**DANS CE CADRE**

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.



Académie :

Examen : Spécialité/option : Epreuve/sous épreuve : NOM :

(en majuscule, suivi s’il y a lieu, du nom d’épouse)

Prénoms :

Né(e) le :

Session :

Série : Repère de l’épreuve :

**N° du candidat**

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d’appel)

Appréciation du correcteur

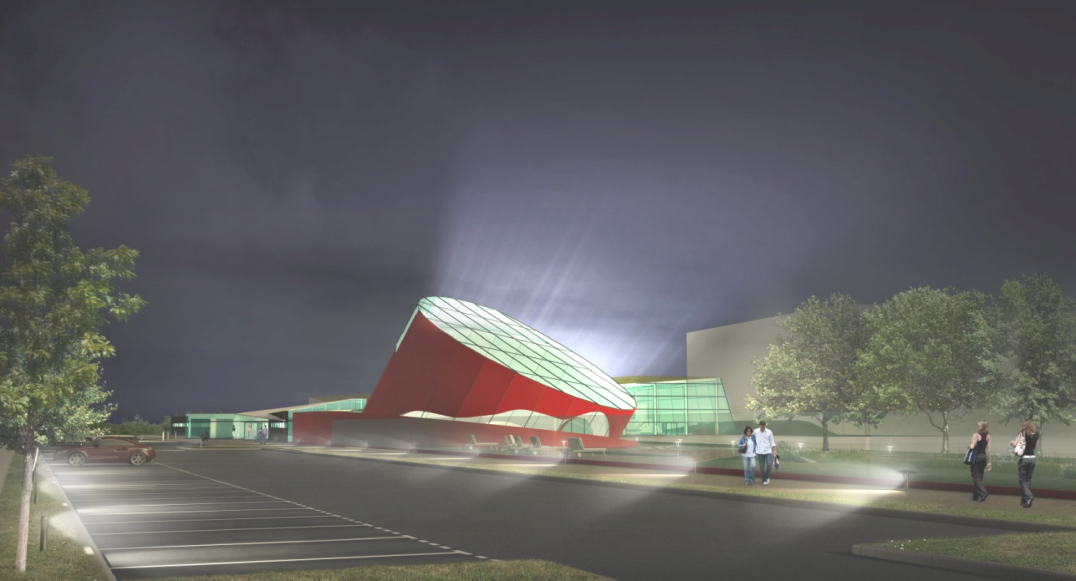
Note :

**NE RIEN ÉCRIRE**

# Baccalauréat Professionnel Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

## ÉPREUVE E2 : Étude d’un ouvrage

**SESSION 2017**



**Centre Aquatique de la Plaine de Sartrouville**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cette épreuve comporte :** | **Le sujet « tronc commun », composé par tous les candidats** |
| **Le sujet « Approfondissement du champ habitat tertiaire »** |
| **Le sujet « Approfondissement du champ application industriel »** |

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

**À remplir par le candidat**

Je choisis l’approfondissement du champ d’application :

……………………………………………

*Compléter par la mention : habitat-tertiaire ou industriel*

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

*L’utilisation de la calculatrice est autorisée conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ELEEC** | **Code : 1706-EEE EO** | **Session 2017** | **SUJET** |
| **ÉPREUVE E2** | **Durée : 5H** | **Coefficient : 5** | **Page 1 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**ÉVALUATION**

**:**

**Composition et barème du sujet**

**Tronc commun**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partie** | **Titre** | **Temps conseillé** |
| A | Distribution BT « Thermographie» | 1h30 |
| B | Entretien annuel | 1h00 |
| C | Gestion d’énergie | 1h00 |
| Total Tronc commun : | | 3h30 |

**Champ d’application habitat-tertiaire**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partie** | **Titre** | **Temps conseillé** |
| D | Pilotage de l’éclairage du bassin de nage par KNX | 1h30 |
| Total champ habitat-tertiaire : | | 1h30 |

**Champ d’application industriel**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partie** | **Titre** | **Temps conseillé** |
| E | Efficacité énergétique de la chaufferie | 1h30 |
| Total champ industriel : | | 1h30 |

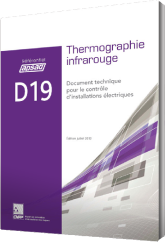
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 2 / 24** |

**:**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Sujet : tronc commun**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 3 / 24** |



**PARTIE A : Distribution – BT « Thermographie »**  **DTR (pages 3 à 5 et 11 à 13)**

**Mise en situation :**

Dans le but de réduire la prime d’assurance, le Centre aquatique décide de faire réaliser une vérification des installations électriques par thermographie infrarouge. L’objectif de cette intervention est de détecter les échauffements anormaux dans l’installation électrique de façon efficace, rapide et sans coupure. À l’issue de cette vérification, un certificat Q19 (régi par la réglementation APSAD D19) sera délivré.

**NE RIEN CRIRE DANS CETTE PARTIE**

#### Problématique :

À l’issue de cette vérification, il TE-FILTRATON.

est constaté la présence d’une anomalie au niveau de l’armoire

**:**

**É**

**A1. Interprétation de la fiche d’anomalie.**

**A1.1. Décoder** cette fiche d’anomalie :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Repère de l’élément vérifié** |  | **Type d’anomalie** |  |

**A1.2. En déduire**, d’après la fiche d’anomalie, la ou les cause(s) possible(s) de ce type d’anomalie :

-

-

-

**A1.3. Proposer** les actions pour remédier à cette anomalie en tenant compte des causes identifiées :

-

-

-

**A1.4. Donner** le délai d’intervention afin de remédier à cette anomalie :

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de priorité** | **Mesures préconisées (délais)** |
|  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 4 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Après avoir analysé la fiche d’anomalie du disjoncteur Q3.1 alimentant l’armoire TE-FILTRATION, remédier à cette anomalie. Les trois pistes de vérification retenues par le responsable technique sont mises en œuvre.

**:**

**A2. Vérification des réglages du disjoncteur Q3.1.**

**A2.1. Identifier** le calibre du disjoncteur :

**Calibre (In)**

Le disjoncteur de protection du départ de TE-FILTRATION Q3.1 est équipé d’un déclencheur électronique de type **Micrologic 2.3.** On vous demande de vérifier les réglages CR (court retard) et LR (long retard).

**A2.2. Relever** les valeurs de références pour les réglages thermique et magnétique du déclencheur :

|  |  |
| --- | --- |
| **Ir Th** | **Ir Mg** |
|  |  |

**A2.3. Vérifier** le réglage LR :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Io (A)** | **Ir (A)** | **Adéquation Oui / Non** | **Justifier** |
|  |  | * Oui  Non | * Ir Th ≤ Ir  Ir Th ≥ Ir |

**A2.4. Vérifier** le réglage CR :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ir (A)** | **Isd (A)** | **Adéquation Oui / Non** | **Justifier** |
|  |  | * Oui  Non | * Ir Mg ≤ Isd  Ir Mg ≥ Isd |

**A2.5. Préciser** si les réglages du déclencheur du disjoncteur Q3.1 peuvent être la cause de l’anomalie constatée au regard, vérifications effectuées.

* Oui  Non

**Justification :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 5 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**A3. Vérification du serrage et du sertissage des cosses en aval du disjoncteur Q3.1.**

**:**

Dans un premier temps, on vous demande de vérifier le couple de serrage et éventuellement de remplacer les cosses en aval du disjoncteur.

**A3.1. Identifier** la valeur du couple de serrage recommandé par le constructeur, pour le raccordement d’un câble avec cosse pour ce disjoncteur :

**Couple de serrage (Nm)**

**A3.2. Sélectionner** l’outil adéquat avec une graduation de 1 N.m pour vérifier le couple de serrage des cosses sur les bornes du disjoncteur :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom** | **Plage de couple** | **Référence** |
|  |  |  |

**A3.3. Citer** le type de procédure de mise en sécurité du départ d’alimentation armoire TE-FILTRATION pour effectuer cette opération en toute sécurité :

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de procédure** |  |
| **Repère de l’appareil à manœuvrer** |  |

La vérification du couple de serrage sur le disjoncteur s’avère correcte. Le défaut est donc toujours présent. Vous devez préparer la seconde intervention concernant le remplacement de la connexion au disjoncteur.

**A3.4 Désigner** la liaison (câble) en aval du disjoncteur :

**Désignation complète**

**A3.5. Sélectionner** le type de cosse adéquat pour remplacer la connexion existante entre le câble et le disjoncteur :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Section du câble** | **Nature de l’âme** | **Nombre**  **de pôles de Q3.1** | **Nombre**  **de cosses par lot** | **Référence** |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 6 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

* 1. **Vérification de la section du câble d’alimentation de l’armoire TE-FILTRATION. Remarque** : On prendra Kn = 1.

**:**

**A4.1. Déterminer** la section minimale de la liaison TGBT Q3.1 / TE-FILTRATION :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Type de câble** |   Monoconducteur |   Multiconducteurs | | **Ir** (A) | 263,2 | |
| **Lettre de sélection** |  | | |
| **K1** |  | | | **Calcul de I’z**  (A)  **Avec Iz = Ir** | **Formule** | **Résultat** |
| **K2** |  | | |
|  |  |
| **K3** |  | | |
| **Calcul de K** | **Formule** | | **Résultat** | **Smin** (mm²) |  | |
|  | |  |

**A4.2. Vérifier** la compatibilité entre la section existante et celle déterminée :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Section existante** | **Section déterminée** | **Conformité Oui / Non** |
|  |  | * Oui  Non |
| **Si non proposer une solution technique :** |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 7 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**PARTIE B : Distribution HTA**  **DTR (pages 6 et 14)**

**:**

**Problématique :**

Chaque année, le site est fermé au public les 15 premiers jours de septembre pour entretien technique. Au cours de cette période, il s’agit :

* + - **d’effectuer** l’entretien (dépoussiérage et graissage) des cellules haute tension et de **réaliser** en toute sécurité les tâches électriques inhérentes.

**B1. Identifier** sur l’extrait du CCTP le type de structure de raccordement au réseau HTA du poste de livraison :

**Type de structure d’alimentation**

**B2. Citer** le principal avantage et l’inconvénient majeur d’une telle structure de raccordement au réseau d’alimentation HTA :

|  |  |
| --- | --- |
| **Avantage principal** |  |
| **Inconvénient majeur** |  |

**B3. Donner** la signification du sigle et la fonction de l’appareil de nom PASA représenté sur le schéma du poste de livraison HTA :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Repère** | **Définition du sigle** | **Fonction** |
| **P** |  |  |
| **A** |  |
| **S** |  |
| **A** |  |

**B4. Peut-on avoir** en position fermée les deux interrupteurs OA et OB pour une manœuvre de basculement d’arrivée ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 8 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**B5. Déterminer** le type et la fonction des cellules installées :

**:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Repère cellule** | **OA et OB** | **OT** |
| **Type de cellule** | * DDM  QM | * DDM  QM |
| **Fonction** |  |  |

**B6. Préciser** la position des interrupteurs sectionneurs pour effectuer l’entretien de la cellule OT en toute sécurité. (le secondaire du transformateur est préalablement mis hors tension).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Position OA** | **Position OB** | **Position OT** |
| * Condamné Ouvert | * Condamné Ouvert | * Condamné Ouvert |
| * Condamné Fermé | * Condamné Fermé | * Condamné Fermé |

**B7. Donner** le repère du dispositif qui protège le transformateur et qui agit sur l’interrupteur-sectionneur. Ce dispositif doit être vérifié pendant l’entretien de la cellule OT.

**Repère**

**B8. Préciser** les différentes grandeurs contrôlées par ce dispositif :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 9 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**B9. Planification pour arrêt technique**

**:**

La GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) est utilisée sur le site du Centre aquatique pour le suivi de la maintenance. Afin de préparer le planning, vous disposez d’un extrait de l’exportation des tâches pour l’arrêt technique de début septembre.

**B9.1 Cocher** les tâches électriques affectées au technicien du Centre aquatique :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tâche électrique** | **Équipement** | **Période**  **du 01/09/15 au 06/09/15** | | | | | | | **Description de la tâche** | **Intervenant ou entreprise** |
| **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** |
|  | Compresseurs vérins | x |  |  |  |  |  |  | Vérification huile et courroies | Technicien |
|  | Armoires traitement d’eau |  |  | X |  |  |  |  | Vérification intensité moteurs pompes | Technicien |
|  | Moteurs de traitement d’eau | X |  |  |  |  |  |  | Vérification serrage bornes moteurs (consigné) | Technicien |
|  | CTA |  |  |  | X |  |  |  | Vérification des volets incendie | *Entreprise extérieure* |
|  | SSI |  |  |  |  | X |  |  | Vérification alarme incendie | *Entreprise extérieure* |
|  | CTA |  | X |  |  |  |  |  | Changement des filtres CTA | Technicien |
|  | Poste HTA |  |  |  |  |  | X |  | Nettoyage des grilles de ventilation du poste. | Technicien |

**B9.2. Déterminer** d’après le planning ci-dessus l’outillage et les équipements nécessaires au technicien :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Équipement** | **Description de la tâche** | **Outillage/Équipement** |
|  |  | * Pince ampéremétrique * Clés dynamométriques * EPI |
|  |  | * Pince ampéremétrique * Clés dynamométriques * EPI |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 10 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**PARTIE C : Gestion d’énergie**  **DTR ( pages 7, 15 à 19)**

**:**

**Problématique :**

La direction souhaite améliorer son système de gestion des relevés et d’analyses des énergies (gaz, eau et électricité) au niveau de la supervision (GTB). Actuellement, les relevés d’énergie sont réalisés manuellement sur les différents compteurs et il existe seulement une remontée des index compteurs électriques au niveau de la GTB.

Il est demandé de préparer le chantier afin de choisir et d’installer les équipements communicants des compteurs d’énergies du réseau existant :

* + - * Compteur de gaz,
      * Compteur d’eau.

**C1. Indiquer** la signification du sigle GTB :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **G** | **T** | **B** |
|  |  |  |

**C2. Préciser** le support de communication adéquat pour la transmission des données des deux compteurs d’après leurs implantations sur l’extrait du plan de masse côté chaufferie. Il n’existe pas de gaine de passage entre le local chaufferie et les différents coffrets des compteurs.

**Support de communication**

**C3. Choisir** l’émetteur qui permettra d’intégrer le compteur d’eau au réseau WMBus (technologie de WLCE\*) selon son environnement d’installation :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environnement** |  |  | **Émetteur du compteur d’eau** |
|  |  | **N° de produit :** |  |

**C4. Choisir** l’émetteur qui permettra d’intégrer le compteur de gaz au réseau WMBus (technologie de WLCE\*) selon son environnement d’installation :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Environnement** |  |  | **Émetteur du compteur de gaz** |
|  |  | **N° de produit :** |  |

(\*) WLCE = Wago

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 11 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**C5. Désigner** le module centralisateur et l’antenne radio associée pour collecter les données des émetteurs des différents compteurs d’énergies.

**:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Composants** | **Désignation** | **N° de produit** |
| **Module centralisateur** |  |  |
| **Antenne** |  |  |

Afin de collecter et traiter les données du centralisateur, il est utilisé un automate de marque Wago® de la série 750-8x. Le centralisateur radio WLCE-25 est raccordé en filaire via une carte de communication de type série à ce dernier.

**C6. Identifier** le type de liaison utilisée pour la transmission de données nécessaire entre l’automate et le centralisateur radio :

**Type de liaison**

**C7. Sélectionner** une carte série à configuration libre qui s’adapte sur le contrôleur (automate) WAGO 750-8x pour une température de fonctionnement moyenne de 40°C :

**Référence**

**C8. Compléter**, à la page suivante, le schéma de raccordement des différents compteurs au bus WMBus via l’automate :

* Câblage de l’alimentation du centralisateur,
* Câble du centralisateur à la carte série du contrôleur (automate),
* Câble du compteur d’eau à l’émetteur correspondant WMBus,
* Câble du compteur de gaz à l’émetteur correspondant WMBus.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 12 / 24** |

**:**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**24VDC - 1.3A**

**X5**

**X4 X3**

**X2 X1**

**X2**

**X1**

**1 2 3 4 5 6 7 8**

|  |
| --- |
| **BAC PRO ELEEC** |
| **SUJET** |
| **Session 2017** |
| **ÉPREUVE E2** |
| **Page 13 / 24** |

**230V-AC-50Hz**



**Compteur de Gaz**

**CPT1**

**+ +**

**-**

**-**



**ETHERNET**

**Compteur d'eau**

**787-602**

**L N**

**m3**

**-**

**-**

**+**

**+**

Input

**+**

**-**

**+**

**-**

**Depuis Réseau Batiment**

**8**

**ETHERNET**

**A C**

**7**75**5**0**0**-8**-**8**8**1 **81 750**7**-**5**6**0-**5**65**3**3

**ACT LNK1**

**A C**

**ACT**

**Vers afficheur IQVIEW8**

**LNK2 B**

**MS NS**

**D B**

**D**

**1**

**5**

**1**

**5**

**1**

**0 : BootP**

**255 : DHCP**

**I / O**

**USR**

**24V 0V**

**TXD**

**2 6 2 6**

**TXD**

**RXD**

**Vers Régulateur IQ3XCITE**

**3**

**7**

**3**

**7 RXD**

**0V**

**4 8 4 8**

**Blindage**



ATEX

Gaz

**IN1 IN2**

**+ - + -**

**Emetteur**



EAU

**IN1 IN2**

**+ - + -**

**Emetteur**

**230V-0.6A / 50Hz**



RS485

**RX TX GnD**

**7.5 .... 24VDC**

**(+) (-)**

**centralisateur**

WAGO

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Les index des différents compteurs doivent être remontés à la supervision via le réseau Ethernet. Le contrôleur (automate) de marque WAGO® (repère TRE) est équipé de ports de communication Ethernet et est intégré au réseau existant.

**:**

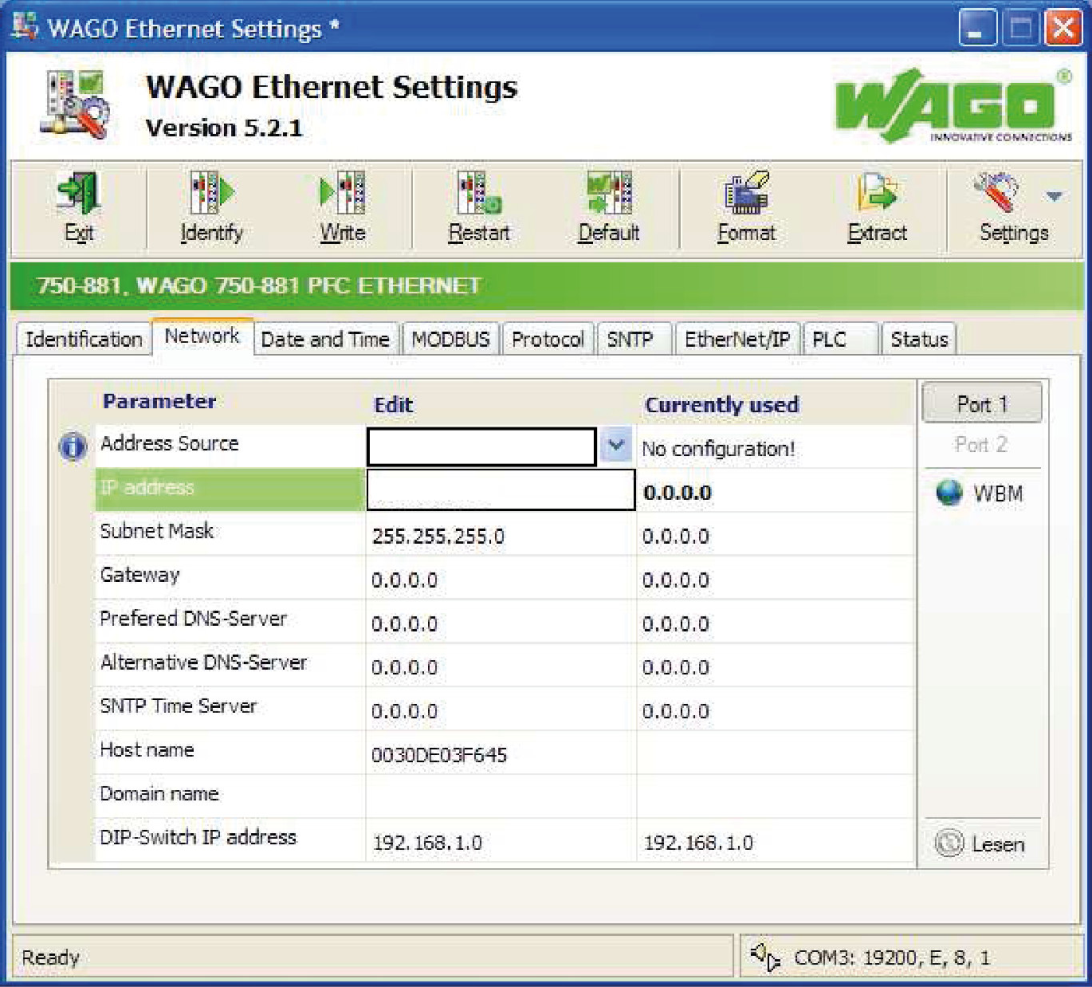
Le contrôleur « TRE » 750-881 est équipé de micro-interrupteurs pour régler le dernier octet de l’adresse IP. Par défaut, les 3 premiers octets sont fixés en usine.

**C9. Vérifier** l’adéquation des identifiants réseau (site et contrôleur) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Identifiant réseau du site** | **Identifiant réseau d’usine du contrôleur** | **Comptabilité** |
|  |  | * Oui  Non |
| **Proposer une solution :** |  | |

On souhaite paramétrer le contrôleur TRE avec une configuration fixe (statique) d’adresse IP dont l’identifiant machine est 50.

**C10. Déterminer et compléter** les paramètres de configuration (Address source, IP address) :



|  |
| --- |
| Address source (à définir) |
| * DHCP configuration |
| * Static configuration |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 14 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**:**

**ÉPREUVE E2 : Étude d’un ouvrage**

**SESSION 2017**

**Sujet : Approfondissement du champ d’application habitat-tertiaire**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 15 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**PARTIE D : Pilotage de l’éclairage du bassin de nage**  **DTR (pages 8, 20 à 22)**

**:**

**Problématique :**

Dans un souci de réduction de la consommation d’énergie, notamment sur l’éclairage du bassin de nage, il est envisagé de contrôler l’éclairement par une variation automatique. Pour cela, vous devez caractériser la solution retenue qui doit permettre un gain de consommation d’éclairage estimé à 10 % annuellement.

Dans cette partie, on demande de **:**

* **choisir** le matériel permettant la commande de l’éclairage variable,
* **paramétrer** les scénarii de commande,
* **réaliser** le schéma de câblage.

Pour permettre au personnel de gérer le niveau d’éclairement en fonction de l’utilisation du bassin de nage, on installe une sonde de luminosité et un boîtier de commande.

#### D1. Choix du variateur de commande d’éclairage et de la sonde pour la gestion de la luminosité.

**D1.1. Décoder** le plan d’implantation des luminaires concernant le bassin de nage afin de déterminer le nombre et la puissance unitaire des luminaires de type A2 :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de luminaire** | **Nombre** | **Puissance unitaire (W)** |
| **Type A2** |  |  |

**D1.2. Identifier** les différents groupes d’alimentations et le nombre de luminaires pour chaque groupe. Seul le côté vitres « extérieur » sera étudié. Les luminaires de type A2 sont connectés par groupe d’alimentation de luminaires (ALL) :

|  |  |
| --- | --- |
| **Groupe d’alimentation de luminaires ALL** | **Nombre de luminaires par alimentation** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

ALL=ALimentation Luminaire

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 16 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**D1.3. Calculer** la puissance totale des luminaires installés sur l’ALL8 du côté vitres « extérieur ». La variation de lumière n’est réalisée que sur deux groupes d’alimentation de chaque côté du bassin (côté vitres et côté gradins).

**:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Groupe d’alimentation luminaire** | **Nombre de luminaires type A2** | **Puissance unitaire luminaire A2 (W)** | **Puissance totale pour ALL8 (W)** |
| ALL8 | 6 |  |  |

**D1.4. Déterminer** les caractéristiques électriques de la ligne d’alimentation ALL8 :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Repère du tableau électrique** | **Repère de la protection du départ** | **Composition de conducteur du câble** |
|  |  |  |

**D1.5. Identifier** le type de réseau électrique alimentant le groupe de luminaires ALL8 :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de réseau électrique alimentant le groupe ALL8** | | |
| * Monophasé | * Triphasé | * Triphasé + neutre |

**D1.6. Déterminer** le nombre de variateurs de lumière par départ pour une puissance ≥ 500W du groupe ALL8, sachant qu’il y a une répartition équilibrée de luminaires sur chaque phase :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Référence variateur** | TXA210N | **Nombre** |  |

Pour gérer le pilotage automatique de l’éclairage du bassin en fonction de la luminosité ambiante, il sera utilisé un interrupteur crépusculaire.

**D1.7. Déterminer** la référence commerciale de l’interrupteur crépusculaire et de la cellule photo-résistante encastrable :

|  |  |
| --- | --- |
| **Référence de l’interrupteur crépusculaire** | **Référence de la cellule photo-résistante** |
|  |  |

Un boitier de commande permettant de choisir plusieurs niveaux d’éclairement en fonction de l’utilisation du bassin (4 entrées) est ajouté.

**D1.8 Déterminer** la référence du mécanisme de boitier de commande :

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre de touches de commande** | **Référence** |
|  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 17 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**D1.9. Déterminer** la référence commerciale du module d’alimentation qui permet de délivrer un courant de I ≥ 640mA ainsi que pour une bobine de 500m de câble (2 paires) :

**:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Référence alimentation du bus KNX** |  |
| **Référence du câble du bus KNX** |  |

#### D2. Paramétrage des scénarii d’éclairage et schéma de câblage

**D2.1 Relever** les intensités lumineuses liées à la classe d’éclairage pour les différents scénarii.

Le bassin nécessite plusieurs types de configuration en fonction de l’utilisation. Trois scénarii sont possibles :

* Scénario 1 = mode entraînement,
* Scénario 2 = mode compétition (niveau national),
* Scénario 3 = mode loisir et scolaire.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Configuration** | **Loisir** | **Entraînement** | **Compétition** |
| **Intensité lumineuse (lux)** |  |  |  |

Chaque participant connecté au bus **KNX** est indépendant des autres. Il a une adresse dite adresse physique. La structure de l'adresse physique comporte 3 numéros séparés par un point : **Z. L. P**

Z – numéro de la zone, valeur de 1 à 15. L – numéro de la ligne, valeur de 1 à 15.

P – numéro du participant, valeur de 1 à 255. (64 participants par ligne)

**D2.2. Proposer** une adresse pour l’interrupteur crépusculaire et les 3 variateurs de la ligne ALL8. Pour une question de clarté de paramétrage les organes de commandes seront sur la ligne 1 et les variateurs sur la ligne 2 :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ALL8** | **Zone 0** | | | | |
| **Ligne 1** | | **Ligne 2** | | |
| **Adresse physique** |  |  |  |  |  |
| **Type de participant** | Interrupteur crépusculaire | Boite à boutons poussoirs | Variateur 1 | Variateur 2 | Variateur 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 18 / 24** |

**:**

XE 92

XE 89

28/10/2015

28/10/2015

RM

XE 91

XE 90



Auto Manu

VAR8.1

600W

**-**

**+**

Auto Manu

VAR8.2

600W

**-**

**+**

Auto Manu

VAR8.3

600W

**-**

**+**

**230V-AC**

**50-60Hz**

**30V-DC**

**DC**

**AC 640mA**

AL1

640mA

**-**

**+**

Auto

Manu

20-2000Lux

IC

**KNX**

**-**

**+**

**6**

**8**

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

**Depuis JdB 11**

**63A**

**3 x 400V + N**

**50Hz**

**L1**

**L2 L3**

**N**

**PE**

1

3

5

7

-Q1

Q24.2

4P3D-10A C

2

4

6

8

**L N**

**1 3**

**1 3**

**1 3**

Valeur

**30V DC**

Bus KNX

**30V DC**

Bus KNX

**30V DC**

Bus KNX

**2**

**30V DC**

Bus KNX

**2**

**30V DC**

Bus KNX

**2**

BP4

X1

X1

X1

X1

X1

X1

H1

H2

H3

H4

H5

H6

X2

X2

X2

X2

X2

X2

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

**CAP DE SARTROUVILLE**

Dessiné le : Modifié le : Par :

01

01

SCHEMA DE COMMANDE ECLAIRAGE ALL8

A

1

**-**

**+**

**30V DC**

Bus KNX

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**D2.3. Réaliser** le schéma de câblage de l’installation KNX pour le groupe ALL8 :

2

1

4

3

|  |
| --- |
| **BAC PRO ELEEC** |
| **SUJET** |
| **Session 2017** |
| **ÉPREUVE E2** |
| **Page 19 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Baccalauréat Professionnel Électrotechnique Énergie Équipements Communicants**

**:**

**ÉPREUVE E2 : Étude d’un ouvrage**

**SESSION 2017**

**Sujet : Approfondissement du champ d’application industriel**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 20 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**PARTIE E : Efficacité énergétique de la chaufferie**  **DTR (pages 9,10 et 23 à 28)**

**:**

Dans cette partie, seul le circuit « Circulateur double Natation/Apprentissage ». sera étudié.

#### Problématique :

Proposer une solution afin d’améliorer l’indice d’efficacité des groupes motopompes en conformité à la directive européenne « ErP ». Pour cela, on demande de :

* **vérifier** le rendement de la motorisation (IE) existante,
* **proposer** une solution technique d’amélioration.

Cette analyse permettra d’effectuer un inventaire des circulateurs\* (2) du site et de préparer un plan de remplacement de leurs moteurs (1).

#### Rappel :



**Moteur électrique (1)**

Un groupe motopompe comprend une pompe (circulateur en hydraulique), un moteur, des composants et accessoires.

\*en hydraulique : le circulateur est une pompe.

Circulateur (2)

*Groupe motopompe Etaline Z de chez KSB®*

**E1. Indice d’efficacité du moteur (IE).**

**E1.1**. **Identifier** le repère du circulateur double « Natation/Apprentissage » concernant le circuit primaire :

**Repère du circulateur**

**E1.2**. **Identifier** et **comparer** l’indice d’efficacité (IE) en fonction de la puissance utile de la motorisation du circulateur au regard des exigences de la directive « ErP » au 01/01/2017 :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Motorisation existante** | | | **Obligation de la directive « ErP » au 01/01/2017** | |
| **Indice d’efficacité - IE** | **Puissance utile (kW)** | | **Indice d’efficacité - IE** | **Gamme de puissance** |
|  |  | |  |  |
| **Conformité** | | * oui  Non | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 21 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**E1.3**. **Proposer** une solution technique afin de respecter le règlement CE n°640/2009 et permettant une régulation de débit au 01/01/2017 :

**Proposition de solution technique**

**:**

**E1.4. Identifier** sur le schéma électrique de la chaufferie le repère des moteurs du circuit double

« Natation/Apprentissage » qui seront concernés par cette directive à partir du 01/01/2017 :

**Repère des moteurs concernés**

### E2. Sélection du variateur et des capteurs.

Moteur électrique

+

Variateur

*Groupe motopompe Etaline Z de chez KSB®*

Circulateur

+

Capteurs de pression

La direction a décidé d’équiper la motorisation de la chaufferie de convertisseurs de fréquence. Cette modification permettra aussi d’obtenir une régulation de pression par variation du débit. Pour cela, on vous demande pour le groupe motopompe primaire PO 20.01 (c'est-à-dire les moteurs associés 04.M3 et 04.M4) de :

* + **déterminer** le convertisseur de fréquence adapté et le capteur de pression,
  + **réaliser** le schéma de raccordement du groupe motopompe.

**Informations pour le choix du convertisseur de fréquence :**

 Réseau : 230/400V – 50Hz,

* Pump drive standard,
* Puissance utile moteur 4kW,
* Montage du variateur sur le moteur,
* Afficheur et clavier graphique de base,
* Moteur à 4 pôles,
* Option : Bus de terrain type Profibus,
* Régulation par pertes de charges (variation débit),
* Moteur de type PC3 de marque Siemens.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 22 / 24** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**E2.1**. **Déterminer** la référence du convertisseur de fréquence de la gamme pumpdrive® associé à chaque moteur du circulateur PO 20.01 :

**:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Désignation** | **Abréviation** | | **Désignation** | **Abréviation** |
| **Montage** |  | | **Module bus de terrain** |  |
| **Puissance** |  | | **Paramètre du moteur** |  |
| **Fonctions et clavier afficheur** |  | | **Paramétrage du nombre de pôles** |  |
| **Référence complète constructeur** | |  | | |

**E2.2. Déterminer** le capteur de différence de pression en vous aidant :

* des relevés des pressions durant la mise en service hydraulique,
* des caractéristiques de construction mécanique du circulateur pour l’orifice 1M.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Différence de pression d’après relevés (∆p) en bar** | **Taille des turbines** | **Type de raccord et dimension du filetage** | **Référence capteur de pression différentielle** |
|  | 100-100-200 |  |  |

### E3. Raccordement du groupe motopompe au variateur.

Dans le cas présent, il n’y a pas de retour d’information sur le débit du circuit primaire, donc la compensation des pertes de charge sera réalisée sur la base de la vitesse de rotation. Pour ce faire, vous devez respecter le cahier des charges ci-dessous :

**Informations pour le raccordement du convertisseur de fréquence à la motopompe :**

* Une commande de l’ordre de MARCHE/ARRET par contact sec de type NO (16KM3) sur l’entrée DIG-IN1,
* Le contacteur de ligne 16KM3 est conservé,
* Un retour de l’état de défaut du variateur sur l’automate (DEFAUT VAR) en entrée n°14,
* Un retour de l’état de fonctionnent du variateur sur l’automate (MARCHE ou ARRET VAR) en entrée n°15,
* Fonctionnent régulé avec capteur de pression différentielle,
* La valeur de consigne est imposée par l’automate via le bus de terrain ModBus (RS485),
* Le moteur est équipé d’une thermistance PTC.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BAC PRO ELEEC** | **SUJET** | **Session 2017** | **ÉPREUVE E2** | **Page 23 / 24** |

**L1**



Capteur de pression différentielle

**TX RX**

**RTS/TXEN CTS/RXEN**

**RS485**

**RS232**

0V TB TA RB RA

L1 L2 L3

Abr.1 Valeur

PE PE U V W

**P9**

B A GND

**IN.AN.SENSOR**

**L2 3 x 400V-AC L3 50Hz**

**PE**

-04Q3

GV2ME1410

6-10A

9A

**Carte communication de l'automate**

-16KM3

-16KM3

1 2 3 4

5 6 7

8 9 10

11 12 13

14 15 16

17 18 19 20

0V

**P4**

SBZ+

SBZ-

SB-

SB+

SB1-GND

PE

PE

SB1-

SB1+

SB1-GND

AN-OUT

0V-AN

+24V

DIG-IN1

DIG-IN2

DIG-IN3

DIG-IN4

DIG-IN5

DIG-IN6

3

**RS485**

**PumpDrive**

2

**MARCHE**

**P7**

+24V

IN

0

PE

PTC

PTC

**COM1**

**NO1**

**DEFAUT**

9

**COM2**

**NO2**

+24V

AN2-IN

0V

PE

+24V

AN2-IN

0V

PE

AN1-IN

0V-AN

1 2 3 4 5 6

1 2 3 4

5 6 7 8

5 6 7

8 9 10

**27**

**14**

**IQE BXCITE**

**28**

Pe

**-04M3**

4kW 400V

9A

U V W

M

3 ~

T1 T2

+24V AI 0V PE

**29**

**15**

**30**

**31**

**16**

**32**

N°4

**Extrait carte d'entrée**

**:**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**E3.1. Réaliser** le schéma de raccordement permettant la commande du moteur entre le variateur et l’automate en respectant le cahier des charges :

|  |
| --- |
| **BAC PRO ELEEC** |
| **SUJET** |
| **Session 2017** |
| **ÉPREUVE E2** |
| **Page 24 / 24** |