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 E1 : PRÉPARATION D'UNE OPÉRATION

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MÉTRÉ ET VÉRIFICATIONS (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : PRÉPARATION DU PARAMÉTRAGE ET DE LA 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, CHANTIER DE RÉNOVATION DE BUREAUX, 14 RUE DES CARMES, 45000 ORLÉANS

L'entreprise Électricité du Val de Loire prépare la rénovation électrique d'un bureau de réunion de 8,00 m sur 6,00 m, situé dans un bâtiment tertiaire occupé. L'opération comprend la commande automatisée de deux zones d'éclairage par un système de bâtiment KNX. Chaque zone comporte deux luminaires LED identiques. La hauteur sous plafond est de 2,80 m.

Le client demande une commande locale par deux détecteurs de présence, une extinction automatique après temporisation et une commande manuelle permettant d'allumer ou d'éteindre séparément chaque zone. Les équipements, les longueurs de cheminement, les caractéristiques des appareils, les règles de mise en œuvre du projet et les prix unitaires sont fournis dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

Le travail demandé porte sur la préparation de l'opération : analyse fonctionnelle et réglementaire, vérifications et calculs, préparation du paramétrage, organisation de la mise en service et prévention des risques. Les installations sont préparées et contrôlées hors tension. Toute intervention est réalisée par du personnel habilité, conformément aux prescriptions de sécurité applicables.

PARTIE 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE ET RÉGLEMENTAIRE (5 points)

Analyser le besoin, les fonctions des équipements et les prescriptions applicables

Vous préparez l'opération à partir du cahier des charges et des documents techniques DT 1 à DT 3. Les deux zones d'éclairage sont repérées Z1 et Z2. Les détecteurs P1 et P2 assurent la détection de présence dans la pièce. Les commandes manuelles C1 et C2 sont affectées respectivement aux zones Z1 et Z2.

1.1 (2 points) À partir du DT 2, indiquez la fonction de chacun des équipements suivants dans l'installation : alimentation KNX, détecteur de présence, actionneur de commutation et commande manuelle. Précisez pour chaque équipement s'il fournit une information, une alimentation, une commande ou une action sur le circuit de puissance.

1.2 (1,5 point) Traduisez le cahier des charges en règles de fonctionnement pour Z1 et Z2. Votre réponse précisera l'effet d'une détection de présence, le rôle de la temporisation de 10 minutes et le comportement attendu lors d'une commande manuelle.

1.3 (1,5 point) En vous appuyant sur le DT 3, citez deux références ou prescriptions techniques pertinentes pour préparer et vérifier cette installation. Pour chacune, indiquez une mesure concrète à appliquer au chantier ou lors des essais. Distinguez les prescriptions relatives à l'installation électrique, au bus de communication et à la prévention du risque électrique.

PARTIE 2 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE, MÉTRÉ ET VÉRIFICATIONS (6 points)

Établir les quantités, vérifier les circuits et chiffrer les fournitures

Les cheminements retenus et les longueurs de référence sont indiqués au DT 1. Pour les fournitures, ajouter une seule fois une réserve de 10 % aux longueurs calculées, puis arrondir chaque longueur commandée au mètre supérieur. Les appareils sont comptés à l'unité. Les caractéristiques et prix unitaires figurent au DT 2.

Pour la vérification de chute de tension, utiliser la relation simplifiée fournie au DT 2 : $\Delta U = \frac{2\rho L I}{S}$, avec $\rho = 0,0225\ \Omega\,\mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$. La longueur L est la longueur simple du parcours considéré. La tension d'alimentation est de 230 V. Le critère de projet pour le circuit d'éclairage est une chute de tension inférieure ou égale à 3 % de la tension nominale.

Données de calcul à utiliser

Grandeur	Valeur	Unité
Puissance d'un luminaire	40	W
Nombre de luminaires par zone	2	unité
Tension d'alimentation	230	V
Facteur de puissance retenu	1	sans unité
Section des conducteurs du circuit d'éclairage	1,5	mm²
Chute de tension maximale de projet	3	% de 230 V

Données du cahier des charges et du DT 2.

2.1 (2 points) Calculez les longueurs à commander pour le câble d'alimentation 3G1,5 mm² et pour le câble de bus KNX, en appliquant la réserve de 10 % et l'arrondi prescrits. Présentez les étapes du calcul. Dressez ensuite la quantité nécessaire pour l'actionneur, l'alimentation KNX et les détecteurs.

2.2 (2 points) Pour une zone, calculez la puissance totale commandée, le courant correspondant avec $I = \frac{P}{U \cos \varphi}$, puis la chute de tension sur le parcours maximal défini au DT 1. Comparez le résultat à la limite de projet de 3 % de 230 V et concluez. Indiquez également si le courant calculé est inférieur au courant assigné maximal d'une sortie de l'actionneur.

2.3 (2 points) À partir des longueurs arrondies obtenues à la question 2.1, des quantités d'appareils nécessaires et des prix unitaires du DT 2, calculez le coût total des fournitures prévues dans le périmètre du présent sujet. Détaillez le calcul par famille de matériel. Les taxes, la main-d'œuvre et les accessoires non listés ne sont pas à intégrer.

PARTIE 3 : PRÉPARATION DU PARAMÉTRAGE ET DE LA MISE EN SERVICE (5 points)

Préparer l'affectation des fonctions et un protocole de vérification

Le système comporte une ligne KNX unique. Les adresses individuelles proposées pour l'opération sont indiquées au DT 2. Les noms des groupes d'adresses et les fonctions attendues sont définis par

le cahier des charges. Complétez le document réponse DR 1, puis établissez un ordre de vérification cohérent avant la remise au client.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 en associant à chaque appareil son adresse individuelle, sa fonction et le groupe d'adresses pertinent. Pour les commandes de présence, indiquez l'information transmise. Pour l'actionneur, distinguez la commande de Z1 et celle de Z2.

3.2 (2 points) Rédigez les paramètres fonctionnels à saisir pour les deux zones : action attendue sur détection, durée de temporisation, comportement après la fin de temporisation et effet de la commande manuelle. Votre proposition doit respecter toutes les données du cahier des charges, sans ajouter de fonction non demandée.

3.3 (1 point) Indiquez deux contrôles fonctionnels à effectuer lors de la mise en service, en précisant pour chacun le stimulus appliqué et le résultat attendu. Un contrôle doit porter sur la temporisation et un autre sur la commande séparée des zones.

PARTIE 4 : PRÉVENTION ET SÉCURITÉ (4 points)

Organiser une intervention et prévenir les risques électriques et liés au chantier

Le bureau est situé dans un bâtiment en activité. Des salariés circulent à proximité de la zone de travaux. La préparation, le raccordement et les essais doivent être organisés conformément aux prescriptions du DT 3 et aux procédures de l'entreprise.

4.1 (2 points) Énoncez, dans l'ordre, quatre mesures de prévention à appliquer avant et pendant les opérations de raccordement et de vérification. Votre réponse doit traiter la consignation ou la mise hors tension, la vérification d'absence de tension, la protection de la zone et l'utilisation d'équipements adaptés.

4.2 (2 points) Complétez le DR 2 avec deux risques identifiés dans cette situation, leur dommage possible et une mesure de prévention adaptée. L'un des risques doit concerner l'électricité et l'autre la coactivité ou l'utilisation d'un moyen d'accès en hauteur.

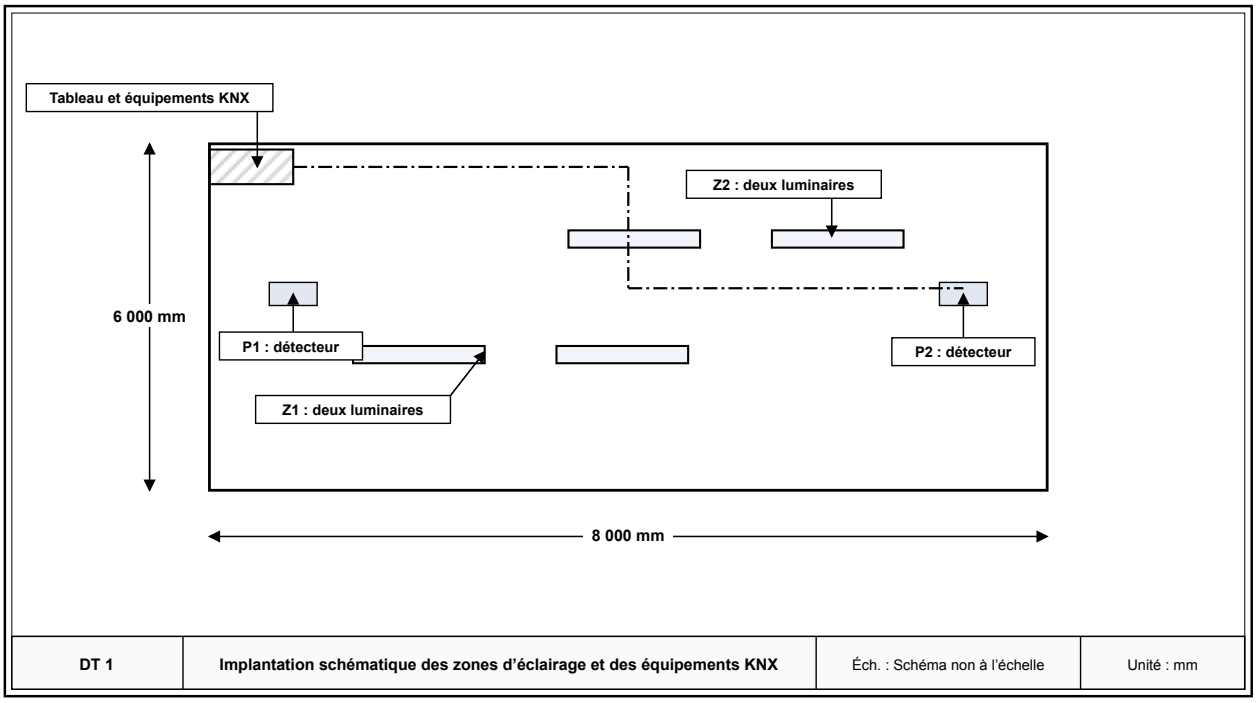
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE LA PIÈCE, IMPLANTATION DES ÉQUIPEMENTS ET LONGUEURS DE CHEMINEMENT

La pièce mesure 8,00 m par 6,00 m. Le dessin est schématique et n'est pas à utiliser pour mesurer. Les longueurs de cheminement ci-dessous sont les valeurs de métré à retenir. Le tableau indique les parcours simples, sans réserve. Chaque zone commande deux luminaires LED. Le parcours maximal du circuit d'éclairage, du tableau jusqu'au luminaire le plus éloigné d'une zone, est de 45 m. Le parcours du bus est constitué d'un cheminement principal de 18 m, d'une dérivation de 14 m vers P1 et d'une dérivation de 19 m vers P2.

Les liaisons de puissance sont en câble 3G1,5 mm². Le bus KNX est réalisé avec le câble de bus indiqué au DT 2. Les chemins de câbles et conduits ne sont pas chiffrés dans le présent sujet.



Pièce de 8 000 mm × 6 000 mm. Les longueurs de cheminement à retenir sont données dans le texte du DT 1.

Longueurs de cheminement sans réserve

Circuit ou parcours	Longueur de référence	Observation
Tableau vers actionneur, puis alimentation des zones	18 m + 22 m + 27 m	Câble 3G1,5 mm², un parcours par tronçon
Parcours maximal d'éclairage vers le luminaire le plus éloigné	45 m	Longueur simple à utiliser pour le calcul de chute de tension
Bus KNX : cheminement principal	18 m	Un seul cheminement principal
Bus KNX : dérivation vers P1	14 m	À ajouter au cheminement principal
Bus KNX : dérivation vers P2	19 m	À ajouter au cheminement principal

Valeurs imposées pour le métré.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS, DONNÉES ÉLECTRIQUES ET PRIX UNITAIRES

Les produits ci-dessous sont ceux retenus pour le dossier de préparation. Le courant de chaque luminaire est calculé à partir de sa puissance active, de la tension d'alimentation et du facteur de puissance fournis. Pour une zone, les deux luminaires sont commandés par une sortie d'actionneur. Pour le calcul simplifié de chute de tension, utiliser $\Delta U = \frac{2\rho L I}{S}$ et $\rho = 0,0225\ \Omega\,\mathrm{mm^2/m}$.

Caractéristiques et prix des matériels

Matériel	Caractéristiques retenues	Prix unitaire hors taxes
Luminaire LED	40 W, 230 V, facteur de puissance 1, deux par zone	Inclus dans le bâtiment existant
Actionneur KNX de commutation	Deux sorties utilisées, courant assigné maximal de chaque sortie : 10 A	145,00 € par appareil
Détecteur de présence KNX	Un appareil P1 et un appareil P2	88,00 € par appareil
Alimentation de bus KNX	Sortie bus 640 mA	118,00 € par appareil
Câble d'énergie	3G1,5 mm², cuivre	0,92 € par mètre
Câble de bus KNX	Câble de bus compatible avec le système retenu	0,68 € par mètre

Données à utiliser pour les calculs et la préparation de la nomenclature.

Adresses individuelles et consommation bus des appareils

Appareil	Adresse individuelle proposée	Consommation bus
Alimentation KNX	1.1.1	À ne pas additionner à la consommation des participants pour le contrôle demandé
Actionneur de commutation	1.1.2	12 mA
Détecteur P1	1.1.3	10 mA
Détecteur P2	1.1.4	10 mA

Données proposées pour la préparation du paramétrage.

Groupes d'adresses et temporisation demandés

Nom du groupe	Fonction	Équipement concerné
GA-Z1	Commande marche/arrêt de la zone Z1	Détecteur P1 et sortie 1 de l'actionneur
GA-Z2	Commande marche/arrêt de la zone Z2	Détecteur P2 et sortie 2 de l'actionneur
GA-MAN-Z1	Commande manuelle marche/arrêt de Z1	Commande C1 et sortie 1 de l'actionneur
GA-MAN-Z2	Commande manuelle marche/arrêt de Z2	Commande C2 et sortie 2 de l'actionneur

Affectations fonctionnelles retenues par le client.

DT 3 : PRESCRIPTIONS DU PROJET, RÉFÉRENCES TECHNIQUES ET RÈGLES DE PRÉVENTION

Les références ci-dessous orientent la préparation de l'opération. L'édition applicable est celle retenue pour le marché et le chantier. Les prescriptions du fabricant des matériels et les procédures de l'entreprise doivent également être prises en compte. Les contraintes de projet indiquées dans ce document sont des exigences du client pour l'installation étudiée.

Références et prescriptions à prendre en compte

Référence ou prescription	Domaine concerné	Application au chantier
NF C 15-100, édition applicable au marché	Installations électriques basse tension	Préparer et contrôler les circuits, les protections, les conducteurs et leur mise en œuvre selon les prescriptions applicables au projet.
Série NF EN 50090 et prescriptions du fabricant	Systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments, dont le système KNX retenu	Respecter la compatibilité des appareils, les règles de raccordement du bus et la procédure de paramétrage du fabricant.
NF C 18-510 et procédures de l'employeur	Prévention du risque électrique	Adapter l'opération à l'habilitation des intervenants et appliquer les procédures de mise hors tension, de consignation et de vérification.
Exigence du cahier des charges	Fonctionnement	Extinction automatique après 10 minutes sans détection. Commandes manuelles indépendantes pour Z1 et Z2.
Exigence du cahier des charges	Chute de tension	Pour le calcul simplifié de ce sujet, retenir une limite de 3 % de 230 V sur le circuit d'éclairage.
Exigence du cahier des charges	Métré	Ajouter 10 % de réserve aux longueurs calculées et arrondir au mètre supérieur.

Synthèse des documents et contraintes communiqués pour l'opération.

Mesures de prévention à organiser

Situation	Mesure à prévoir
Raccordement ou vérification d'un circuit électrique	Intervention par du personnel habilité, mise hors tension et application de la procédure de consignation adaptée, puis vérification d'absence de tension avec un appareil approprié.
Bâtiment en activité	Délimiter et signaler la zone de travaux, maintenir les cheminements nécessaires et coordonner les interventions avec le responsable du site.
Travail en hauteur pour l'implantation ou le contrôle d'un équipement	Choisir un moyen d'accès adapté, vérifier son état et son positionnement, et ne pas utiliser un moyen d'accès inapproprié ou défectueux.

Données de la situation de travail.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : affectation des appareils et fonctions

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter directement le tableau. Reporter les adresses individuelles du DT 2, les noms des groupes d'adresses et la fonction attendue de chaque appareil ou sortie. Utiliser une ligne par affectation.

Tableau de préparation du paramétrage KNX

Appareil ou sortie	Adresse individuelle	Groupe d'adresses	Information ou action attendue
Détecteur P1	.....	.....	.....
Détecteur P2	.....	.....	.....
Commande manuelle C1	.....	.....	.....
Commande manuelle C2	.....	.....	.....
Actionneur, sortie 1, zone Z1	.....	.....	.....
Actionneur, sortie 2, zone Z2	.....	.....	.....

Document 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 : analyse des risques de l'intervention

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les deux lignes avec les risques demandés en réponse à la question 4.2. Indiquer un dommage possible et une mesure de prévention concrète adaptée à la situation.

Tableau d'analyse des risques

Situation dangereuse ou risque	Dommage possible	Mesure de prévention
Risque électrique : ...	.....	.....
Coactivité ou accès en hauteur : ...	.....	.....

Document 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.