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 BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

ÉLECTRICIEN

SESSION 2026

ÉPREUVE E3 : DÉPANNAGE D'UNE INSTALLATION, UNITÉ U30

Coefficient : 3 Durée : 3 heures

Le matériel professionnel nécessaire à l'intervention et les documents techniques DT 1 à DT 3 sont fournis.
Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
Partie 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
Partie 2 : Étude technologique, choix du matériel et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
Partie 3 : Préparation et réalisation de l'intervention (7 points)	Dossier Questionnement
Partie 4 : Prévention et sécurité (3 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 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.
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, ATELIER TERTIAIRE, 12 RUE DES ARTISANS, 37000 TOURS

Vous intervenez pour l'entreprise Électricité du Val dans l'atelier de préparation de la société Logistique Loire, à Tours. La commande de l'éclairage d'une zone de stockage ne fonctionne plus : les luminaires restent éteints malgré une demande d'allumage. Le circuit concerné est repéré « ECL-ZS ».

Votre mission consiste à recueillir les informations utiles, analyser les symptômes et les mesures consignées dans le dossier technique, rechercher la cause du dysfonctionnement, remplacer le matériel défectueux si le diagnostic le confirme, effectuer les vérifications prévues et renseigner les documents de fin d'intervention.

L'intervention est réalisée sur une installation pédagogique représentative de l'installation décrite. Toute opération sous tension est interdite. La mise hors tension, la condamnation et la vérification d'absence de tension sont réalisées selon les consignes du centre et sous la responsabilité de la personne chargée de la surveillance. Vous demandez l'autorisation avant toute remise sous tension.

Vous devez remettre les documents réponse DR 1 et DR 2. La prestation pratique et les documents produits sont évalués au regard des compétences C10, C11 et C12.

Partie 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Recueil des informations et démarche de diagnostic

La zone concernée comporte six luminaires LED identiques. Le client indique que l'éclairage ne s'allume plus depuis le début de la journée. Le dispositif de commande est un contacteur KM1 commandé en 230 V alternatif. Les documents DT 1 et DT 2 fournissent le schéma fonctionnel et les relevés effectués avant votre intervention.

Symptômes et premières constatations

Élément	Constat	Valeur ou état relevé
Commande S1	Une demande d'allumage est bien émise	230 V entre A1 et A2 lorsque S1 est fermé
Protection QF1	Aucun déclenchement signalé	Disjoncteur fermé, calibre 10 A
Bobine KM1	Mesure réalisée hors tension et conducteurs isolés	Résistance mesurée : 1,8 MΩ
Éclairage de la zone	Aucun luminaire ne s'allume	6 luminaires éteints

Informations recueillies auprès du client et relevés consignés avant l'intervention.

1.1 (1,5 point) À partir des symptômes et du schéma DT 1, décrivez l'enchaînement fonctionnel qui doit permettre l'allumage des luminaires. Indiquez le rôle de S1, de la bobine KM1 et des contacts de puissance de KM1.

1.2 (1,5 point) Analysez les relevés du DT 2. Identifiez l'organe probablement défectueux et justifiez votre diagnostic par deux éléments issus des données. Inscrivez le diagnostic et les éléments de preuve dans le DR 1.

1.3 (1 point) Citez les documents et consignes à consulter avant l'intervention et indiquez pourquoi l'intervention ne peut pas être réalisée sous tension. Appuyez votre réponse sur le DT 3 et sur les consignes de mise en situation.

Partie 2 : Étude technologique, choix du matériel et calculs (6 points)

Vérification du matériel de remplacement et exploitation des caractéristiques

Le diagnostic conduit à envisager le remplacement de KM1. Les caractéristiques du matériel en place, du matériel de remplacement proposé et du circuit sont données dans les DT 1 et DT 2. Les calculs demandés servent à vérifier la cohérence du choix et des données d'installation. Pour les calculs de chute de tension, utiliser la résistivité du cuivre et le critère de projet explicitement fournis dans le DT 2.

Données de calcul et critères de vérification

Donnée	Valeur	Unité ou critère
Puissance active totale des luminaires	1 200	W
Tension d'alimentation	230	V
Facteur de puissance global	0,95	sans unité
Longueur aller du circuit	35	m
Section des conducteurs cuivre	1,5	mm²
Résistivité du cuivre à retenir	0,0225	Ω·mm²/m
Chute de tension maximale retenue pour le projet	3	% de 230 V
Courant assigné du contacteur proposé en catégorie d'emploi indiquée au DT 2	16	A

Valeurs fournies pour cette intervention.

2.1 (1,5 point) Calculez le courant d'emploi du circuit à l'aide de la relation monophasée fournie au DT 2 : $I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$. Donnez le résultat en ampères, arrondi au dixième, puis comparez-le au courant assigné du contacteur proposé.

2.2 (2 points) Calculez la chute de tension du circuit avec la relation $\Delta U = \frac{2 \times \rho \times L \times I}{S}$, puis exprimez-la en pourcentage de la tension d'alimentation. Comparez le résultat au critère de projet de 3 %. Présentez les étapes et le résultat dans le DR 1.

2.3 (1,5 point) Vérifiez la compatibilité du contacteur proposé avec l'installation en comparant la tension de bobine, le nombre de contacts de puissance, le courant assigné et la catégorie d'emploi aux exigences indiquées dans les DT 1 et DT 2. Concluez sur le choix du matériel.

2.4 (1 point) La durée d'allumage mesurée pour une journée de fonctionnement est de 8 h. Calculez l'énergie consommée en une journée par les six luminaires, en kWh, à l'aide de $E = P \times t$. Indiquez les unités utilisées.

Partie 3 : Préparation et réalisation de l'intervention (7 points)

Remplacement du matériel et vérifications après intervention

Après validation de votre diagnostic et autorisation de la personne chargée de la surveillance, réalisez le remplacement de KM1 sur le support pédagogique. Le matériel de remplacement est fourni. Respectez les repérages et le schéma du DT 1. Vous devez préserver les conducteurs et leurs repères, contrôler la qualité du raccordement et renseigner le compte rendu DR 2. La remise sous tension ne peut être effectuée qu'après validation des vérifications et accord de la personne chargée de la surveillance.

Critères de contrôle après remplacement

Contrôle	Résultat attendu	Résultat à renseigner
Correspondance des conducteurs et repères	Conforme au schéma DT 1	.....
Serrage des bornes	Conducteurs immobilisés, aucun cuivre apparent hors borne	.....
État visuel du matériel et du câblage	Aucun dommage ni conducteur pincé	.....
Essai de commande après autorisation de remise sous tension	KM1 colle à la fermeture de S1 et retombe à son ouverture	.....
Essai fonctionnel de l'éclairage	Les six luminaires s'allument puis s'éteignent sur commande	.....

Critères de réception de l'intervention sur le support pédagogique.

3.1 (1,5 point) Avant la dépose, expliquez comment vous confirmez l'identification du circuit et comment vous vous assurez que les conducteurs pourront être reconnectés conformément au schéma DT 1. Consignez ces actions dans le DR 2.

3.2 (3 points) Sur le support mis à disposition, réalisez la dépose du contacteur défectueux et la pose du contacteur de remplacement conformément au schéma DT 1 et aux instructions du DT 3. Faites contrôler les étapes requises par la personne chargée de la surveillance. Aucun raccordement ne doit être effectué sous tension.

3.3 (1,5 point) Effectuez et consignez les contrôles visuels et mécaniques après raccordement. Après accord de la personne chargée de la surveillance, participez à la remise sous tension et réalisez l'essai fonctionnel prévu. Reportez les résultats dans le tableau du DR 2.

3.4 (1 point) Si l'essai fonctionnel échoue après le remplacement, indiquez la conduite à tenir avant toute nouvelle action : consignez une information utile au responsable, ne remplacez pas un autre appareil sans diagnostic et ne poursuivez pas les essais sans autorisation.

Partie 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Préparation de l'intervention et prévention du risque électrique

Les opérations sont conduites conformément aux consignes du centre et aux principes de prévention des risques électriques associés à la NF C 18-510. Les rôles, autorisations et limites d'intervention applicables au support sont définis par la personne chargée de la surveillance. Aucun travail sous tension n'est demandé ni autorisé dans cette épreuve.

Étapes de prévention à appliquer

Étape	Action attendue	Point de vigilance
Préparation	Identifier le circuit et les sources d'alimentation	Ne pas se fier uniquement à l'étiquette
Mise en sécurité	Faire réaliser ou réaliser selon l'autorisation la mise hors tension et la condamnation	Empêcher toute réalimentation intempestive
Vérification	Vérifier l'absence de tension avec un appareil approprié et contrôlé	Contrôler le bon fonctionnement de l'appareil de vérification avant et après usage
Fin d'intervention	Faire contrôler le travail et demander l'autorisation avant remise sous tension	Aucun essai sous tension sans accord

Les étapes indiquées sont à adapter aux consignes de la personne chargée de la surveillance.

4.1 (1,5 point) Remettez dans l'ordre les actions de prévention à réaliser avant la dépose de KM1, depuis l'identification du circuit jusqu'à la vérification d'absence de tension. Expliquez le risque évité par la condamnation.

4.2 (1 point) Indiquez deux contrôles à effectuer sur un vérificateur d'absence de tension et précisez à quel moment chacun est réalisé.

4.3 (0,5 point) Indiquez à qui vous transmettez le résultat de l'intervention et quel accord est nécessaire avant la remise sous tension.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA FONCTIONNEL ET IMPLANTATION DES ORGANES DU CIRCUIT ECL-ZS

Installation monophasée 230 V alternatif. Le circuit comprend un disjoncteur QF1 de calibre 10 A, un contacteur KM1 à deux contacts de puissance normalement ouverts et une bobine 230 V alternatif entre A1 et A2. La commande S1 alimente la bobine. Lorsque KM1 colle, ses deux contacts de puissance ferment le circuit des six luminaires LED. Les bornes de commande sont A1 et A2. Les bornes de puissance sont repérées 1L1, 3L2, 2T1 et 4T2.

Le dessin est un schéma de principe non à l'échelle. Les cotes indiquent l'organisation du support pédagogique et ne constituent pas des dimensions d'installation.

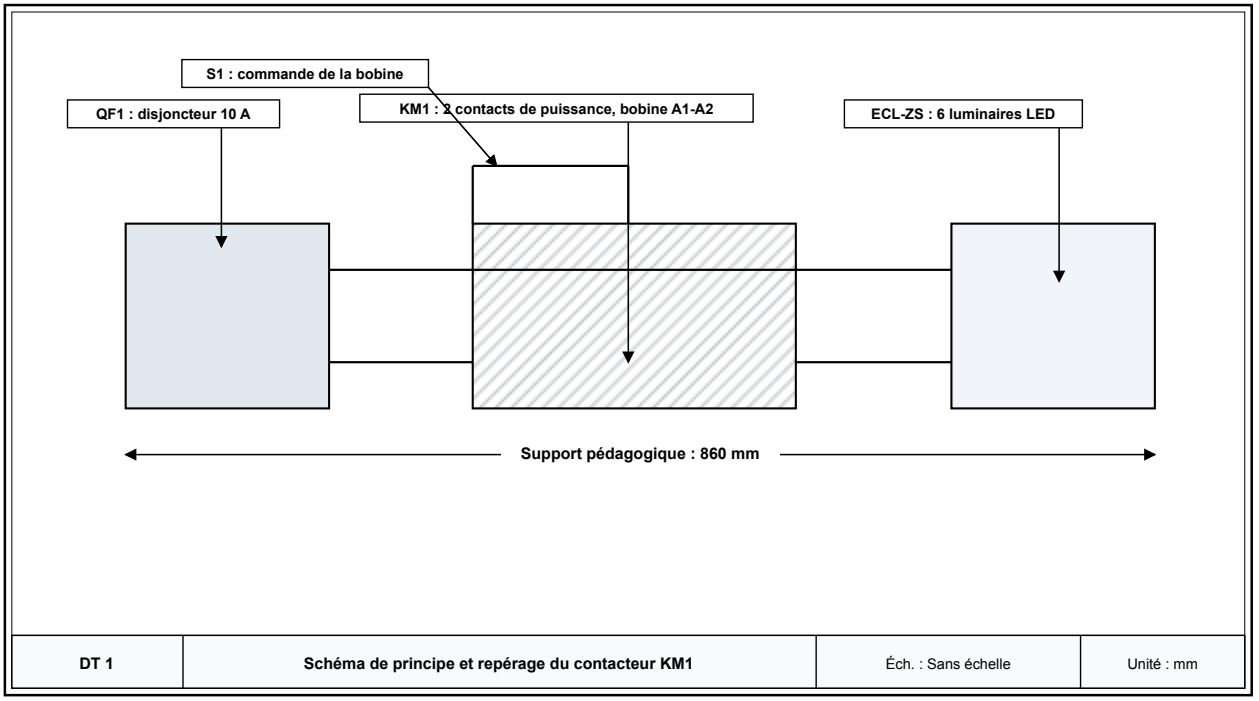


Schéma simplifié du circuit de commande et de puissance, 230 V alternatif.

Repérage des bornes et fonction

Repère	Fonction	Raccordement indiqué
A1-A2	Bobine de commande	Alimentation de commande 230 V alternatif par S1
1L1-2T1	Premier contact de puissance normalement ouvert	Conducteur actif du circuit éclairage
3L2-4T2	Second contact de puissance normalement ouvert	Second conducteur du circuit éclairage
QF1	Protection du circuit	Disjoncteur 10 A
ECL-ZS	Récepteur	Six luminaires LED, puissance totale 1 200 W

Repères à respecter lors de la dépose et du raccordement.

DT 2 : RELEVÉS DE DÉPANNAGE ET CARACTÉRISTIQUES DU MATÉRIEL

Les mesures ci-dessous ont été relevées par une personne habilitée, avant l'intervention du candidat. La mesure de résistance de la bobine a été réalisée hors tension, après séparation de ses conducteurs. Une bobine fonctionnelle de ce modèle présente une résistance comprise entre 1,2 kΩ et 1,8 kΩ dans les conditions de contrôle indiquées par le fabricant.

Pour les calculs, utiliser $I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$ en monophasé, $\Delta U = \frac{2 \times \rho \times L \times I}{S}$ pour la chute de tension aller-retour et $E = P \times t$ pour l'énergie. La chute de tension maximale retenue pour ce projet est de 3 % de 230 V. Ce critère est une donnée du cahier des charges du présent dossier.

Mesures de diagnostic

Mesure	Conditions	Valeur relevée	Interprétation attendue
Tension en amont de QF1	Installation alimentée, mesure réalisée par la personne habilitée	230 V	Alimentation présente
Tension aux bornes A1-A2	S1 fermé, mesure réalisée par la personne habilitée	230 V	Ordre de commande présent
Résistance de la bobine KM1	Hors tension, conducteurs de bobine séparés	1,8 MΩ	Valeur très supérieure à la plage fonctionnelle fournie
État de QF1	Inspection de l'appareil	Fermé, non déclenché	Pas de déclenchement constaté

Mesures consignées avant intervention, par une personne habilitée.

Caractéristiques des matériels

Caractéristique	KM1 en place	Matériel de remplacement fourni	Exigence de l'installation
Tension de bobine	230 V alternatif	230 V alternatif	230 V alternatif
Contacts de puissance	2 normalement ouverts	2 normalement ouverts	2 contacts normalement ouverts
Courant assigné, catégorie AC-7a	20 A	16 A	Courant calculé inférieur ou égal au courant assigné
Puissance active totale des luminaires	1 200 W	Sans objet	Alimentation monophasée 230 V
Facteur de puissance global	0,95	Sans objet	Valeur à utiliser pour le calcul
Longueur aller du circuit	35 m	Sans objet	Cuivre, section 1,5 mm²

Données fabricant et cahier des charges utilisées pour le choix du remplacement.

DT 3 : CONSIGNES D'INTERVENTION, PRÉVENTION ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

Références de prévention : NF C 18-510 et consignes de sécurité du centre. L'application des opérations de consignation dépend des attributions confiées et des consignes de la personne chargée de la surveillance. Le candidat ne présume pas de son habilitation et ne réalise aucune opération hors de son autorisation.

Avant toute intervention, identifier l'ouvrage et le circuit, obtenir l'autorisation, faire mettre hors tension, faire condamner l'organe de séparation et vérifier l'absence de tension avec un vérificateur adapté. Le bon fonctionnement du vérificateur d'absence de tension est contrôlé avant et après la vérification d'absence de tension. Après remplacement, contrôler le repérage, le raccordement, le serrage, l'absence de conducteur détérioré et l'état général. La remise sous tension est conditionnée à l'accord de la personne chargée de la surveillance.

Critères fonctionnels de réception : à la fermeture de S1, KM1 doit coller et les six luminaires doivent s'allumer. À l'ouverture de S1, KM1 doit retomber et les luminaires doivent s'éteindre. En cas d'écart, interrompre l'essai, sécuriser l'installation et transmettre les résultats au responsable.

Liste de contrôle avant et après intervention

Moment	Action	Trace à conserver
Avant intervention	Identifier le circuit et obtenir l'autorisation	Repère du circuit et interlocuteur identifié
Avant dépose	Mise hors tension, condamnation et vérification d'absence de tension selon les consignes	Étapes réalisées ou confirmées avec la personne chargée de la surveillance
Pendant le remplacement	Maintenir les repères, raccorder selon DT 1 et contrôler les bornes	Matériel remplacé et anomalies éventuelles
Après remplacement	Contrôle visuel, contrôle mécanique puis essai sur autorisation	Résultats des vérifications et essai fonctionnel
Clôture	Transmettre le compte rendu et signaler toute réserve	DR 2 renseigné et communiqué

Consignes applicables à la situation décrite et au support pédagogique.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2, 2.2 et 2.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les tableaux ci-dessous. Présentez les calculs avec les unités et rédigez une conclusion de diagnostic et de choix du matériel.

Tableau de diagnostic et de vérification du choix

Élément analysé	Valeur ou constat utile	Conclusion du candidat
Tension de commande A1-A2	.....	.....
Résistance de la bobine KM1	.....	.....
Organe diagnostiqué défectueux et justification	.....	.....
Courant d'emploi calculé	.....	.....
Chute de tension calculée en volts et en pourcentage	.....	.....
Compatibilité du contacteur de remplacement	.....	.....

À compléter par le candidat à partir des documents techniques.

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 3.1 à 3.4 et 4.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Renseignez cette fiche au fur et à mesure de l'intervention. Distinguez les actions réalisées, les résultats constatés et les informations transmises au responsable.

Fiche d'intervention : remplacement du contacteur KM1

Rubrique	Informations à renseigner
Client et site	Société Logistique Loire, atelier de préparation, Tours
Installation concernée	Circuit éclairage ECL-ZS, contacteur KM1
Symptôme signalé	.....
Diagnostic et éléments de preuve	.....
Mise en sécurité : actions réalisées ou confirmées	.....
Matériel déposé et matériel posé	.....
Contrôles visuels et mécaniques réalisés	.....
Résultat de l'essai de commande et d'éclairage	.....
Réserve ou suite à donner	.....
Personne informée et autorisation obtenue avant remise sous tension	.....

Compte rendu destiné à l'entreprise et au responsable de l'installation.

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.