Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MELEC, veuillez visiter :
bacpro-melec.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE SES ENVIRONNEMENTS CONNECTÉS

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E31 : RÉALISATION ET MISE EN SERVICE D'UNE INSTALLATION

Coefficient : 7 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Les équipements de protection individuelle et les appareils de mesure adaptés sont mis à disposition.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, dimensionnement et métré (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation du protocole de contrôle et de mise en service (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ÉLECTRICITÉ DU VAL DE LOIRE, ATELIER DE CÂBLAGE ET DE MAINTENANCE, 12 RUE DES ARTISANS, 37000 TOURS

Repère réglementaire : à la session 2026, le libellé « Livraison d'une installation » ne constitue plus une épreuve nationale distincte. Les tâches de vérification, d'essais, de mise en service et de présentation de l'installation au client relèvent de la sous-épreuve E31 : Réalisation et mise en service d'une installation. Le sujet ci-dessous est organisé autour de ces activités.

L'entreprise Électricité du Val de Loire vient d'achever l'installation électrique d'un espace de préparation et de contrôle. Vous intervenez avant la remise de l'installation à la responsable du site, Mme Caron. Vous devez examiner le dossier, réaliser les contrôles et essais prescrits, relever les résultats, traiter les écarts éventuels et préparer les explications à transmettre à l'utilisatrice.

Le circuit étudié, alimenté en monophasé 230 V, comporte quatre luminaires LED et deux prises de service. Le cahier des charges impose une protection différentielle de sensibilité 30 mA, un disjoncteur de départ de calibre 16 A, une chute de tension maximale de 3 % sur le circuit d'éclairage et la traçabilité des contrôles avant mise sous tension. Les prescriptions détaillées et les valeurs de référence retenues pour cette situation figurent dans le dossier technique.

La situation proposée est prévue pour une durée de 4 heures. Le barème des travaux écrits et des documents réponses est établi sur 20 points.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Analyser le besoin, l'installation et les prescriptions applicables

À partir du cahier des charges et des documents DT 1 à DT 3, identifiez les fonctions attendues et les conditions à satisfaire avant la mise en service. Les contrôles doivent être effectués selon la procédure de l'entreprise et les prescriptions du dossier.

Caractéristiques du circuit étudié

Élément	Caractéristique prescrite	Quantité
Alimentation	230 V monophasé, 50 Hz	1
Luminaires LED	44 W par luminaire, classe I	4
Prises de service	16 A, circuit dédié au local	2
Protection différentielle	30 mA, type A	1
Disjoncteur du départ éclairage	Courbe C, calibre 16 A	1

Données du dossier technique DT 2

1.1 (1 point) Indiquez les deux fonctions principales attendues de l'installation dans le local et associez chacune à un équipement du tableau ci-dessus.

1.2 (1,5 point) Relevez trois exigences du cahier des charges à vérifier avant la remise de l'installation à l'utilisatrice. Précisez, pour chacune, le contrôle ou l'essai qui permet de la vérifier.

1.3 (1,5 point) À partir du DT 3, précisez l'ordre des opérations à respecter entre la consignation, les contrôles hors tension et la mise sous tension pour les essais fonctionnels. Justifiez cet ordre par une mesure de prévention du risque électrique.

1.4 (1 point) Expliquez pourquoi les résultats de continuité du conducteur de protection et de résistance d'isolement doivent être consignés avant les essais fonctionnels sous tension.

PARTIE 2 : Étude technologique, dimensionnement et métré (6 points)

Exploiter les caractéristiques, effectuer les calculs et vérifier le dimensionnement

Le départ d'éclairage est réalisé en conducteurs cuivre de section 1,5 mm². La longueur aller entre le tableau et le dernier luminaire est de 32 m. Pour le calcul simplifié de chute de tension, utiliser la résistance linéique fournie au DT 2 et la relation indiquée. Les quatre luminaires sont alimentés simultanément.

Données de calcul et de métré

Donnée	Valeur	Unité
Tension d'alimentation	230	V
Puissance d'un luminaire	44	W
Nombre de luminaires	4	unité
Longueur aller du circuit	32	m
Résistance linéique du conducteur cuivre	7,41	Ω/km
Longueur commerciale de câble à commander	40	m
Prix du câble	1,85	€/m
Chute de tension maximale retenue au cahier des charges	3	%

Valeurs à utiliser pour cette situation

2.1 (1,5 point) Calculez la puissance totale des quatre luminaires, puis le courant absorbé par le départ en utilisant les relations $P_{tot} = n \times P$ et $I = P_{tot}/U$. Donnez les résultats avec leur unité et concluez sur la compatibilité du courant calculé avec le disjoncteur de 16 A.

2.2 (2 points) Calculez la chute de tension du circuit d'éclairage avec $\Delta U = 2 \times L \times r \times I$, où L est exprimée en kilomètres et $r = 7,41\ \Omega/\text{km}$. Calculez ensuite le pourcentage de chute $\Delta U\% = (\Delta U/U) \times 100$. Comparez le résultat à la limite de 3 % fixée par le cahier des charges.

2.3 (1,5 point) Déterminez le prix de la longueur commerciale de câble à commander. Calculez ensuite le coût correspondant à la longueur réellement posée de 32 m et le coût de la chute restante. Utilisez $C = L \times p$, avec $p = 1,85\ €/\text{m}$. Présentez les trois montants.

2.4 (1 point) La feuille de relevés indique une résistance de continuité du conducteur de protection de 0,18 Ω et une résistance d'isolement de 120 MΩ sous la tension d'essai prescrite par la procédure. À l'aide des critères du DT 2, concluez sur la conformité de ces deux résultats.

PARTIE 3 : Préparation du protocole de contrôle et de mise en service (5 points)

Organiser les contrôles, enregistrer les mesures et préparer la remise au client

Avant la mise sous tension, vous devez compléter les documents de contrôle. Les valeurs effectivement mesurées pendant la situation sont fournies ci-dessous afin de permettre l'analyse et la rédaction d'une conclusion.

Relevés effectués sur l'installation

Contrôle ou essai	Résultat mesuré	Critère fourni au DT 2
Continuité du conducteur de protection	0,18 Ω	Valeur inférieure ou égale à 1,00 Ω
Résistance d'isolement	120 MΩ	Valeur supérieure ou égale à 1,00 MΩ
Tension phase-neutre au tableau	231 V	Valeur comprise entre 207 V et 253 V
Essai du dispositif différentiel 30 mA	Déclenchement constaté	Déclenchement requis lors de l'essai
Essai fonctionnel des luminaires	4 luminaires allumés	Les 4 luminaires doivent fonctionner

Résultats disponibles pour l'analyse

3.1 (1,5 point) Complétez le DR 1 en indiquant, pour chaque résultat fourni, la conformité ou la non-conformité et une conclusion synthétique pour l'installation.

3.2 (1,5 point) Rédigez un protocole opératoire en quatre étapes, depuis la vérification de l'absence de tension jusqu'aux essais fonctionnels sous tension. Faites apparaître le contrôle de l'appareil de vérification d'absence de tension avant et après son utilisation.

3.3 (2 points) Complétez le DR 2 avec les informations à transmettre à Mme Caron : usage des commandes d'éclairage, conduite à tenir en cas de déclenchement, localisation du dispositif de coupure et réserve éventuelle. À partir des résultats fournis, indiquez si la remise en service peut être proposée ou si une réserve doit être signalée.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (4 points)

Prévenir les risques électriques et organiser une intervention sûre

Vous réalisez les contrôles dans un atelier en activité. Le tableau est accessible depuis une zone de circulation. Les opérations sont conduites conformément aux consignes de sécurité de l'entreprise, aux dispositions applicables du Code du travail et aux prescriptions de la procédure DT 3.

Situation de travail et moyens de prévention disponibles

Risque ou situation	Mesure de prévention disponible
Remise sous tension par un tiers	Condamnation de l'organe de coupure et pose d'une signalisation
Contact avec une partie active	Mise hors tension, vérification d'absence de tension et respect de la procédure
Circulation de personnel dans la zone	Balisage de la zone et maintien d'un passage dégagé
Projection ou détérioration lors des contrôles	Utilisation d'appareils de mesure adaptés et en bon état

Extrait des consignes de l'entreprise

4.1 (1,5 point) Citez trois risques présents pendant l'intervention et associez à chacun une mesure de prévention issue des données fournies ou des règles de sécurité applicables.

4.2 (1,5 point) Indiquez les équipements de protection individuelle et les moyens de balisage nécessaires pour effectuer les contrôles décrits. Précisez pourquoi un appareil de mesure endommagé ne doit pas être utilisé.

4.3 (1 point) Un collègue souhaite réenclencher le disjoncteur pendant votre contrôle hors tension. Indiquez immédiatement la conduite à tenir et les éléments de consignation à vérifier avant de poursuivre.

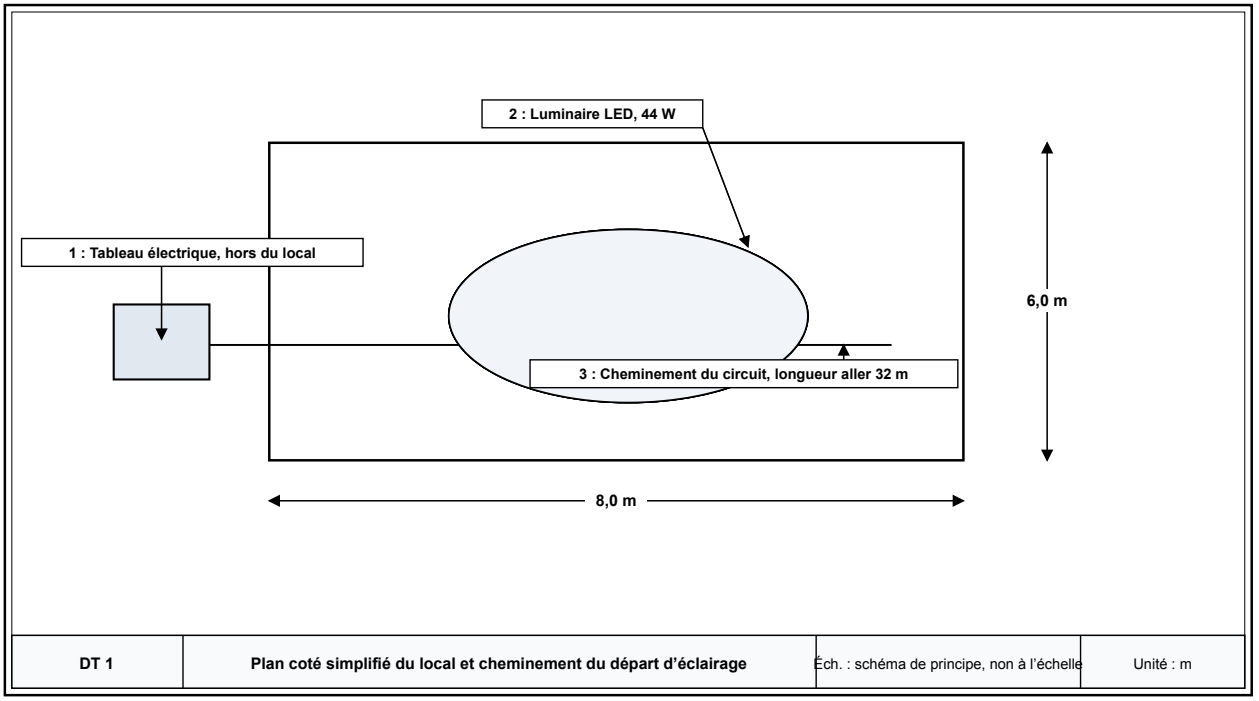
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA D'IMPLANTATION ET COUPE DE L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE

Le plan représente le local étudié et le cheminement du départ d'éclairage. Les dimensions indiquées sont celles du projet. Le tableau électrique est placé à l'extérieur du local, à proximité de l'entrée. Le départ d'éclairage rejoint quatre luminaires montés au plafond. Le conducteur de protection accompagne les conducteurs actifs sur l'ensemble du circuit.

Schéma de principe : le départ est protégé par un disjoncteur 16 A et un dispositif différentiel 30 mA de type A. Les mesures de continuité, d'isolement et de tension sont réalisées avec des appareils adaptés, suivant la procédure de l'entreprise.



DT 2 : CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET CRITÈRES DE CONTRÔLE RETENUS

Le projet est réalisé selon les prescriptions applicables aux installations électriques à basse tension, notamment la série NF C 15-100 pour les installations concernées, et selon les notices des matériels installés. Les critères chiffrés ci-dessous sont les valeurs de contrôle retenues par le cahier des charges de cette situation. Ils constituent les références à utiliser pour répondre au sujet.

Pour le calcul simplifié de chute de tension en cuivre, utiliser $\Delta U = 2 \times L \times r \times I$, avec L en kilomètres et r en ohms par kilomètre. Le pourcentage de chute de tension est $\Delta U\% = (\Delta U / U) \times 100$. Pour le coût, utiliser $C = L \times p$.

Matériels, données de calcul et critères de réception

Équipement ou contrôle	Donnée ou critère
Alimentation du local	230 V monophasé, 50 Hz
Luminaire	LED, 44 W, classe I, conducteur de protection raccordé
Départ d'éclairage	Conducteurs cuivre 1,5 mm², longueur aller 32 m
Résistance linéique utilisée pour le calcul	7,41 Ω/km
Protection du départ d'éclairage	Disjoncteur courbe C, calibre 16 A
Protection différentielle	Type A, sensibilité 30 mA
Chute de tension maximale du cahier des charges	3 %
Continuité du conducteur de protection	Résultat conforme si la valeur mesurée est inférieure ou égale à 1,00 Ω
Résistance d'isolement	Résultat conforme si la valeur mesurée est supérieure ou égale à 1,00 MΩ
Tension phase-neutre	Plage de contrôle retenue : 207 V à 253 V
Essai fonctionnel	Déclenchement différentiel constaté et fonctionnement des 4 luminaires

Extrait du cahier des charges et des données constructeur

DT 3 : PROCÉDURE DE SÉCURITÉ ET DÉROULEMENT DES CONTRÔLES

Avant toute intervention hors tension, identifier le circuit et son organe de coupure. La procédure de l'entreprise prévoit la séparation, la condamnation contre toute remise sous tension, la signalisation, puis la vérification d'absence de tension avec un appareil adapté. Le bon fonctionnement de l'appareil de vérification est contrôlé avant et après son utilisation.

Effectuer les contrôles hors tension avant les essais fonctionnels sous tension. Pour les essais sous tension, prévenir les personnes présentes, maintenir le balisage, utiliser un appareil en bon état et suivre les consignes de l'entreprise. Une mesure hors des critères du cahier des charges impose l'arrêt de la remise en service et la consignation d'une réserve.

Les interventions sont réalisées par des personnes autorisées et dans le respect des dispositions applicables du Code du travail relatives à la prévention du risque électrique. Les équipements de protection sont choisis en fonction de l'opération et de l'évaluation des risques.

Ordre chronologique des opérations de contrôle

Ordre	Opération	Condition de poursuite
1	Identifier le départ et séparer l'installation de sa source	Organe de coupure identifié
2	Condamner l'organe de coupure et signaler l'intervention	Risque de remise sous tension par un tiers maîtrisé
3	Vérifier le bon fonctionnement de l'appareil, réaliser la vérification d'absence de tension, puis contrôler à nouveau l'appareil	Absence de tension établie et appareil contrôlé avant et après
4	Réaliser les contrôles hors tension et consigner les résultats	Résultats relevés et comparés aux critères
5	Préparer les essais fonctionnels, baliser et remettre sous tension selon la procédure	Zone sécurisée et personnel averti
6	Réaliser les essais fonctionnels et renseigner le compte rendu	Tous les résultats sont consignés

Procédure à respecter dans cette situation

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.1 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau à partir des résultats fournis dans la partie 3 et des critères du DT 2. Indiquer une conclusion pour chaque contrôle et une conclusion générale sur la remise en service.

Tableau de contrôle et de conclusion

Contrôle	Résultat mesuré	Critère	Conforme / non conforme	Conclusion ou action
Continuité du conducteur de protection	0,18 Ω	≤ 1,00 Ω	.....	.....
Résistance d'isolement	120 MΩ	≥ 1,00 MΩ	.....	.....
Tension phase-neutre	231 V	207 V à 253 V	.....	.....
Essai du différentiel	Déclenchement constaté	Déclenchement requis	.....	.....
Essai fonctionnel de l'éclairage	4 luminaires allumés	4 luminaires en fonctionnement	.....	.....
Conclusion de remise en service	.....	Tous les contrôles requis satisfaits	.....	.....

À compléter par le candidat

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 3.2 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les étapes du protocole, puis rédiger les informations utiles à communiquer à Mme Caron. Les réponses doivent être courtes, précises et directement exploitables lors de la remise de l'installation.

Protocole opératoire et informations à transmettre

Rubrique	Réponse du candidat
Étape 1 : identification et séparation du circuit	.....
Étape 2 : condamnation et signalisation	.....
Étape 3 : vérification d'absence de tension et contrôle de l'appareil	.....
Étape 4 : contrôles hors tension puis essais fonctionnels	.....
Utilisation des commandes d'éclairage à expliquer à l'utilisatrice	.....
Conduite à tenir en cas de déclenchement	.....
Localisation de l'organe de coupure	.....
Conclusion de remise en service ou réserve à signaler	.....

À compléter par le candidat

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.