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 CGEM Comm, veuillez visiter :
bacprocgemcommerce.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONDUITE ET GESTION DES ENTREPRISES MARITIMES - OPTION COMMERCE

SESSION 2026

UNITÉ U33 : CONDUITE ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES AU NIVEAU MÉCANICIEN 250 KW

Coefficient : Aucun coefficient propre à une épreuve écrite U33 **Durée : 3 heures**

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

Composition de l'épreuve	Support
Partie 1 : Analyse fonctionnelle et caractéristiques de l'installation (5 points)	Dossier Questionnement
Partie 2 : Étude technologique et calcul de dimensionnement (5 points)	Dossier Questionnement
Partie 3 : Préparation du contrôle et diagnostic (5 points)	Dossier Questionnement
Partie 4 : Prévention et sécurité électrique (5 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 la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
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 : BRITTANY FERRIES, ZONE TECHNIQUE PORTUAIRE DE SAINT-MALO, ILLE-ET-VILAINE. INSTALLATION DE BORD ÉTUDIÉE : CIRCUIT AUXILIAIRE 24 V CONTINU D'UN NAVIRE DE COMMERCE.

Dans le cadre de l'étude d'une installation auxiliaire de bord, vous intervenez sur un circuit 24 V continu alimentant une lampe de local technique et une petite pompe de transfert. Le scénario et les caractéristiques ci-dessous constituent les données de l'évaluation.

L'unité U33 du bac professionnel CGEM commerce est rattachée au bloc 33 et au module M2-1 « électricité ». Le référentiel ne prévoit pas de sujet écrit terminal national ni de durée écrite propre à cette unité. Le présent document organise une évaluation de compétences à partir de ce périmètre, sans attribuer à l'unité une durée ou un coefficient d'épreuve écrite réglementaire.

Le circuit est alimenté par une batterie 24 V continu. La lampe et la pompe sont raccordées en dérivation. Le courant total nominal est la somme des courants des deux récepteurs. Le câble aller-retour entre la protection et le tableau de charge mesure 36 m. Le cahier des charges impose une chute de tension maximale de 3 % de la tension nominale au courant nominal total.

Les opérations de contrôle et de maintenance doivent être conduites conformément aux consignes du navire, aux instructions du responsable désigné et aux principes de prévention des risques électriques. Toute intervention exige l'identification du circuit et la mise en sécurité préalable adaptée à l'opération.

Partie 1 : Analyse fonctionnelle et caractéristiques de l'installation (5 points)

Identifier les fonctions, les récepteurs et le fonctionnement du circuit de bord

À l'aide du DT 1 et du DT 2, analysez le circuit auxiliaire 24 V continu. La lampe et la pompe sont alimentées en dérivation. Les puissances nominales des récepteurs sont données dans le DT 2.

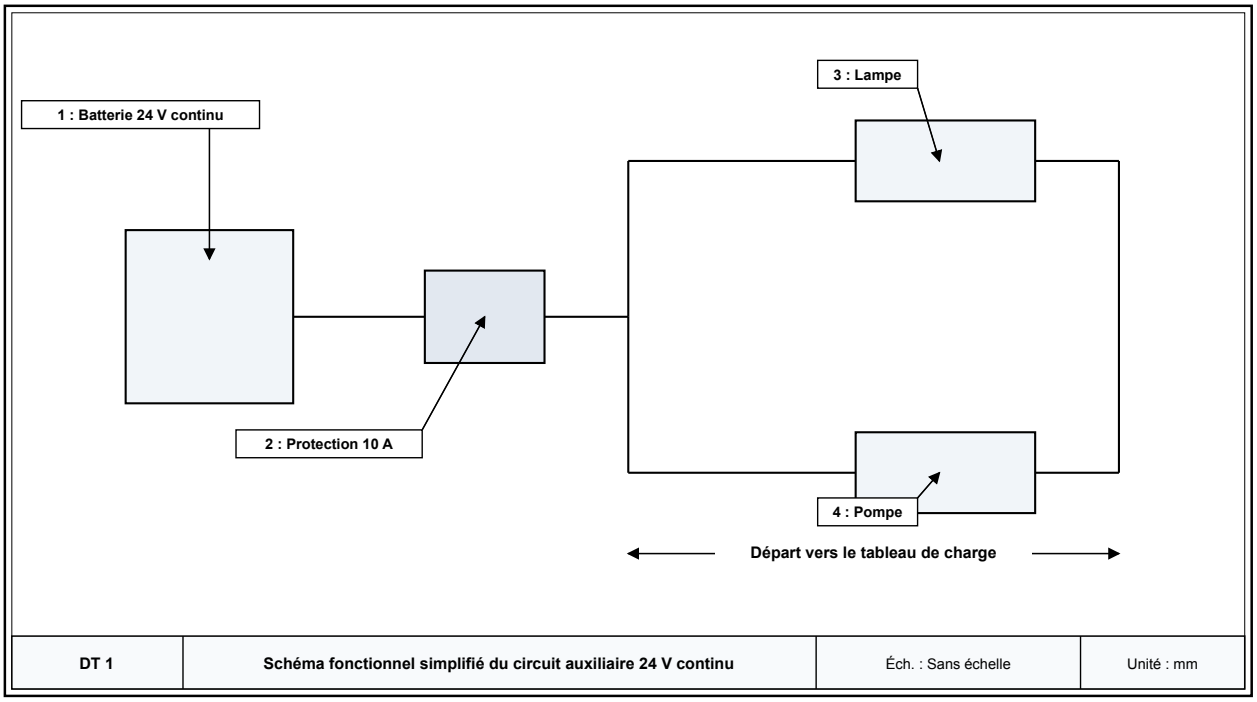


Schéma de principe, non destiné à l'exécution d'un câblage.

1.1 (1 point) Indiquez la nature du courant fourni par la batterie et la tension nominale du circuit étudié.

1.2 (1,5 point) Calculez le courant nominal de la lampe et celui de la pompe à partir des données du DT 2. Utilisez la relation $I = \frac{P}{U}$.

1.3 (1,5 point) Calculez le courant total nominal du circuit. Justifiez pourquoi les courants des deux récepteurs s'additionnent dans cette installation.

1.4 (1 point) Expliquez le rôle de la protection de 10 A et indiquez si son calibre est supérieur au courant total nominal calculé.

Partie 2 : Étude technologique et calcul de dimensionnement (5 points)

Calculer la chute de tension et vérifier le choix de la section du conducteur

Le câble entre la protection et le tableau de charge est en cuivre. La longueur électrique totale, conducteur aller et conducteur retour compris, est de 36 m. La résistivité du cuivre utilisée pour cette étude est de $0,0175\ \Omega \cdot \mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$. Les sections et intensités admissibles figurent dans le DT 2. Le cahier des charges fixe une chute de tension maximale de 3 % de 24 V.

Données de calcul et caractéristiques des conducteurs

Section du conducteur	Intensité admissible retenue	Résistivité du cuivre	Longueur aller-retour
1,5 mm²	14 A	0,0175 Ω·mm²/m	36 m
2,5 mm²	18 A	0,0175 Ω·mm²/m	36 m
4 mm²	24 A	0,0175 Ω·mm²/m	36 m

Valeurs fournies pour le dimensionnement de ce circuit.

2.1 (1 point) Calculez la chute de tension maximale admissible en volts pour une tension nominale de 24 V et une limite de 3 %.

2.2 (2 points) Pour une section de 2,5 mm² et le courant total nominal obtenu en question 1.3, calculez la résistance aller-retour du câble puis sa chute de tension. Utilisez $R = \rho \frac{L}{S}$ et $\Delta U = RI$. Présentez les résultats avec leurs unités.

2.3 (1 point) Exprimez la chute de tension calculée en pourcentage de 24 V, puis comparez-la à la limite du cahier des charges.

2.4 (1 point) À partir de l'intensité admissible du tableau et du résultat de chute de tension, indiquez si la section de 2,5 mm² convient. Justifiez votre choix au regard des deux critères fournis.

Partie 3 : Préparation du contrôle et diagnostic (5 points)

Organiser les mesures, interpréter les résultats et renseigner le document de diagnostic

Lors d'un contrôle fonctionnel effectué par une personne habilitée selon les consignes du bord, la tension de la batterie relevée en charge est de 23,8 V. La tension mesurée aux bornes du tableau de charge est de 22,9 V, alors que les deux récepteurs fonctionnent et que le courant total mesuré est de 4,5 A. La valeur maximale de chute de tension fixée par le cahier des charges est celle donnée en partie 2.

Ces résultats sont fournis pour l'analyse. Ils ne constituent pas une autorisation de réaliser une mesure sous tension. Complétez le DR 1.

Relevés de contrôle de l'installation

Point de mesure	Tension relevée	État de fonctionnement
Bornes de la batterie	23,8 V	Circuit en charge
Bornes du tableau de charge	22,9 V	Lampe et pompe en fonctionnement
Courant total du circuit	4,5 A	Lampe et pompe en fonctionnement

Mesures communiquées pour l'analyse du diagnostic.

3.1 (1,5 point) Calculez la chute de tension mesurée entre la batterie et le tableau de charge, puis son pourcentage par rapport à la tension nominale de 24 V.

3.2 (1,5 point) Comparez la chute de tension mesurée à la limite du cahier des charges. Formulez une conclusion de conformité ou de non-conformité.

3.3 (1 point) Proposez deux causes possibles d'une chute de tension excessive sur ce circuit, sans conclure à une panne certaine à partir des seuls relevés fournis.

3.4 (1 point) Complétez le DR 1 en indiquant une suite de contrôles à réaliser après mise en sécurité, puis les informations à consigner dans le compte rendu.

Partie 4 : Prévention et sécurité électrique (5 points)

Préparer une intervention sûre à bord et prévenir les risques

Une intervention de maintenance est envisagée sur le circuit auxiliaire 24 V continu. Les consignes du navire, l'organisation de la prévention à bord et les instructions du responsable désigné s'appliquent. La tension de 24 V ne dispense pas d'évaluer les risques liés à l'énergie disponible, aux courts-circuits, aux arcs, à l'environnement humide et aux matériels raccordés.

Situation de travail et mesures de prévention à renseigner

Phase	Situation	Action attendue
Préparation	Intervention planifiée sur le circuit auxiliaire	À compléter dans le DR 2
Mise en sécurité	Risque de remise sous tension ou de court-circuit	À compléter dans le DR 2
Contrôle	Recherche d'une chute de tension excessive	À compléter dans le DR 2
Fin d'intervention	Circuit contrôlé et matériel utilisé	À compléter dans le DR 2

Compléter les actions de prévention dans le DR 2.

4.1 (2 points) Décrivez les principales étapes de mise en sécurité avant une intervention hors tension : identification du circuit, information du responsable, séparation de la source, prévention de toute réalimentation et vérification de l'absence de tension avec un appareil adapté. Précisez que la procédure du bord prévaut pour l'installation concernée.

4.2 (1 point) Citez deux risques spécifiques à prendre en compte lors d'une intervention sur une installation électrique à bord, en particulier dans un environnement humide ou confiné.

4.3 (1 point) Indiquez deux mesures de prévention à appliquer lors d'une mesure électrique autorisée par la procédure du bord, notamment concernant l'état des cordons, le choix de l'appareil et la prévention d'un court-circuit.

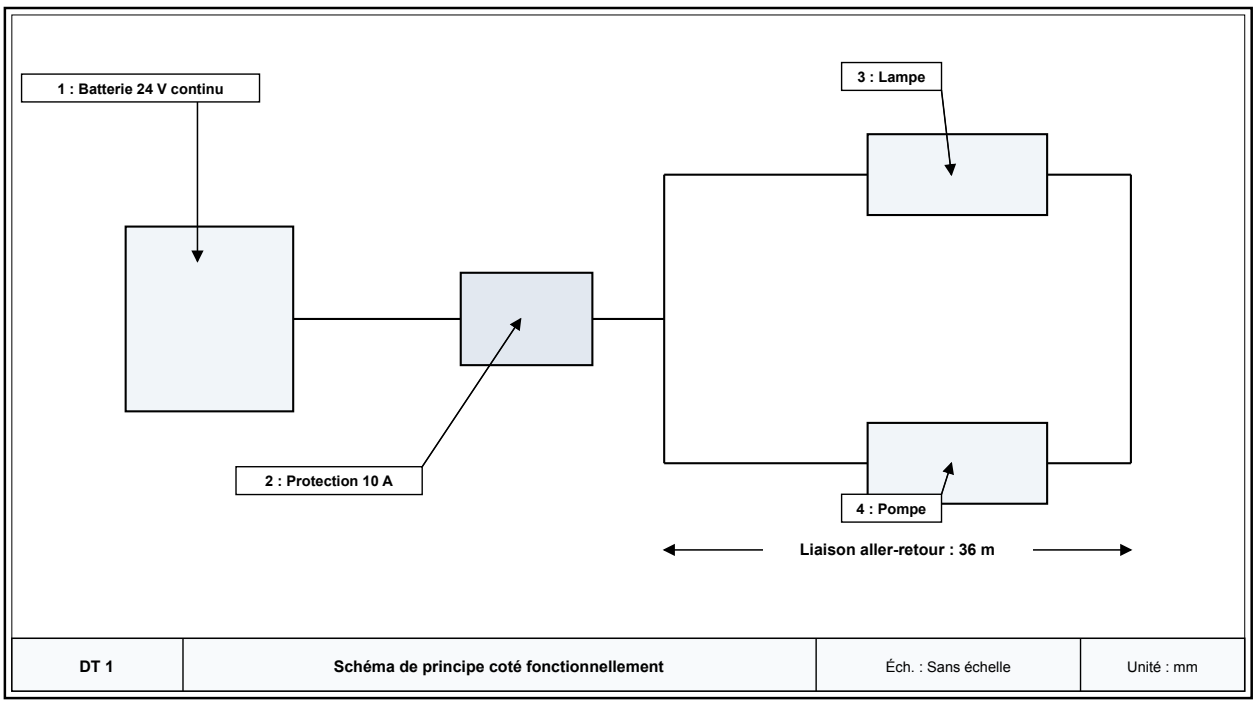
4.4 (1 point) Indiquez les opérations à effectuer en fin d'intervention avant remise en service et les éléments essentiels à inscrire dans le compte rendu de maintenance.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA FONCTIONNEL DU CIRCUIT AUXILIAIRE DE BORD

Le circuit étudié est alimenté par une batterie de 24 V continu. Une protection de 10 A est installée en amont des départs. La lampe et la pompe sont raccordées en dérivation au tableau de charge. Le conducteur positif et le conducteur de retour forment la liaison entre la protection et le tableau de charge. Le schéma est fonctionnel et ne remplace pas le schéma électrique du navire.



Les repères identifient les éléments du circuit. Les dimensions graphiques ne sont pas à l'échelle.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES RÉCEPTEURS ET DONNÉES DE DIMENSIONNEMENT

Les intensités admissibles du tableau sont des données retenues pour l'exercice. Elles ne remplacent pas la vérification du mode de pose, de la température, du regroupement des câbles, de la protection et des prescriptions applicables au navire. Pour le calcul simplifié de la chute de tension, utiliser la relation $R = \rho\frac{L}{S}$, puis $\Delta U = RI$.

Données nominales et valeurs retenues pour l'étude

Élément ou donnée	Valeur	Unité ou précision
Tension nominale du circuit	24	V continu
Puissance nominale de la lampe	36	W
Puissance nominale de la pompe	72	W
Calibre de la protection amont	10	A
Longueur totale du conducteur aller-retour	36	m
Résistivité du cuivre retenue	0,0175	Ω·mm²/m
Section 1,5 mm² : intensité admissible retenue	14	A
Section 2,5 mm² : intensité admissible retenue	18	A
Section 4 mm² : intensité admissible retenue	24	A
Chute de tension maximale du cahier des charges	3	% de 24 V

Toutes les valeurs numériques nécessaires aux calculs sont fournies ci-dessous.

DT 3 : REPÈRES DE CONDUITE, DE MAINTENANCE ET DE PRÉVENTION

Les opérations doivent respecter les consignes de sécurité du navire et être réalisées par une personne autorisée pour la tâche. Avant une intervention hors tension, identifier le circuit, prévenir le responsable, isoler la source selon la procédure applicable, empêcher une réalimentation intempestive et vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté. Une mesure sous tension ne peut être réalisée que si elle est justifiée, autorisée par la procédure du bord et confiée à une personne compétente. Consigner les valeurs mesurées, les conditions d'essai, les anomalies, les actions réalisées et la remise en service. La famille de normes IEC 60092 concerne les installations électriques à bord des navires ; le présent sujet ne demande pas de récitation d'articles ou de seuils normatifs.

Points de contrôle et traçabilité

Étape	Point de contrôle	Trace à conserver
Préparer	Identifier le circuit, les récepteurs et la source	Désignation de l'installation et autorisation
Mettre en sécurité	Appliquer la procédure d'isolement et prévenir la réalimentation	État de mise en sécurité et responsable informé
Contrôler	Vérifier l'état des connexions, conducteurs, protections et récepteurs	Valeurs mesurées, appareil et conditions de mesure
Clore	Retirer les outils, remettre les protections et suivre la procédure de remise en service	Anomalies, actions correctives et remise en service

Repères de méthode fournis pour l'analyse des questions de diagnostic et de prévention.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : diagnostic de la chute de tension

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau à partir des relevés et des consignes des DT. Indiquez les calculs utiles et formulez une conclusion qui distingue un constat d'une cause supposée.

Tableau de diagnostic

Élément à analyser	Calcul ou observation	Conclusion
Chute de tension mesurée	.....	.....
Chute de tension en pourcentage de 24 V	.....	.....
Comparaison à la limite de 3 %	.....	.....
Deux causes possibles à vérifier	.....	.....
Contrôles à effectuer après mise en sécurité	.....	.....
Informations à consigner	.....	.....

Les cases contenant « ... » sont 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 : préparation de l'intervention en sécurité

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez la colonne « Actions de prévention » en indiquant des actions concrètes et ordonnées, compatibles avec les consignes du bord et la situation décrite.

Feuille de préparation et de clôture de l'intervention

Phase	Risque ou objectif	Actions de prévention
Préparation	Éviter une erreur d'identification et une intervention non autorisée	.....
Mise en sécurité	Éviter une remise sous tension ou un court-circuit	.....
Contrôle autorisé	Prévenir les risques liés à l'appareil, aux cordons et à l'environnement	.....
Fin d'intervention	Éviter un défaut après maintenance et assurer la traçabilité	.....

Les cases contenant « ... » sont 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.