|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **BAC PRO ELEEC** | Contrôle en cours de formation :  **Sous épreuve E32** | Durée : 3h |  |
| **Mise en SERVICE** | **DossierELEVE** |

**Prérequis :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétence(s) :** | **Non Acquis** | **Acquis** |
| C2.8 : Contrôler l’adéquation entre la réalisation et :   * le cahier des charges, * les normes en vigueur. |  |  |
| C2.9 : Vérifier les grandeurs caractéristiques de l’ouvrage |  |  |
| C2.10 : Contrôler le fonctionnement de l’installation |  |  |
| C2.11 : Effectuer les mesures confirmant l’efficacité des moyens de protection des personnes |  |  |
| C2.19 : Présenter au client l’ouvrage et son fonctionnement |  |  |

**Savoirs associés :**

S0. Electrotechnique – Expérimentation scientifique et technique – Dimensionnement

§ S0.4. Appareils de mesures

S5. Mise en service

**Niveaux taxonomiques :**

Niveau 3 : *Appliquer*

Niveau 4 : *Concevoir*

**Problématique :**

*Comment réaliser en toute sécurité le contrôle d’une installation électrique de distribution d’énergie dans le domaine TERTIAIRE, afin de vérifier la conformité des grandeurs électriques par rapport aux différentes normes imposées ?*

## **Présentation : *Résumé***



Le TGBT **Dictalis** assure la distribution en énergie électrique et permet ainsi la répartition des puissances sur chaque départ des systèmes de l’installation, tout en contrôlant en permanence le facteur de puissance de l’installation via la centrale de mesure. Il assure la gestion technique du bâtiment (GTB), centralisé (GTC).

## **Travail demandé**

**Première partie : Vérification des grandeurs électriques**

☞ **Conditions initiales :** **Système DICTALIS consigné,**

**Systèmes raccordés au TGBT consignés**.



* 1. **Vérification de la continuité, des connexions, et de l’isolement des circuits**
     1. Quel est la procédure et les équipements de sécurité à adopter pour effectuer ces relevés, sachant que vous êtes habilité **B1V** ?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vérification** | **Procédures** | | **Equipements de sécurité à utiliser** | | |
| **EPI** | **ECS** | **EIS** |
| Continuité, Connexions, Isolement, Résistance à la terre | 🞏 Effectuer une VAT | | 🞏 Ecran facial anti-UV | 🞏 Écran de protection | 🞏 Cadenas |
| 🞏 Demander au BC de consigner le ou les départs : |  | 🞏 Casque isolant | 🞏 Banderole de balisage de zone | 🞏 Macaron de consignation |
| 🞏 Mettre les équipements de sécurité | | 🞏 Paire de gants de travail et gants isolants avec étui | 🞏 Pancarte d’avertissement de travaux | 🞏 Outils isolants |
| 🞏 Neutraliser l’onduleur | | 🞏 Vêtements de protection | 🞏 Tapis isolant |

☝ **Faites vérifier vos procédures de relevés par le professeur avant de passer à la suite.**

* + 1. Vérifier la connexion des conducteurs et le cheminement des canalisations de votre installation.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONNEXION DES CONDUCTEURS - Cheminement des canalisations** | | | |
| **Test** | **Vérification** | **Conforme** | |
| Connexions | Visuelle et/ou manuelle | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Cheminement | 🞏 Oui | 🞏 Non |

* + 1. Vérifier la continuité du conducteur de protection et des masses de votre installation.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTINUITE de la Liaison EQUIPOTENTIELLE** | | | | | |
| **Conditions** | **Bornes De Vérification** | **Valeur Attendue** | **Valeur Lue** | **Conforme** | |
| Tous les récepteurs connectés | Tous les conducteurs V/J |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |

* + 1. Vérifier l’isolement des différents départs de votre installation. **Tous les systèmes raccordés au TGBT doivent être consignés**.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contrôler l’ISOLEMENT ELECTRIQUE** | | | | | | |
| **Départ** | **Conditions** | **Bornes de vérification** | **Valeur attendue** | **Valeur lue** | **Conforme** | |
| Monte charge | DJ3 = 0 | DJ3.2/DJ3.4, DJ3.4/DJ3.6, DJ3.2/DJ3.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ3.2/Masse, DJ3.4/Masse, DJ3.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Barrière de parking | Q6 = DJ5 = 0, DJ4 = 1 | Q6.2/Q6.4, Q6.4/Q6.6, Q6.2/Q6.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Q6.2/Masse, Q6.4/Masse, Q6.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Palettiseur | Q6 = DJ4 = 0, DJ5 = 1 | Q6.2/Q6.4, Q6.4/Q6.6, Q6.2/Q6.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Q6.2/Masse, Q6.4/Masse, Q6.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Eclairage | DJ7 = 0 | DJ7.2/DJ7.4, DJ7.4/DJ7.6, DJ7.2/DJ7.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ7.2/Masse, DJ7.4/Masse, DJ7.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Malaxeur | DJ1 = 0 | DJ1.2/DJ1.4, DJ1.4/DJ1.6, DJ1.2/DJ1.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ1.2/Masse, DJ1.4/Masse, DJ1.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Stockage | DJ2 = 0 | DJ2.2/DJ2.4, DJ2.4/DJ2.6, DJ2.2/DJ2.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ2.2/Masse, DJ2.4/Masse, DJ2.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Chauffage Ventilation | Q7 = DJ8 = 0, DJ6 = 1 | Q7.2/Q7.4, Q7.4/Q7.6, Q7.2/Q7.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Q7.2/Masse, Q7.4/Masse, Q7.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Eclairage de scène | Q7 = DJ6 = 0, DJ8 = 1 | Q7.2/Q7.4, Q7.4/Q7.6, Q7.2/Q7.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Q7.2/Masse, Q7.4/Masse, Q7.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| B1 : Batterie de condensateurs | Q4 = KM1 = 0 | Q4.2/Q4.4, Q4.4/Q4.6, Q4.2/Q4.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Q4.2/Masse, Q4.4/Masse, Q4.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| B2 : Batterie de condensateurs | Q5 = KM2 = 0 | Q5.2/Q5.4, Q5.4/Q5.6, Q5.2/Q5.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| Q5.2/Masse, Q5.4/Masse, Q5.6/Masse |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |

* + 1. Contrôler l’adéquation des composants de protection par rapport aux caractéristiques données dans le dossier technique (nomenclature).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Adéquation des composants DE PROTECTION/NOMENCLATURE** | | | | | |
| **Partie contrôlée** | | **In protection** | | **Conforme** | |
| **Système** | **Repère Protection** | **Nomenclature** (dossier technique) | **Système** |
| Malaxeur | DJ1 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Stockage | DJ2 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Monte charge | DJ3 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Barrière de parking | DJ4 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Palettiseur | DJ5 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Chauffage Ventilation | DJ6 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Eclairage | DJ7 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Eclairage de scène | DJ8 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Protection bobines MN | Q1 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Commande | Q2 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Appareils de mesure | Q3 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| B1 : Batterie de condensateurs | Q4 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| B2 : Batterie de condensateurs | Q5 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Multiclip industriel | Q6 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |
| Multiclip habitat/tertiaire | Q7 |  |  | 🞏 Oui | 🞏 Non |

* 1. **Vérification des paramètres de la centrale de mesures (voir notice technique)**
     1. Identifier les différentes grandeurs indiquées par la centrale de mesures. Vous cocherez les réponses correctes dans le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Grandeurs indiquées par la centrale de mesures** | | | |
| 🞏 Courant efficace | 🞏 Tension efficace | 🞏 Résistance | 🞏 Couple |
| 🞏 Durée de fonctionnement | 🞏 Puissance active | 🞏 Puissance réactive | 🞏 Puissance apparente |
| 🞏 Puissance d’appel | 🞏 Facteur de puissance | 🞏 Energie active | 🞏 Energie réactive |
| 🞏 Energie apparente | 🞏 Energie dissipée | 🞏 Courant moyen | 🞏 Taux de distorsion harmonique |

* + 1. Relever les caractéristiques des transformateurs de courant associés à la centrale.

|  |  |
| --- | --- |
| **Caractéristiques** |  |

* + 1. Relever les caractéristiques « **entrée courant** » de la centrale et conclure quant à la conformité avec les transformateurs de courant.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Caractéristiques entrée courant** |  | |
| **Conformité centrale/TC** | 🞏 **Oui** | 🞏 **Non** |

* + 1. A partir du dossier technique, donner la procédure de mise en service du TGBT. Vous compléterez le tableau suivant :

|  |  |
| --- | --- |
| **Ordre d’intervention** | **Actions à réaliser** |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |

* + 1. Mettre en service le **TGBT Dictalis**.



**Afin de vérifier les grandeurs électriques de la centrale de mesures du TGBT, vous allez mesurer le courant absorbé par le malaxeur.**

* + 1. Mettre en service le **malaxeur : malaxage et chauffage en fonctionnement**.
    2. Quel est la procédure et les équipements de sécurité à adopter pour effectuer ce relevé, sachant que vous êtes habilité **B1V** ?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mesure** | **Procédures** | | **Equipements de sécurité à utiliser** | | |
| **EPI** | **ECS** | **EIS** |
| Courant | 🞏 Effectuer une VAT | | 🞏 Ecran facial anti-UV | 🞎 Écran de protection | 🞎 Cadenas |
| 🞏 Demander au BC de consigner le ou les départs : |  | 🞏 Casque isolant | 🞏 Banderole de balisage de zone | 🞎 Macaron de consignation |
| 🞏 Identifier dans le dossier technique et dans l’armoire du TGBT le départ Malaxeur | | 🞏 Paire de gants de travail et gants isolants avec étui | 🞏 Pancarte d’avertissement de travaux | 🞎 Outils isolants |
| 🞏 Mettre les équipements de sécurité | |
| 🞏 Neutraliser l’onduleur | | 🞏 Vêtements de protection | 🞏 Tapis isolant |

☝ **Faites vérifier vos procédures par le professeur avant de passer à la suite.**

* + 1. Relever les courants absorbés par le malaxeur à la pince ampèremétrique.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **IPh1 Malaxeur** | **IPh2 Malaxeur** | **IPh3 Malaxeur** | **IN Malaxeur** |
|  |  |  |  |

* + 1. Relever les courants affichés par la centrale de mesure.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **IPh1 Malaxeur Cent.** | **IPh2** **Malaxeur Cent.** | **IPh3** **Malaxeur Cent.** | **IN** **Malaxeur Cent.** |
|  |  |  |  |

* + 1. Comparer ces relevés et conclure.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comparaison** | **Conclusion** | |
|  | 🞏 Conforme | 🞏 Non conforme |

* 1. **Relais de contrôle (voir notice technique)**
     1. Donner la fonction du relais de contrôle de seuil de tension « RCU ».

|  |  |
| --- | --- |
| **Fonction** |  |

* + 1. Donner la fonction du relais de contrôle d’ordre de phase « RCP ».

|  |  |
| --- | --- |
| **Fonction** |  |

* 1. **Relevés de la résistance à la terre, et des tensions d’alimentation des systèmes**
     1. Quel est la procédure et les équipements de sécurité à adopter pour effectuer ces relevés, sachant que vous êtes habilité **B1V** ?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mesure** | **Procédures** | | **Equipements de sécurité à utiliser** | | |
| **EPI** | **ECS** | **EIS** |
| Courant | 🞏 Effectuer une VAT | | 🞏 Ecran facial anti-UV | 🞎 Écran de protection | 🞎 Cadenas |
| 🞏 Demander au BC de consigner le ou les départs : |  | 🞏 Casque isolant | 🞏 Banderole de balisage de zone | 🞎 Macaron de consignation |
| 🞏 Identifier dans le dossier technique et dans l’armoire du TGBT le départ Malaxeur | | 🞏 Paire de gants de travail et gants isolants avec étui | 🞏 Pancarte d’avertissement de travaux | 🞎 Outils isolants |
| 🞏 Mettre les équipements de sécurité | |
| 🞏 Neutraliser l’onduleur | | 🞏 Vêtements de protection | 🞏 Tapis isolant |

☝ **Faites vérifier vos procédures par le professeur avant de passer à la suite.**

* + 1. Vérifier la résistance à la terre de l’installation par la méthode « en boucle », et conclure quant à la conformité par rapport à la norme. Le TGBT est protégé par le disjoncteur différentiel Q3, situé dans le coffret du labo Tesla (voir dossier technique).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RTerre** | **Attendue** | **Calcul :** | |
| **Lue** |  | |
| **Conformité** | | 🞏 **Oui** | 🞏 **Non** |

* + 1. Relever la tension d’alimentation sur chaque départ du TGBT.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contrôler les tensions** | | | | | |
| **Conditions** | **Bornes De Verification** | **Valeur Attendue** | **Valeur Lue** | **Correct** | |
| TGBT en service,  IGN = IN = 1,  Q1 à Q7 = 1,  DJ1 à DJ7 = 1 | DJ1.2/DJ1.4, DJ1.4/DJ1.6, DJ1.2/DJ1.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ2.2/DJ2.4, DJ2.4/DJ2.6, DJ2.2/DJ2.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ3.2/DJ3.4, DJ3.4/DJ3.6, DJ3.2/DJ3.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ4.2/DJ4.4, DJ4.4/DJ4.6, DJ4.2/DJ4.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ5.2/DJ5.4, DJ5.4/DJ5.6, DJ5.2/DJ5.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ6.2/DJ6.4, DJ6.4/DJ6.6, DJ6.2/DJ6.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ7.2/DJ7.4, DJ7.4/DJ7.6, DJ7.2/DJ7.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |
| DJ8.2/DJ8.4, DJ8.4/DJ8.6, DJ8.2/DJ8.6 |  |  | 🞏 Oui | 🞎 Non |

**Deuxième partie : Présentation du Système au CLIENT et Rapport de Mise en service**

* 1. **Livraison du système au client**

Vous devez expliquer oralement le fonctionnement du système à votre client (le professeur) qui le réceptionne afin de l’utiliser conformément au cahier des charges.

* 1. **Rapport de mise en service**

Compléter le tableau suivant reprenant les différents points vérifiés à travers les mesures, et la conformité de l’installation par rapport aux différentes normes en vigueur.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RAPPORT DE MISE EN SERVICE : *Résumé*** | | | | | | | | |
| Système : | **TGBT DICTALIS** | | | Motif du test : | Mise en service du système | | | |
| **1.1.2.** Inspection visuelle et/ou manuelle | | | Connexion des conducteurs | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| Cheminement des canalisations | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.1.3.** Continuité de la liaison équipotentielle | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.1.4.** Contrôler l’isolement électrique | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.1.5.** Adéquation composants de protection/nomenclature | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.2.3.** Caractéristiques transformateurs de courant/centrale de mesure | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.2.10.** Affichage centrale de mesure/courant malaxeur mesuré | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.4.2.** Résistance de terre | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
| **1.4.3.** Tension d’alimentation de chaque départ | | | | 🞏 Conforme | | | 🞏 Non conforme | |
|  | | | | | | | | |
| **Conclusion** | | Le système est conforme aux valeurs normatives attendues : | | | | | | 🞏 oui |
| 🞏 non |
| **Justification(s)** | |  | | | | | | |
| NOM : | | | | Date : | | Signature : | | |
|  | | | |  | |  | | |

**Ministère de l’éducation nationale, de l’enseignement supérieur et de la recherche – Direction de l’enseignement scolaire**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fiche d’évaluation sous épreuve E3-2 : *Mise en SERVICE d'un OUVRAGE*** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ouvrage support d’activité :** | | | | **Système DICTALIS** | | | | **Durée :** | | 3 Heures | | | | |
| **NOM :** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **Date :** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | **++** : acquis dans le temps imparti avec autonomie  **+** : acquis mais manque autonomie ou temps  **- :**acquis mais manque autonomie et temps  **--** : non acquis | | | | | | | |
| Compétences attendues (Rappel règlement d’examen) | | | | | **Critères de réussite**  (🗵 indiquer par une croix dans les cases prévues à cet effet, les critères d’évaluation retenus) | | | | **Évaluation** | | | | | |
| **++** | | **+** | | **-** | **--** |
| 1. Respecter les règles liées à l’habilitation. | | | | | **L’analyse des risques électriques et les démarches prises permettent de vérifier que les interventions vont être effectuées en :** | | | |  | | | | | |
| 🗹 tenant compte des dangers liés au voisinage. | | | |  | |  |  | |  |
| 🞏 réalisant les consignations partielles ou totales nécessaires. | | | |  | |  |  | |  |
| 🗹 utilisant les EPI à bon escient. | | | |  | |  |  | |  |
| **C2.8 :** Contrôler l’adéquation entre la réalisation et :   * + le cahier des charges.   + Les normes en vigueur.   **C2.11 :** Effectuer les mesures confirmant l’efficacité des moyens de protection des personnes.. | | Vérifier visuellement la conformité de l’installation.  Vérifier la qualité d’exécution de l’ouvrage : connexions… | | | **Les contrôles d’exécution permettent de garantir la conformité de la réalisation :** | | | |  | | | | | |
| 🞏 L’inspection visuelle des coffrets est réalisée d’après la norme EN 60439-1/3. | | | |  | |  |  | |  |
| 🗹 L’inspection visuelle des ouvrages (connexions, cheminement des canalisations, adéquations composants de protection/schéma) est réalisée d’après la norme C15-100. | | | |  | |  |  | |  |
| Effectuer les réglages préalables à la mise sous tension. | | | 🗹 Les réglages préalables à la mise sous tension sont conformes aux prescriptions du dossier technique et du CCTP. | | | |  | |  |  | |  |
| Choisir les mesureurs, équipements et outillages adaptés aux mesures préalables à la mise sous tension.   1. Mettre sous tension en toute sécurité l’ouvrage.   Mesurer les grandeurs électriques pertinentes. | | | **Les éléments concernant la sécurité des personnes sont contrôlés par des mesures :** | | | |  | | | | | |
| 🗹 - de résistance de boucle de masse. | | | |  | |  |  | |  |
| 🗹 - de résistance de prise de terre. | | | |  | |  |  | |  |
| 🗹 - d’équipotentielles. | | | |  | |  |  | |  |
| 🞏 - liées aux sélectivités. | | | |  | |  |  | |  |
| 🗹 L’évaluation des résultats des mesures est exprimée par rapport aux valeurs normatives attendues. | | | |  | |  |  | |  |
| 1. **C2.10 :** Contrôler le fonctionnement de l’installation | | Vérifier le fonctionnement de l’ouvrage dans le respect des contraintes imposées par le cahier des charges. | | | 🗹 Les paramètres fonctionnels de l’ouvrage sont conformes au cahier des charges. | | | |  | |  |  | |  |
|
|
| 1. **C2-19 :** Présenter au client l’ouvrage et son fonctionnement. | | Livrer l’ouvrage au client. | | | 🗹 En mettant en fonctionnement l’ouvrage, les démonstrations et les explications fournies permettent au client de l’utiliser conformément au cahier des charges. | | | |  | |  |  | |  |
| 🗹 Le rapport de mise en service met en évidence les conformités ou non-conformités de l’ouvrage par rapport au cahier des charges et aux normes. | | | |  | |  |  | |  |
| Note : | /20 | | Calcul de la note : | | |  | | | **Nb**  N1 | | **Nb**  N2 | **Nb**  N3 | | **Nb**  N4 |
|  | |  |  | |  |