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 MN, veuillez visiter :
bacpromn.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC PRO MN • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac Pro MN

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MN-U31** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, choix du conducteur et calculs** (3 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de l'intervention et protocole opératoire** (3 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité** (2 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/Électricité-électronique embarquée/2026/Bac Pro MN - Électricité-électronique embarquée - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Sur le voilier Keravel, le circuit de navigation en 12 V continu doit alimenter simultanément trois feux raccordés en parallèle. Le schéma et le cahier des charges servent à analyser la protection du circuit et les exigences de remise en état.

Question 1.1. Indiquer la fonction assurée par le fusible dans ce circuit et préciser le risque auquel il répond.

Le fusible protège le circuit contre les surintensités. En cas de surcharge ou de court-circuit, son élément fond et ouvre le circuit. Il limite ainsi l'échauffement des conducteurs et la détérioration des composants, et prévient un départ d'incendie. La protection par fusible doit être conservée après la remise en état.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le fusible coupe le circuit en cas de surintensité et prévient l'échauffement des conducteurs, leur détérioration et un risque d'incendie.

Question 1.2. Expliquer pourquoi les trois feux sont raccordés en parallèle et donner la tension attendue aux bornes de chaque feu lorsque l'installation fonctionne correctement.

En parallèle, chaque feu est raccordé directement aux bornes de l'alimentation et reçoit la tension du réseau. Ce montage permet aux trois feux de fonctionner simultanément et évite qu'une panne d'un feu interrompe nécessairement l'alimentation des autres. Lorsque l'installation fonctionne correctement, la tension aux bornes de chacun est la tension nominale du réseau : 12 V continu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le montage en parallèle permet l'allumage simultané : chaque feu reçoit 12 V continu à ses bornes.

Question 1.3. À partir du cahier des charges du DT 1, relever deux exigences à respecter lors de la remise en état et, pour chacune, indiquer un contrôle permettant d'en vérifier le respect.

Exigence du cahier des charges	Contrôle de conformité
Utiliser un connecteur étanche adapté à l'environnement marin	Vérifier le type de connecteur posé et l'étanchéité des raccordements.
Conserver une tension suffisante aux équipements	Mesurer la tension aux bornes des feux en fonctionnement simultané.

Ces contrôles portent sur deux exigences explicites du DT 1 : la tenue des raccordements à l'environnement marin et l'alimentation correcte des feux en charge.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poser un connecteur étanche adapté au milieu marin et vérifier la tension aux feux pendant leur fonctionnement simultané.

2. Étude technologique, choix du conducteur et calculs

Le tronçon entre le connecteur C1 et les feux a une longueur aller de 4,0 m et transporte le courant total de 3,2 A. Les données de résistivité, les sections normalisées disponibles, le seuil de chute de tension et les tarifs permettent de dimensionner le conducteur et de chiffrer les fournitures.

Question 2.1. Calculer la chute de tension maximale autorisée en volts, puis la chute de tension théorique pour le conducteur actuel de 1,5 mm² et pour un conducteur de 2,5 mm². Utiliser la relation ΔU = ρ × LAR × I/S, où LAR est la longueur aller-retour.

La longueur aller-retour est le double de la longueur aller, soit 8,0 m. Le seuil autorisé vaut 3 % de 12 V. Pour chaque section, on applique la relation fournie avec le courant total de 3,2 A et la résistivité du cuivre de 0,0175 Ω·mm²/m.

Grandeur	Calcul	Résultat
Longueur aller-retour	2 × 4,0	8,0 m
Chute maximale	0,03 × 12	0,36 V
Section 1,5 mm²	0,0175 × 8,0 × 3,2 / 1,5	0,299 V
Section 2,5 mm²	0,0175 × 8,0 × 3,2 / 2,5	0,179 V

DR 1 complété : calculs de chute de tension

Grandeur ou opération	Calcul	8,0 m t
Longueur aller-retour	.....	... m 0,36 V
Chute de tension maximale autorisée	.....	... V 0,299 V
Chute de tension pour S = 1,5 mm²	.....	... V 0,179 V
Chute de tension pour S = 2,5 mm²	.....	... V
Section normalisée retenue	Justification : ...	... mm²
Longueur avec majoration de 10 %	.....	... m
Longueur à commander au mètre entier supérieur	.....	... m
Coût du conducteur	.....	... € HT
Coût du connecteur C1	.....	... € HT
Coût total des fournitures	.....	... € HT

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chute maximale : 0,36 V. Chute théorique : 0,299 V en 1,5 mm² et 0,179 V en 2,5 mm².

Question 2.2. Déterminer la plus petite section normalisée respectant le critère de l'atelier, puis calculer la longueur de conducteur à commander en tenant compte de la majoration de 10 %. Reporter les étapes de calcul et le choix retenu dans le DR 1.

1. La section de 1,5 mm² donne une chute de 0,299 V, inférieure au maximum de 0,36 V : elle respecte donc le critère. C'est la plus petite section normalisée disponible.

2. La longueur à préparer est la longueur aller majorée de 10 % : 4,0 × 1,10 = 4,4 m. L'achat se faisant au mètre entier supérieur, il faut commander 5 m.

Reporter dans le DR 1 la section retenue, la justification et les deux longueurs.

DR 1 complété : section retenue et métrage

Grandeur ou opération	Calcul	Résultat
Longueur aller-retour	.....	... m
Chute de tension maximale autorisée	.....	... V
Chute de tension pour S = 1,5 mm²	.....	... V
Chute de tension pour S = 2,5 mm²	.....	... V
Section normalisée retenue	Justification : ...	0,299 V < 0, 1,5 mm² ... mm²
Longueur avec majoration de 10 %	.....	4,4 m
Longueur à commander au mètre entier supérieur	.....	. 5 m
Coût du conducteur	.....	... € HT
Coût du connecteur C1	.....	... € HT
Coût total des fournitures	.....	... € HT

✓ RÉPONSE À RETENIR

Section retenue : 1,5 mm², car 0,299 V < 0,36 V. Longueur majorée : 4,4 m ; commande : 5 m.

Question 2.3. Établir le coût hors taxes des fournitures nécessaires au remplacement du conducteur par la section choisie et au remplacement d'un connecteur C1. Le conducteur étant acheté au mètre entier supérieur, présenter le détail du calcul.

La section retenue est de 1,5 mm², facturée 0,80 €/m. La longueur est achetée au mètre entier supérieur, soit 5 m : le coût du conducteur est donc 5 × 0,80 = 4,00 € HT. Ajouter un connecteur étanche C1 à 6,50 € HT. Le total comprend uniquement ces deux fournitures, conformément aux tarifs du DT 2.

Fourniture	Calcul	Coût HT
Conducteur 1,5 mm²	5 × 0,80	4,00 €
Connecteur C1	1 × 6,50	6,50 €
Total	4,00 + 6,50	10,50 €

DR 1 complété : coût des fournitures

Grandeur ou opération	Calcul	Résultat
Longueur aller-retour	.....	... m
Chute de tension maximale autorisée	.....	... V
Chute de tension pour S = 1,5 mm²	.....	... V
Chute de tension pour S = 2,5 mm²	.....	... V
Section normalisée retenue	Justification : ...	... mm²
Longueur avec majoration de 10 %	.....	... m
Longueur à commander au mètre entier supérieur	.....	... m
Coût du conducteur	..... 5 × 0,80	4,00 € HT
Coût du connecteur C1	..... 1 × 6,50	6,50 € HT
Coût total des fournitures	..... 4,00 + 6,50	10,50 € HT

✓ RÉPONSE À RETENIR

Conducteur : 4,00 € HT ; connecteur C1 : 6,50 € HT. Total des fournitures : 10,50 € HT.

3. Préparation de l’intervention et protocole opératoire

Les relevés de tension ont été effectués sous charge, avec les trois feux commandés simultanément et un courant total de 3,2 A. Ils servent à évaluer le connecteur C1, à identifier les défauts et à préparer le remplacement du connecteur et du conducteur ainsi que les contrôles de remise en service.

Question 3.1. Calculer la chute de tension mesurée aux bornes de C1, la comparer au maximum admissible de 0,10 V et conclure sur l’état du connecteur.

Sous charge, la chute de tension aux bornes de C1 est la différence entre les tensions mesurées à son entrée et à sa sortie : $12{,}52 - 11{,}14 = 1{,}38\ \text{V}$. La limite atelier est de 0,10 V. La chute mesurée la dépasse de beaucoup : la résistance de contact du connecteur est anormale. C1 est défectueux et doit être remplacé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chute sur C1 : 1,38 V, supérieure à 0,10 V. C1 est défectueux.

Question 3.2. Compléter le tableau de diagnostic du DR 2 en distinguant le constat, l’interprétation, l’élément mis en cause et l’action corrective. Justifier l’identification du défaut à partir des valeurs relevées.

Constat ou mesure	Interprétation	Élément mis en cause	Action corrective
Batterie : 12,62 V	Aucun défaut de batterie n’est établi par cette mesure.	Aucun défaut relevé	Conserver
Entrée C1 : 12,52 V ; sortie : 11,14 V	Chute : 1,38 V, supérieure au seuil de 0,10 V.	Connecteur C1	Remplacer C1
Feu : 11,05 V	Tension faible ; la chute entre la sortie de C1 et le feu est de 0,09 V. La perte majeure est sur C1.	C1 principalement	Remplacer C1. Contrôler le conducteur, et le remplacer selon la procédure prévue.

Point de vigilance : selon les données de dimensionnement du sujet, le conducteur de 1,5 mm² respecte déjà le critère de chute de tension de 3 %. Les mesures localisent surtout le défaut sur C1 ; elles ne prouvent pas que ce conducteur est sous-dimensionné. Si son remplacement est imposé, la plus petite section satisfaisant le critère indiqué est 1,5 mm².

DR 2 complété : diagnostic

Constat ou mesure	Interprétation	Élément mis en cause	Action corrective
Tension batterie : 12,62 V	Aucun défaut relevé	Aucun	Conserver
Tension entrée C1 : 12,52 V ; tension sortie C1 : 11,14 V	Chute de tension calculée : ... V ; comparaison au seuil de 0,10 V : ... 1,38 V > 0,10 V	C1 défectueux	Remplacer C1
Tension aux bornes du feu de tête de mât : 11,05 V	Perte surtout sur C1	C1 principalement	Remplacer C1

✓ RÉPONSE À RETENIR

Défaut principal : C1, à remplacer. Le conducteur de 1,5 mm² satisfait le critère de chute de tension fourni.

Question 3.3. Rédiger dans l'ordre les principales étapes de remplacement du tronçon de conducteur et du connecteur C1, de la mise hors tension à l'essai fonctionnel. Préciser le contrôle électrique à réaliser après remontage.

1. Arrêter les équipements, isoler la batterie selon la procédure de l'atelier et vérifier l'absence de tension sur le circuit.
2. Déposer C1 et le tronçon de conducteur. Couper le conducteur neuf à la longueur préparée, le dénuder sans abîmer les brins et sertir des cosses adaptées à la section calculée.
3. Installer le connecteur étanche, protéger les raccordements contre l'eau et fixer le faisceau.
4. Hors tension, contrôler la continuité et l'absence de court-circuit. Après remontage et vérification des raccordements, remettre sous tension, commander les trois feux simultanément et contrôler leur fonctionnement ainsi que la tension aux équipements.

DR 2 complété : contrôles après remise en état

Contrôle	Méthode ou résultat attendu
Vérification hors tension avant remise sous tension	Continuité correcte, aucun court-circuit
Essai simultané des trois feux	Les trois feux s'allument
Contrôle de tension aux équipements	Tension vérifiée aux équipements
Vérification finale des raccordements et du faisceau	Serrage, étanchéité, fixation vérifiés

Compléter les actions de contrôle prévues avant la restitution de l'embarcation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Isoler, remplacer et remonter, puis contrôler continuité et absence de court-circuit hors tension. Terminer par l'essai simultané des feux et le contrôle des tensions.

4. Prévention et sécurité

L'intervention concerne un circuit électrique embarqué alimenté par une batterie de 12 V, où un contact accidentel peut provoquer un court-circuit. Les consignes de l'atelier définissent les mesures de prévention avant et pendant les raccordements, ainsi que les vérifications et la conduite à tenir en cas d'anomalie.

Question 4.1. Indiquer deux risques professionnels associés à cette intervention et donner, pour chacun, une mesure de prévention adaptée aux consignes de l'atelier.

Deux risques sont à prévenir :

- **Court-circuit et brûlure :** un outil peut relier une borne à la coque ou à un conducteur opposé, provoquant échauffement et étincelles. Isoler la batterie, utiliser des outils isolés et protéger les conducteurs dénudés.
- **Départ de feu ou inflammation :** une étincelle près d'une batterie endommagée ou présentant un dégagement anormal peut être dangereuse. Interrompre l'intervention, éloigner les sources d'ignition et prévenir le responsable d'atelier.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Isoler la batterie et protéger les conducteurs pour éviter les courts-circuits ; en cas d'anomalie de batterie, arrêter l'intervention et éloigner toute source d'ignition.

Question 4.2. Décrire la procédure de mise en sécurité électrique avant le remplacement du connecteur. Préciser pourquoi le contrôle fonctionnel ne doit être réalisé qu'après le remontage et la vérification des raccordements.

1. Arrêter les équipements et identifier le circuit à réparer.
2. Isoler la batterie selon la procédure de l'atelier, puis vérifier l'absence de tension sur le circuit.
3. Remplacer le connecteur hors tension avec des outils isolés, en protégeant les conducteurs dénudés.
4. Après remontage, vérifier le serrage, l'étanchéité et les raccordements ; contrôler la continuité et l'absence de court-circuit.
5. Remettre sous tension et effectuer l'essai fonctionnel contrôlé.

Ces vérifications préviennent un court-circuit à la réalimentation et garantissent que l'essai porte sur une installation correctement remontée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Essai fonctionnel après remontage et vérification des raccordements, de la continuité et de l'absence de court-circuit.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : La sous-épreuve U31 du baccalauréat professionnel Maintenance nautique, session 2026, code 26-BCP-MN-U31, dure 3 heures et a un coefficient 3. Elle étudie le circuit d'éclairage de navigation du voilier Keravel : analyse fonctionnelle, dimensionnement d'un conducteur, diagnostic de chutes de tension, préparation d'une réparation, contrôles de remise en service et prévention des risques électriques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La chute de tension se calcule avec $\Delta U = \rho \times LAR \times I/S$, en utilisant la longueur aller-retour du circuit.
- La chute maximale autorisée est égale à 3 % de la tension nominale de 12 V.
- Choisir la plus petite section normalisée dont la chute de tension calculée respecte le critère de l'atelier.
- La chute de tension d'un connecteur sous charge se mesure entre son entrée et sa sortie et se compare au seuil admissible.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir la longueur aller en longueur aller-retour avant d'appliquer la formule de chute de tension.
- Présenter les calculs avec les unités et justifier le choix de section par comparaison au seuil.
- Pour le coût, majorer la longueur de 10 %, arrondir au mètre entier supérieur, puis additionner les fournitures HT.
- Avant toute remise sous tension, vérifier hors tension la continuité et l'absence de court-circuit.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la longueur à utiliser dans le calcul de chute de tension ?

La longueur donnée est la longueur aller entre C1 et les feux. Pour le calcul sur la boucle, doubler cette distance : LAR = 2 × 4,0 m, soit 8,0 m.

Q : Comment savoir si le connecteur C1 est défectueux à partir des relevés ?

Soustraire la tension de sortie de C1 à sa tension d'entrée, mesurées sous charge. Comparer cette chute au seuil de 0,10 V : si elle le dépasse, le connecteur ne respecte pas le critère de l'atelier.

Q : Comment arrondir la longueur de conducteur à commander ?

Ajouter 10 % à la longueur calculée, puis commander le mètre entier supérieur. Calculer ensuite le coût du conducteur avec le tarif HT par mètre correspondant à la section retenue.

Q : Quels contrôles faut-il effectuer avant et après la remise sous tension ?

Hors tension, vérifier la continuité et l'absence de court-circuit. Après vérification des raccordements, remettre sous tension, essayer simultanément les trois feux et contrôler la tension aux équipements.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/Électricité-électronique embarquée/2026/Bac Pro MN - Électricité-électronique embarquée - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MN : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.