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 CAP Maritime, veuillez visiter :
capmaritime.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

CAP MARITIME : MATÉLOT

SESSION 2026

ÉPREUVE E33 : INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES, PROPOSITION DE SUJET POUR LA SESSION 2026

Coefficient : 2,5 indicatif Durée : 2 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet et d'une calculatrice conforme à la consigne.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et lecture du schéma (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et diagnostic (5 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 CAHIER DES CHARGES : ATELIER FICTIF ARMOR ÉLECTRICITÉ MARINE, PORT DE CONCARNEAU, FINISTÈRE

À la demande du patron du navire-école côtier **Ar Mor**, l'atelier prépare le raccordement d'un circuit auxiliaire en courant continu 24 V. Le circuit alimente une pompe de cale, un éclairage de compartiment et un poste radio. Le candidat exploite les documents techniques, réalise des calculs simples, complète les documents réponse et décrit une intervention sûre.

Les caractéristiques et critères de vérification nécessaires sont fournis dans le dossier technique. Les valeurs de protection et de tenue des câbles données dans le sujet sont des données de l'installation étudiée. Elles ne constituent pas un extrait de norme.

Le barème est indiqué pour chaque question. Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, d'un calcul ou d'une justification.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et lecture du schéma (5 points)

Repérer les constituants et expliquer le fonctionnement de l'installation

À l'aide du DT 1, étudiez le circuit auxiliaire 24 V du navire. Le conducteur de retour de chaque récepteur rejoint la barrette négative de distribution. Les appareils sont commandés séparément.

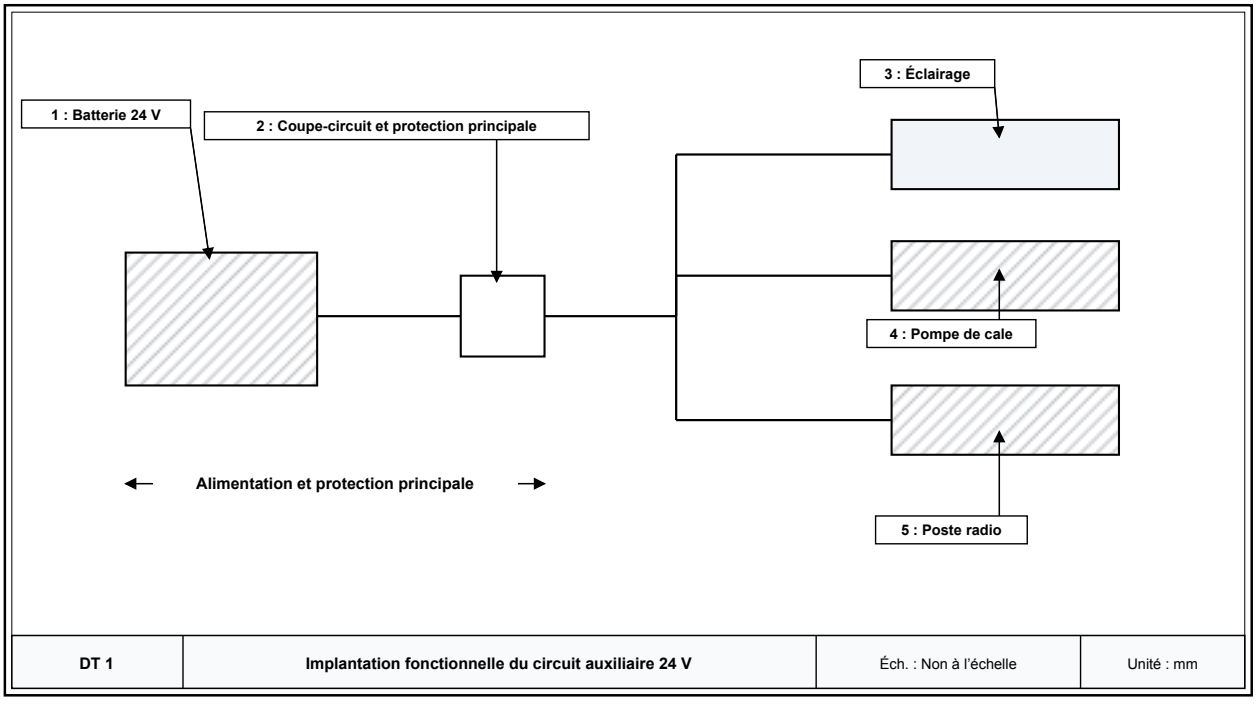


Schéma de principe non à l'échelle. Les lignes représentent les liaisons positives ; les retours négatifs rejoignent la barrette négative.

1.1 (1,5 point) À partir du DT 1, nommez les éléments repérés 1 à 5 et indiquez la fonction du coupe-circuit.

1.2 (1,5 point) Décrivez le trajet du courant conventionnel entre la batterie et la pompe lorsque la pompe est commandée. Indiquez où s'effectue le retour du courant.

1.3 (2 points) Expliquez pourquoi chaque récepteur possède une branche de commande et de protection dédiée. Donnez un avantage fonctionnel et un avantage pour la recherche d'une panne.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs (6 points)

Déterminer les intensités, vérifier les chutes de tension et établir un métré

Utilisez les caractéristiques du DT 2. Pour les calculs de courant, vous pouvez employer la relation de puissance en courant continu. Pour une liaison aller-retour en cuivre, la chute de tension est calculée par la formule indiquée dans le dossier. Arrondissez les résultats au centième lorsque cela est utile.

Caractéristiques des récepteurs et des liaisons

Récepteur ou liaison	Puissance ou tension	Longueur aller	Section proposée	Autre donnée
Pompe de cale	120 W sous 24 V	8 m	2,5 mm²	Protection de branche : 10 A
Éclairage	36 W sous 24 V	5 m	1,5 mm²	Protection de branche : 5 A
Poste radio	24 W sous 24 V	6 m	1,5 mm²	Protection de branche : 5 A
Liaison principale	24 V	2 m	6 mm²	Protection principale : 20 A

Données d'étude fournies au candidat : voir DT 2.

2.1 (2 points) Calculez l'intensité nominale de la pompe et celle du poste radio avec la relation appropriée. Calculez ensuite l'intensité totale si les trois récepteurs fonctionnent simultanément. Présentez les calculs en utilisant les données du DT 2.

2.2 (2 points) Pour le câble de la pompe, déterminez la longueur de câble à prévoir avec une réserve de 10 % sur la longueur aller indiquée. Le câble est vendu au mètre et son prix est de 4,20 € par mètre. Calculez le coût correspondant, hors connectique.

2.3 (2 points) Vérifiez la chute de tension totale dans la liaison principale et la branche de la pompe. Utilisez l'intensité totale calculée en 2.1 dans la liaison principale et l'intensité de la pompe dans sa branche. Comparez le résultat au seuil maximal fourni dans le DT 2 et concluez.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et diagnostic (5 points)

Renseigner une nomenclature et organiser un contrôle méthodique

Le contrôle préalable signale que la pompe ne démarre pas lors de sa commande. La tension mesurée directement aux bornes de la batterie est de 24,2 V. Le tableau DR 1 doit être complété à partir des documents techniques et des données du sujet.

Extrait du tableau de diagnostic à compléter

Élément contrôlé	Résultat ou valeur attendue	Conclusion ou action
Batterie	24,2 V mesurés	.....
Fusible de branche de la pompe	.....	Contrôle visuel puis continuité hors tension
Tension aux bornes de la pompe en commande	.....	Comparer à la tension attendue de l'installation

À reporter et compléter sur le DR 1.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 en indiquant les valeurs nominales utiles, les résultats attendus et une conclusion ou action cohérente pour chaque ligne. La pompe est prévue pour fonctionner sous 24 V.

3.2 (1,5 point) La batterie affiche 24,2 V, mais la pompe ne démarre pas. Indiquez deux contrôles successifs permettant de localiser la panne sur la branche de la pompe, sans remplacer un composant avant d'avoir vérifié son état.

3.3 (1,5 point) Sur le DR 1, proposez une mesure à réaliser aux bornes de la pompe lorsque la commande est activée. Précisez le mode de mesure approprié et le résultat attendu si l'alimentation de la pompe est correcte.

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

Préparer une intervention électrique sûre à bord

Avant toute intervention sur le câblage, l'intervenant doit prévenir le responsable du navire et tenir compte de la présence possible d'humidité, de mouvements du navire et de circuits alimentés par batterie. Les mesures et actions demandées sont à inscrire sur le DR 2.

4.1 (2 points) Classez dans un ordre cohérent les actions de mise en sécurité proposées dans le DT 3 avant le contrôle de continuité d'un conducteur : prévenir le responsable, couper et isoler l'alimentation, empêcher une remise sous tension, vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté, puis commencer le contrôle. Justifiez la nécessité de vérifier l'absence de tension.

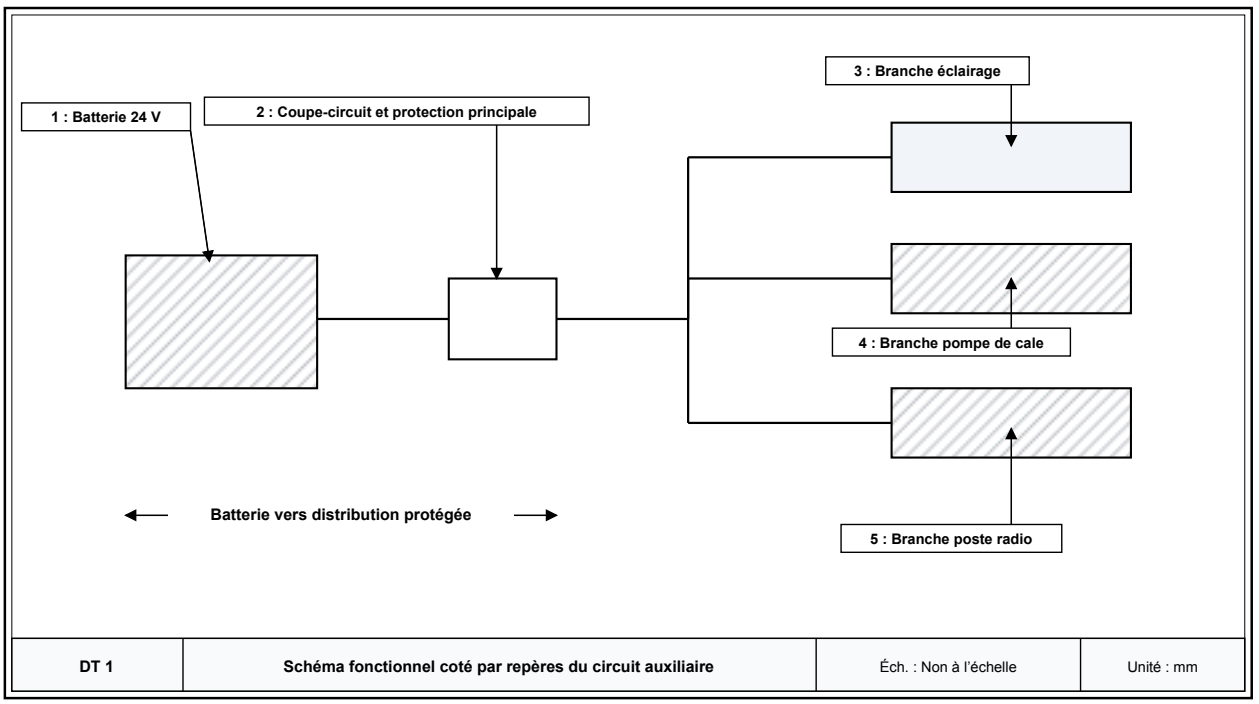
4.2 (2 points) À partir du DT 3, indiquez deux risques présents dans cette intervention et une mesure de prévention adaptée à chacun. Ajoutez une vérification à effectuer après remontage, avant la remise en service.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA DE PRINCIPE ET DESCRIPTION FONCTIONNELLE

Installation étudiée : réseau auxiliaire en courant continu de tension nominale 24 V. La batterie alimente une protection principale et une distribution positive vers trois branches. Chaque branche comporte une commande et une protection adaptées au récepteur. Les retours négatifs rejoignent la barrette négative, puis la batterie. Le schéma est fonctionnel et ne représente pas les dimensions réelles ni le cheminement physique des câbles.



Les cotes indiquent l'ordre fonctionnel des éléments, pas des longueurs de câbles.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES, CRITÈRES DE VÉRIFICATION ET DONNÉES DE MÉTRÉ

Relations utiles : puissance en courant continu $P = U \times I$, donc $I = P/U$. Pour un conducteur en cuivre parcouru par un courant continu, la chute de tension aller-retour est estimée par $\Delta U = 2 \times L \times \rho \times I/S$, où L est la longueur aller en mètres, ρ la résistivité du cuivre et S la section en mm². La chute totale considérée est la somme de la chute de la liaison principale et de celle de la branche étudiée.

Données de calcul : tension nominale $U = 24$ V ; résistivité du cuivre $\rho = 0,0175\ \Omega \cdot \mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$; seuil de chute de tension totale retenu pour cet exercice : 3 % de la tension nominale, soit $0,72$ V. Une réserve de câble de 10 % est demandée pour le métré. Les câbles sont vendus au mètre.

Données des récepteurs, des câbles et des protections

Équipement ou liaison	Puissance ou tension nominale	Longueur aller	Section cuivre	Protection et donnée de vérification
Pompe de cale	120 W ; 24 V	8 m	2,5 mm²	Fusible 10 A ; courant admissible du câble : 21 A
Éclairage	36 W ; 24 V	5 m	1,5 mm²	Fusible 5 A ; courant admissible du câble : 15 A
Poste radio	24 W ; 24 V	6 m	1,5 mm²	Fusible 5 A ; courant admissible du câble : 15 A
Liaison principale	24 V	2 m	6 mm²	Fusible principal 20 A ; courant admissible du câble : 36 A

Valeurs fournies pour l'installation étudiée.

Prix unitaires des câbles

Section	Prix unitaire
1,5 mm²	2,80 €/m
2,5 mm²	4,20 €/m
6 mm²	7,50 €/m

Prix de vente par mètre de câble, hors connectique.

Critères d'étude des protections

Liaison	Courant admissible du câble	Calibre de protection fourni
Pompe	21 A	10 A
Éclairage	15 A	5 A
Poste radio	15 A	5 A
Liaison principale	36 A	20 A

Données de l'exercice, à utiliser pour vérifier la cohérence des calibres proposés.

DT 3 : REPÈRES DE PRÉPARATION ET DE SÉCURITÉ DE L'INTERVENTION

Avant tout contrôle de continuité, l'alimentation doit être coupée et isolée afin d'éviter un contact avec une partie sous tension ou un démarrage intempestif. La remise sous tension doit être empêchée pendant l'intervention. L'absence de tension se vérifie avec un appareil de mesure adapté, en bon état, selon les consignes de l'établissement et du constructeur. Un contrôle de continuité se réalise hors tension.

Risques à considérer dans le compartiment étudié : court-circuit par contact d'un outil conducteur avec des bornes, brûlure ou échauffement d'un conducteur en cas de défaut, démarrage intempestif de la pompe, glissade ou perte d'équilibre en raison d'un sol humide et des mouvements du navire. Utiliser des outils adaptés, maintenir la zone de travail dégagée et sèche

autant que possible, protéger les conducteurs et éviter toute intervention avec des mains mouillées.

Après remontage : vérifier le serrage et le maintien des conducteurs, l'absence de brins apparents ou d'outils oubliés, puis effectuer un essai fonctionnel maîtrisé après information du responsable du navire.

Séquence de préparation d'un contrôle hors tension

Étape	Action
A	Prévenir le responsable du navire
B	Couper et isoler l'alimentation concernée
C	Empêcher une remise sous tension pendant l'intervention
D	Vérifier l'absence de tension avec un appareil adapté
E	Réaliser le contrôle de continuité hors tension

Repères à organiser par le candidat dans sa réponse.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de diagnostic de la branche de la pompe — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases marquées « ... ». Les valeurs doivent être accompagnées de leur unité. Pour la colonne « résultat attendu », indiquer ce qui doit être constaté si l'élément est en bon état et si l'alimentation fonctionne correctement.

Diagnostic méthodique de la pompe de cale

Élément ou contrôle	Résultat fourni ou valeur attendue	Conclusion ou action
Batterie	24,2 V mesurés	.....
Fusible de branche de la pompe	.....	Contrôle visuel puis contrôle de continuité hors tension
Tension mesurée aux bornes de la pompe, commande activée	.....	.....
État des connexions et du retour négatif	.....	Vérifier le maintien et l'absence de corrosion ou de desserrage

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Préparation de l'intervention en sécurité — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau en ordonnant les actions, puis associer à chaque risque une mesure de prévention adaptée. Toute vérification de continuité doit être réalisée hors tension.

Ordre des opérations et prévention des risques

Opération ou risque	Ordre ou mesure de prévention à indiquer
Prévenir le responsable du navire	.....
Couper et isoler l'alimentation concernée	.....
Empêcher une remise sous tension	.....
Vérifier l'absence de tension	.....
Court-circuit par un outil conducteur	.....
Glissade ou perte d'équilibre dans le compartiment	.....
Vérification à effectuer avant la remise en service	.....

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.