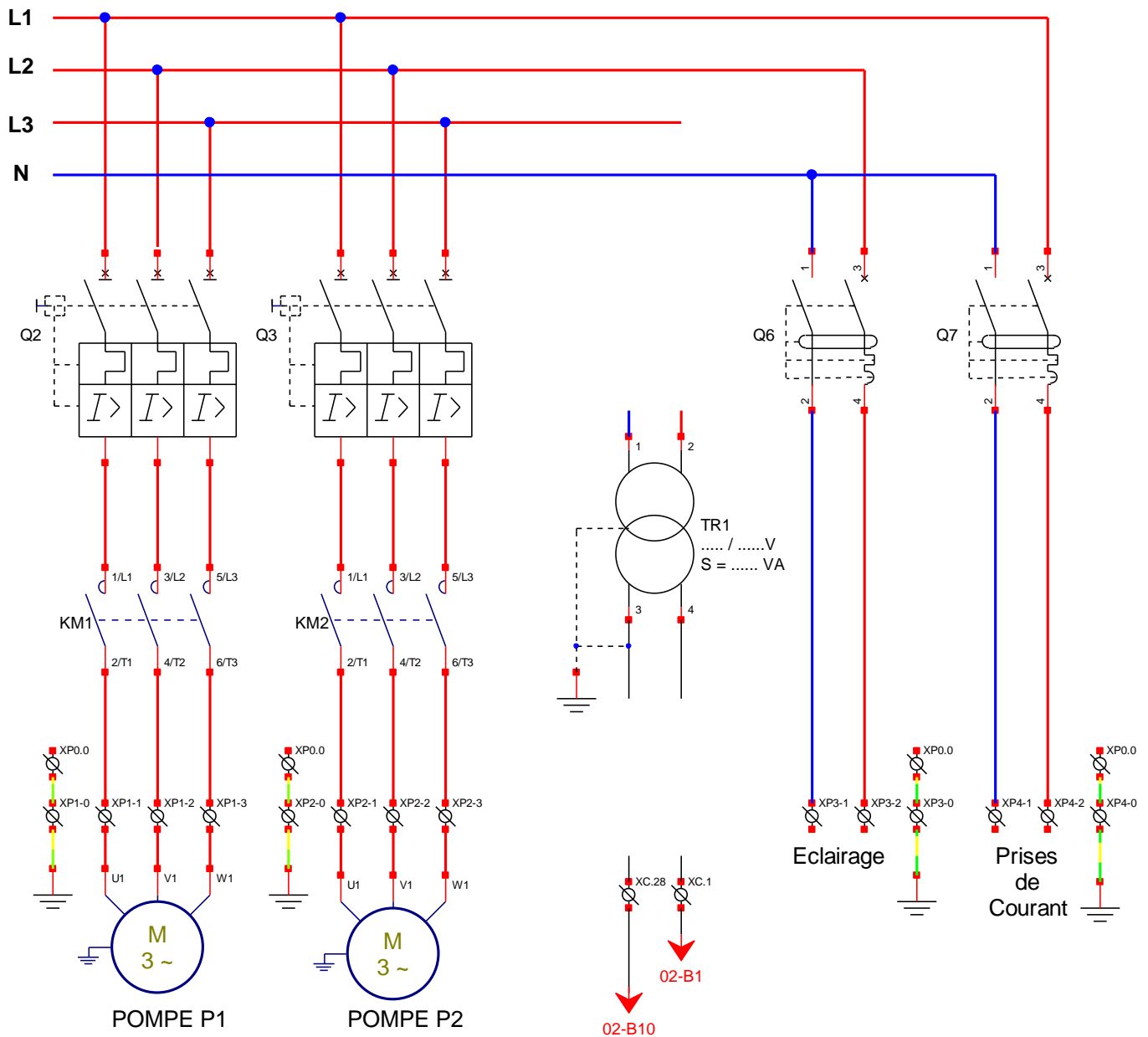
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

A2.2 ) Cet aléa technique, nécessite la modification d'une partie du schéma de puissance et par conséquent la (ré)organisation du câblage.  
 Dessiner cette modification sur le schéma ci-dessous **et** au format numérique avec le logiciel WinRelais. Le fichier à modifier est mis à votre disposition sur le bureau du poste informatique nommé "**schéma de puissance à modifier.xrs**".



**Attention,**  
**Vous devez imprimer votre travail et le joindre au dossier sujet même si vous ne l'avez pas modifié.**

- **Schéma de puissance à modifier**



A2.3 ) Recalculer les intensités primaire et secondaire  $I_1$  et  $I_2$  de ce nouveau transformateur.  
 Choisir les nouvelles références ***si besoin est*** des disjoncteurs Q4 et Q5 pour que le magasinier établisse un bon de sortie de son stock. Ce type de matériel étant sûrement disponible.  
 Justifier vos choix.  
 Vous calculerez les courants en prenant **70% de la puissance apparente** du transformateur.

Caractéristiques de TR1 : **S = 100 VA;  $U_1 = 400V$  et  $U_2 = 24V$**

➤ Calcul de l'intensité nominale au primaire  $I_1$  :

.....  
 .....  
 .....

➤ Calcul de l'intensité nominale au secondaire  $I_2$  :

.....  
 .....  
 .....

- Choix du disjoncteur de protection du primaire **Q4** : (se référer au dossier ressource)

➤ Ancienne référence : **A9N21371** Nouvelle référence : .....

➤ Justification :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

- Choix du disjoncteur de protection du primaire **Q5** : (se référer au dossier ressource)

➤ Ancienne référence : **A9N21021** Nouvelle référence : .....

➤ Justification :

.....  
 .....  
 .....  
 .....

A3 ) Toujours en tant que chargé de travaux, vous devez **positionner** sur le planning de coordination des travaux ci-dessous qui se décompose en 10 semaines (de S1 à S10), **les 3 semaines** que nécessite le travail sur lot N°1 "Pompage".

Ces trois semaines seront décomposées en deux parties. Deux semaines consécutives pour l'implantation et le raccordement et une autre pour la mise en service.

La première partie ne peut se faire pendant le déménagement et la démolition et bien sûr pendant la pose du carrelage et de la faïence.

La seconde partie, pour la mise en service, doit se faire en même temps que les autres corps de métiers que sont les plombiers, chauffagistes et déménageurs.

La semaine S10 quant à elle, a été planifiée pour palier un imprévu de chantier.

- **Planning de coordination des travaux**

| lots  | Semaines |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|---|----------|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
|   | S1       | S2                    | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 |  |
| Déménagement                                |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Démolition évacuation des gravats           |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Maçonnerie (cloisons, chape, doublage, ...) |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Isolation                                   |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Plomberie                                   |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Chauffage                                   |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Menuiserie (placards et rangements)         |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Électricité                                 |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Carrelage et faïence                        |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Peinture                                    |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Emménagement (installation)                 |          |                       |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|   |          | Chantier hors tension |    |    |    |    |    |    |    |     |  |

A4 ) Pour le déroulement de ce chantier, Pierre, Claude, Denis et George ont été désignés pour le réaliser.

A4.1 ) Au regard de la liste des employés et de leur(s) titre(s) d'habilitation en bas de page, préciser s'ils peuvent tous participer à la totalité de celui-ci en justifiant la ou les raisons.

.....

.....

.....

.....

.....

A4.2 ) Toujours de la même façon, quel employé est habilité à faire la mise en énergie du chantier pour que le reste de l'équipe puisse réaliser les essais et quand interviendra t-il ? Justifier votre réponse.







.....

.....

.....

.....

• **Liste des employés et de leur(s) titre(s) d'habilitation**

| NON ÉLECTRICIENS  | ÉLECTRICIENS  |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | Exécutants  | Chargé de travaux   | Chargé de consignation  | Chargé d'interventions  | Chargée d'opérations  |
|  |  |  |  |  |  |
| B0  | B1 - B1V  | B2 - B2V<br>B2V essais  | BC  | BS - BR   | BE  |
| Pierre<br>Claude  | Denis<br>Hervé<br>Georges   | François  | Bernard   | Vincent   | Évelyne   |

## **PARTIE B** : Réalisation de la rénovation de l'installation

Dans cette partie, il vous est demandé selon le cahier des charges défini, de réaliser le nouveau coffret qui remplacera l'ancien. Comme c'est une rénovation, les différents capteurs sont déjà en place et câblés.

### ➤ Extrait du cahier des charges du lot "Électricité N°1" :

Réaliser un ensemble d'interventions dans un espace technique conformes aux prescriptions et aux normes dans le respect des règles de l'art.

- ✓ Installer, poser, raccorder des matériels de puissance,

#### Partie puissance :

Conducteurs de phase : 1,5mm<sup>2</sup> Rouge  
Conducteurs de neutre : 1,5mm<sup>2</sup> Bleu  
Conducteurs de PE : 1,5mm<sup>2</sup> V/J

- ✓ Installer, poser, raccorder des matériels de commande,

#### Partie commande :

Conducteurs de phase : 0,75mm<sup>2</sup> Noir  
Conducteurs de neutre: 0,75mm<sup>2</sup> Blanc  
Conducteurs de PE : 0,75mm<sup>2</sup> V/J

- ✓ *Raccorder les commutateurs S1 et S2 et le bouton poussoir S3.*

### **Remarque :**



*Le raccordement des capteurs de niveau, de pression et des voyants sera effectué par le biais d'une platine d'essai comportant tous ces éléments déjà interconnectés fournie par le centre.*

Conditions de réalisation :

- ✓ Réaliser l'ensemble des opérations **partie A et B en 8 heures**.
- ✓ Effectuer un tri sélectif des déchets en séparant dans les différents containers :



- Les chutes de conducteurs ;
- Les papiers et cartons ;
- Les autres déchets.

- ✓ Rassembler toutes les notices des appareils de l'équipement en fin de chantier
- ✓ Le lieu d'activité est restitué quotidiennement propre et en ordre.



***Durant ces opérations, les règles de santé et de sécurité au travail devront être respectées et seront prises en compte pour l'évaluation de la compétence "C4".***

➤ **Réalisation de l'installation réservée au candidat :**

B1 ) Contrôle matériel :

B1.1 ) La platine étant déjà pré-équipée en matériel (goulottes, rails, bornes et appareils), vous devez contrôler leur bonne implantation (page 8/16 du dossier ressource) et s'il n'en manque pas. Si besoin est, vous remplirez une fiche matériel (à demander au correcteur) afin de compléter votre platine.

B1.2 ) Avant de commencer votre activité, vérifier si votre outillage est complet.

B2 ) Câblage et raccordements :

B2.1 ) Câbler selon les plans et schémas du dossier ressources pages 9/16 à 12/16 (folio 01/06 à 04/06) en respectant le cahier des charges.

B2.2 ) Cette opération de façonnage doit être réalisée conformément aux prescriptions et règles de l'art (esthétique du câblage dans sa totalité).

B2.3 ) Vous organiserez votre poste de travail avec ergonomie.

B3 ) Tri sélectif et consommables :

B3.1 ) Trier et évacuez les déchets de manière sélective.

B3.2 ) Eviter le gaspillage de consommables.

B3.3 ) Respecter l'environnement des lieux et des biens.

B4 ) Sécurité au travail :



Respecter les règles de santé et de sécurité au travail.



B5 ) Imprévu de chantier :

Une intempérie à rendu impraticable l'accès au chantier pour la mise en service prévue la **semaine S9**.

Votre entreprise étant chargée de la mise sous tension du chantier, vous devez prévenir par mail les corps de métiers concernés qui ne pourront pas travailler cette semaine là.

Vous devez aussi remonter cette information à votre propre hiérarchie.

B5.1 ) Citer les corps de métiers concernés afin de reprogrammer une réunion de chantier.

.....  
.....

B5.2 ) Rédiger un mail pour leurs expliquer succinctement comment vous aller procéder pour décaler cette semaine.

*(ne rédiger que le corps du message, vous avez déjà identifié les destinataires)*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

B5.3 ) Rédiger un autre mail à votre chargée d'intervention pour informer votre hiérarchie.

*(rédiger le corps du message en commençant par le prénom de la personne avertie)*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| <b>Nom</b> : ..... | <b>Prénom</b> : ..... |
|--------------------|-----------------------|

**FICHE NOTATION CANDIDAT – ÉPREUVE E31**

Date : .....

Tableau de synthèse d'évaluation des compétences permettant de compléter la fiche nationale :

| Compétences évaluées  | Critères d'évaluation  | Questions    | 0/3 | 1/3 | 2/3 | 3/3 |
|---|--|--------------|-----|-----|-----|-----|
| <b>C2</b><br>Organiser l'opération dans son contexte              | Après inventaire, les matériels, équipements et outillages manquants sont listés   | A1           |     |     |     |     |
|   | Le bon d'approvisionnement ou bon de commande est complété   | A2.3         |     |     |     |     |
|   | Les tâches sont réparties en fonction des habilitations et des certifications des électriciens affectés  | A4.1         |     |     |     |     |
|   | La répartition des tâches prend en compte l'avancement des autres intervenants   | A3           |     |     |     |     |
|   | Les activités sont organisées de manière chronologique   | A4.2         |     |     |     |     |
|   | Les contraintes propres au poste de travail y compris environnementales sont prises en compte  | <del>X</del> |     |     |     |     |
|   | Les activités sont (ré)organisées en fonction des aléas (techniques, organisationnels, ...)  | A2.2         |     |     |     |     |
|   | Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées  | <del>X</del> |     |     |     |     |
|   | Le poste de travail est organisé avec ergonomie  | B2.3         |     |     |     |     |
|   | Le poste de travail est approvisionné en matériels, équipements et outillages  | B1.2         |     |     |     |     |
|   | Le lieu d'activité est restitué quotidiennement propre et en ordre   | <del>X</del> |     |     |     |     |
| <b>C4</b><br>Réaliser une installation de manière éco-responsable | Les matériels sont posés conformément aux prescriptions et règles de l'art   | B1.1         |     |     |     |     |
|   | Le façonnage est réalisé conformément aux prescriptions et règles de l'art   | B2.2         |     |     |     |     |
|   | Les câblages et les raccordements sont réalisés conformément aux prescriptions et règles de l'art  | B2.1         |     |     |     |     |
|   | Les adaptations techniques nécessaires sont réalisées  | <del>X</del> |     |     |     |     |
|   | Les réalisations respectent les contraintes liées à l'efficacité énergétique   | <del>X</del> |     |     |     |     |
|   | Les autocontrôles sont réalisés et les fiches d'autocontrôles sont complétées  | B1.1         |     |     |     |     |
|   | Les déchets sont triés et évacués de manière sélective   | B3.1         |     |     |     |     |
|   | Le consommable est utilisé sans gaspillage   | B3.2         |     |     |     |     |
|   | Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées  | B4           |     |     |     |     |
|   | Les procédures de respect de l'environnement des lieux et des biens sont appliquées  | B3.3         |     |     |     |     |
| <b>C12</b><br>Communiquer entre professionnels sur l'opération    | Les informations nécessaires à la communication (les contraintes des autres intervenants, les aléas rencontrés, les consignes de la hiérarchie, la préparation de la réunion de chantier ...) sont identifiées | B5.1         |     |     |     |     |
|   | Les contraintes techniques sont expliquées   | B5.2         |     |     |     |     |
|   | Les choix technologiques sont argumentés   | A2.1         |     |     |     |     |
|   | Les choix économiques sont expliqués   | <del>X</del> |     |     |     |     |
|   | Les contraintes techniques liées à la performance énergétique de l'installation sont expliquées  | <del>X</del> |     |     |     |     |
|   | L'état d'avancement de l'opération est justifié  | B5.2         |     |     |     |     |
| Les difficultés sont remontées à la hiérarchie                    | B5.3   |              |     |     |     |     |

| <b>Appréciation globale</b> |
|-----------------------------|
|                             |

| <b>Nom et prénom des examinateurs</b> | <b>Émargement</b> |
|---------------------------------------|-------------------|
|                                       |                   |
|                                       |                   |