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

ÉPREUVE E33 : MAINTENANCE D'UNE INSTALLATION

Coefficient : 2 Durée : 2 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle, diagnostic et exigences réglementaires (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de contrôle (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et validation (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'intervention (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 CONSIGNES GÉNÉRALES : ÉLECTRICITÉ SERVICES ATLANTIQUE, ATELIER DE MAINTENANCE, 12 RUE DES ARTISANS, 44800 SAINT-HERBLAIN

Vous intervenez sur l'installation d'extraction d'air de l'atelier de maintenance de l'entreprise Électricité Services Atlantique. Le ventilateur VF1, alimenté en monophasé 230 V, ne démarre plus. À chaque ordre de marche, le fusible de la chaîne de commande fond. Le responsable d'exploitation demande un diagnostic, le remplacement du matériel défectueux si nécessaire, puis la vérification du fonctionnement de l'installation.

Les relevés de diagnostic et les caractéristiques des matériels sont fournis dans le dossier technique. Les mesures électriques présentées ont été réalisées par une personne habilitée, selon la procédure de l'établissement. Toute intervention décrite dans vos réponses doit être précédée des opérations de mise en sécurité adaptées. Aucune intervention sous tension n'est demandée.

Répondre sur les documents réponses ou sur la copie. Les calculs doivent être accompagnés de leur formule, des unités et du résultat arrondi au centième lorsque cela est pertinent.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle, diagnostic et exigences réglementaires (5 points)

Analyser le dysfonctionnement et préparer un diagnostic sûr

Vous disposez des informations de fonctionnement et des relevés consignés dans les documents techniques DT 1 et DT 2. Les appareils ont été identifiés et les mesures ont été réalisées hors tension lorsque la mesure de résistance l'exige.

1.1 (1 point) À partir de DT 1, indiquer la fonction de VF1 et décrire brièvement la chaîne qui permet sa mise en marche.

1.2 (1,5 point) À partir des symptômes et des relevés de DT 2, désigner l'élément le plus probablement défectueux. Justifier votre diagnostic en comparant la valeur mesurée à la valeur de référence fournie.

1.3 (1,5 point) Avant toute intervention dans l'armoire, citer trois actions de prévention ou de mise en sécurité adaptées à la situation. Préciser l'objectif de chacune.

1.4 (1 point) Indiquer deux vérifications documentaires ou réglementaires à prendre en compte avant l'intervention, en vous appuyant sur DT 3. Ne citer que les références utiles à la situation et préciser leur objet.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de contrôle (5 points)

Exploiter les caractéristiques électriques et chiffrer la réparation

Les données nécessaires aux calculs figurent dans DT 2 et DT 3. Pour le calcul de chute de tension, le circuit est monophasé et la résistance des conducteurs est calculée avec la résistivité du cuivre fournie au dossier.

Données utiles aux calculs

Grandeur	Valeur	Unité
Tension d'alimentation	230	V
Courant nominal du moteur	2,80	A
Facteur de puissance du moteur	0,78	-
Puissance utile du moteur	0,37	kW
Longueur aller du circuit moteur	22	m
Section des conducteurs cuivre	1,5	mm²

Valeurs extraites des fiches techniques et du relevé d'installation.

2.1 (1,5 point) Calculer la puissance électrique active absorbée par le moteur à son courant nominal, avec la relation $P = UI\cos\varphi$. Calculer ensuite le rendement correspondant à partir de la puissance utile indiquée dans le tableau. Donner les résultats en watts et en pourcentage.

2.2 (1,5 point) Calculer la chute de tension du circuit moteur en monophasé avec $\Delta U = \dfrac{2\rho L I}{S}$, où $\rho = 0,0225\ \Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$, $L = 22\ \text{m}$, $I = 2,80\ \text{A}$ et $S = 1,5\ \text{mm}^2$. Donner la chute en volts puis en pourcentage de 230 V.

2.3 (1 point) La fiche constructeur indique que la bobine de commande saine présente une résistance ohmique à froid de $5,3\ \text{k}\Omega$, avec une tolérance de $\pm 10\ \%$. Déterminer l'intervalle admissible et comparer la mesure de DT 2 à cet intervalle.

2.4 (1 point) Établir le coût des fournitures nécessaires au remplacement du contacteur et du fusible de commande : un contacteur à 38,50 € HT et un fusible à 1,20 € HT. Calculer le total HT, puis le total TTC avec une TVA de 20 %.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et validation (6 points)

Définir une méthode de remplacement et un protocole de contrôle

Le diagnostic conduit au remplacement du contacteur K1 complet, dont la bobine est défectueuse. Le matériel de remplacement doit respecter les caractéristiques du contacteur installé et de la charge. Les informations de compatibilité figurent dans DT 2. Compléter les documents réponses DR 1 et DR 2.

3.1 (2 points) Compléter le tableau de diagnostic du DR 1 : indiquer, pour chaque contrôle fourni, le résultat attendu ou observé, son interprétation et la conclusion utile à l'intervention.

3.2 (1,5 point) À partir de DT 2, compléter la nomenclature du DR 2. Préciser les caractéristiques qui permettent de vérifier la compatibilité du contacteur de remplacement.

3.3 (2,5 points) Rédiger sur le DR 2 un protocole opératoire ordonné comprenant la mise en sécurité, le remplacement de K1, les vérifications avant remise sous tension et les essais fonctionnels après intervention. Indiquer les moyens de contrôle adaptés et les résultats attendus.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'intervention (4 points)

Prévenir les risques électriques et assurer la traçabilité

Les opérations se déroulent dans une armoire électrique alimentée en 230 V. Le personnel intervient dans les limites de ses attributions et conformément aux procédures de l'entreprise. Les repères de prévention sont rappelés dans DT 3.

4.1 (1,5 point) Décrire les opérations permettant d'isoler l'installation concernée et de s'assurer de l'absence de tension avant le remplacement du contacteur. Préciser la vérification de fonctionnement du dispositif de vérification d'absence de tension avant et après son utilisation.

4.2 (1 point) Citer deux risques présents lors de l'intervention et associer à chacun une mesure de prévention concrète.

4.3 (1,5 point) Indiquer les contrôles à effectuer avant la remise en service, puis les informations à consigner dans le compte rendu d'intervention destiné au responsable d'exploitation.

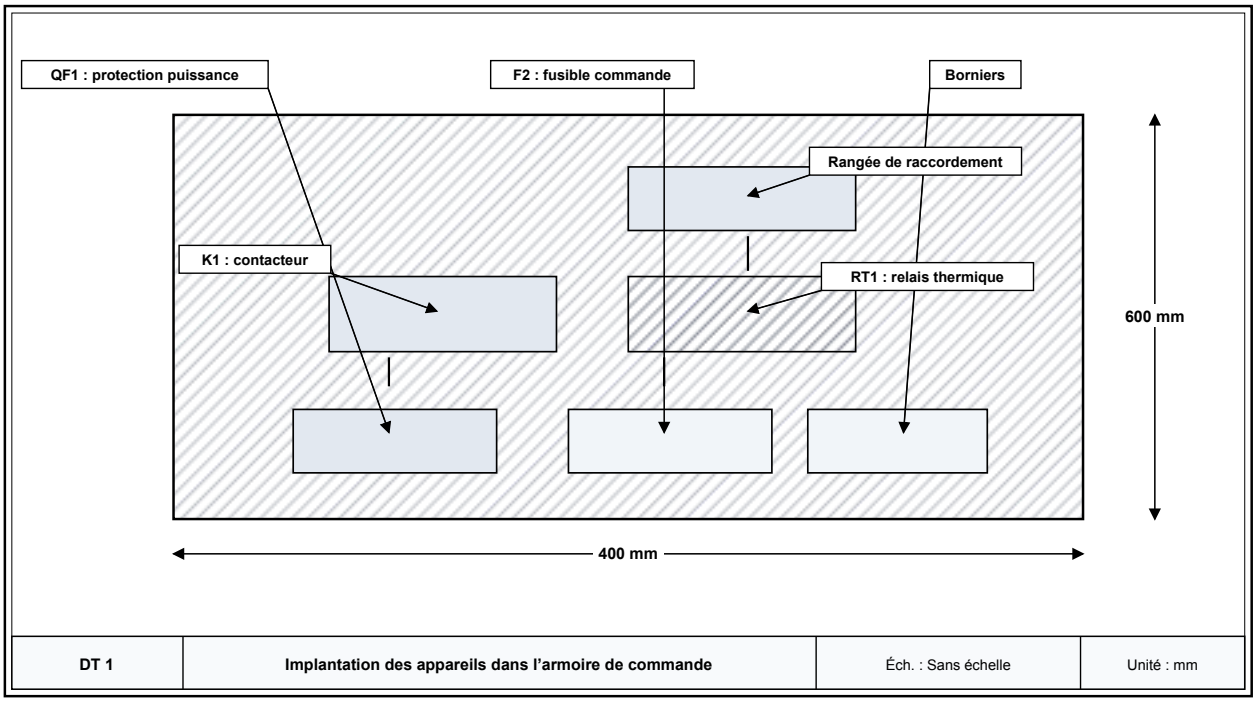
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA D'IMPLANTATION FONCTIONNEL DE L'ARMOIRE ET REPÉRAGE DES CONSTITUANTS

L'installation commande un ventilateur d'extraction VF1 dans un atelier. QF1 protège le circuit de puissance. K1 commande le moteur. F2 protège la chaîne de commande. S0 est l'arrêt d'urgence à ouverture positive et S1 est le bouton de marche. Le contact auxiliaire K1a assure l'auto-maintien après l'impulsion de marche. RT1 est le relais thermique réglé selon le courant nominal du moteur.

Le dessin ci-dessous représente l'implantation des principaux éléments dans une enveloppe de 400 mm de largeur et 600 mm de hauteur. Il s'agit d'un plan de repérage et non d'un plan de câblage détaillé.



DT 2 : FICHE D'INSTALLATION, CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIELS ET RELEVÉS DE DIAGNOSTIC

Caractéristiques de l'installation : alimentation monophasée 230 V, 50 Hz ; moteur VF1 de puissance utile 0,37 kW, courant nominal 2,80 A et facteur de puissance 0,78 ; circuit moteur en cuivre de section 1,5 mm² et de longueur aller 22 m. La résistance utilisée pour l'estimation de la chute de tension est calculée avec $\rho = 0,0225\ \Omega \cdot \mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$.

Caractéristiques de K1 : contacteur de catégorie d'emploi AC-3, courant assigné minimal 9 A à 230 V, bobine 230 V AC, 50 Hz, contact auxiliaire normalement ouvert disponible. La fiche constructeur de la bobine indique une résistance ohmique à froid de 5,3 kΩ, tolérance ±10 %. Le matériel de remplacement doit conserver ces caractéristiques ou présenter des caractéristiques au moins équivalentes et compatibles avec le schéma de commande.

Relevés consignés lors du diagnostic : ordre de marche présent ; chaîne d'arrêt et contact du relais thermique continus lors du contrôle hors tension ; fusible F2 ouvert après la tentative de démarrage ; alimentation de commande mesurée à 230 V en amont de K1 lors de l'essai effectué par le personnel habilité ; résistance de la bobine de K1 mesurée hors tension, après isolement de ses conducteurs : 18 Ω. Le moteur et son circuit de puissance ne présentent pas d'anomalie lors des contrôles décrits dans la fiche de maintenance.

Relevés de diagnostic

Point contrôlé	Résultat relevé	Référence ou résultat attendu
Chaîne d'arrêt et contact RT1	Continuité établie	Continuité établie en état normal
Fusible F2 après ordre de marche	Ouvert	Fusible intact
Alimentation en amont de K1 lors de l'essai	230 V	230 V
Résistance de la bobine K1, hors tension	18 Ω	5,3 kΩ ±10 %
Circuit moteur et moteur	Aucune anomalie relevée	Fonctionnement conforme aux contrôles de maintenance

Les mesures de résistance ont été réalisées circuit isolé et après vérification d'absence de tension.

Caractéristiques du matériel de remplacement et prix

Désignation	Caractéristiques ou condition	Prix unitaire HT
Contacteur K1	AC-3, au moins 9 A à 230 V, bobine 230 V AC 50 Hz, auxiliaire NO	38,50 €
Fusible F2	Même calibre et même catégorie que le fusible prescrit par le schéma de l'installation	1,20 €
TVA applicable	Taux de TVA	20 %

Tarifs fournisseurs hors taxes applicables à l'intervention.

DT 3 : REPÈRES RÉGLEMENTAIRES ET CONSIGNES DE PRÉVENTION APPLICABLES

Les opérations sur l'installation doivent être préparées et réalisées conformément aux prescriptions de prévention du risque électrique applicables à l'établissement. La NF C 18-510 constitue un repère pour les opérations sur les installations électriques, les habilitations et les mesures de prévention. La NF C 15-100 constitue un repère pour les installations électriques à basse tension des bâtiments. Il convient de consulter les documents applicables au site et les consignes de l'employeur.

Principes de prévention à respecter pour l'intervention décrite : identifier les sources d'énergie et le circuit concerné ; séparer l'installation de ses sources d'alimentation ; condamner l'organe de séparation lorsque la procédure l'exige ; identifier la zone de travail ; vérifier l'absence de tension avec un dispositif adapté, en contrôlant son fonctionnement avant et après la vérification ;

prévenir la remise sous tension par une personne non informée ; utiliser les équipements de protection et les outils adaptés à l'opération. La consignation et les vérifications sont réalisées par une personne disposant de l'habilitation et des attributions requises.

Avant remise en service : vérifier le serrage et le repérage des conducteurs, l'absence de corps étranger, la fermeture de l'armoire, la conformité du calibre du fusible, la continuité de la chaîne de commande et le fonctionnement de l'arrêt d'urgence. Effectuer les essais fonctionnels selon la procédure de l'établissement, informer le responsable d'exploitation et consigner les résultats ainsi que les matériels remplacés.

Documents de référence et vérifications associées

Référence	Domaine concerné	Utilisation dans la situation
NF C 18-510	Opérations sur les installations électriques et prévention du risque électrique	Préparer les opérations, les mesures de prévention et les vérifications de sécurité
NF C 15-100	Installations électriques à basse tension des bâtiments	Consulter les exigences applicables à l'installation et à sa remise en service
Code du travail, dispositions relatives à la prévention du risque électrique	Protection des travailleurs exposés au risque électrique	Respecter l'organisation de l'employeur, les compétences, les habilitations et les moyens de prévention

Repères à mobiliser pour préparer l'intervention ; appliquer les documents en vigueur sur le site.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Diagnostic de K1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau à partir des relevés et des caractéristiques de DT 2. Indiquer une interprétation concise pour chaque contrôle et conclure sur l'élément défectueux.

Tableau de diagnostic

Contrôle	Valeur observée	Résultat attendu ou référence	Interprétation et conclusion
Chaîne d'arrêt et contact RT1	Continuité établie	Continuité établie en état normal	.....
Fusible F2 après ordre de marche	Ouvert	Fusible intact	.....
Alimentation de commande en amont de K1	230 V	230 V	.....
Résistance de la bobine K1 hors tension	18 Ω	5,3 kΩ ±10 %	.....
Conclusion du diagnostic	.....	.....	.....

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 : Nomenclature et protocole d'intervention

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter la nomenclature, puis rédiger un protocole ordonné et précis. Les étapes doivent intégrer la mise en sécurité, le remplacement du matériel, les contrôles et la remise en service.

Nomenclature des fournitures

Repère	Désignation	Caractéristiques requises	Quantité
K1	Contacteur	.....	.....
F2	Fusible de commande	.....	.....

Renseigner les caractéristiques de choix et les quantités nécessaires.

Protocole opératoire et contrôles

Étape	Action ou contrôle à réaliser	Moyen ou précaution	Résultat attendu
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....

Décrire les actions dans l'ordre chronologique et indiquer le résultat attendu.

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.