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

E.2 - ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

Session 2013 • Code sujet : **1306-MN T** • Durée : **3 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Contrat d'intervention et devis pour la pose d'un display 7 pouces (2 questions) **Page 3**

2. Direction électrique SCU Volvo Penta : analyse, fonctionnement et diagnostic (21 questions) **Page 5**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 17**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E2 - Maintenance Nautique/2013/Bac Pro MN - E2 - Maintenance Nautique - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Contrat d’intervention et devis pour la pose d’un display 7 pouces

Un client souhaite installer un display 7 pouces sur le poste principal de son bateau, sans adaptateur secteur, pour une intervention facturée quatre heures et demie. Le thème demande de compléter l’ordre de réparation et d’établir un devis, dans le contexte d’une entreprise appliquant un taux horaire de 58 euros HT.

Ordre de réparation

Question 1. Compléter l’ordre de réparation à partir des renseignements de la mise en situation et du document technique DT 18/18.

Reporter les renseignements connus dans les champs correspondants. Inscrire M. Marco comme réceptionnaire, Marco comme nom et Jean-Paul comme prénom. La date d’entrée est le 14 juin 2013. Laisser le numéro d’ordre et la date prévue à compléter par l’entreprise. Pour les moteurs, le sujet indique deux moteurs et un numéro de série ; inscrire les données fournies sans attribuer d’année de fabrication non précisée.

Champ	Renseignement
Adresse et téléphones	12, avenue du Grand Large, 66140 Canet-en-Roussillon ; fixe 04 68 32 33 34 ; portable 06 54 55 56 66
Bateau	Beneteau ; Gran Turismo 49 Fly ; série FR-009.BA050-J19 ; Excalibur ; 2013
Moteurs	Volvo Penta ; D3 140A-E ; n° 40869258 ; 50 h
Emplacement	Ponton H19, quai sud
Travaux à prévoir	Pose d’un display 7 pouces au poste principal, montage en tête, sans adaptateur secteur ; diagnostic de direction bâbord sous garantie

Ordre de réparation complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ordre à établir au 14/06/2013 pour M. Marco : pose du display et diagnostic de direction bâbord sous garantie.

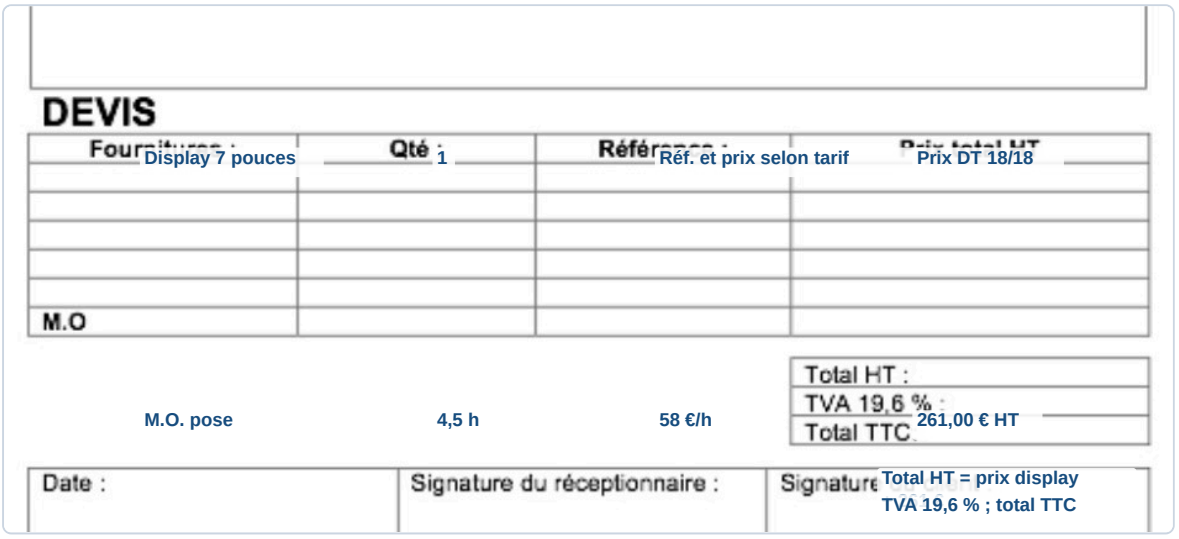
Devis

Question 2. Sur la seconde partie de l'ordre de réparation, réaliser le devis pour l'installation d'un display 7 pouces sur le poste principal, à l'aide du document technique DT 18/18.

La main-d'œuvre de pose est facturée 4,5 heures au taux de 58 € HT par heure. Reporter la référence et le prix unitaire du display d'après le tarif, puis compléter les totaux en appliquant la TVA de 19,6 % indiquée sur le formulaire.

1. Main-d'œuvre : 4,5 × 58 = 261,00 € HT.
2. Total HT : prix du display + 261,00 €.
3. TVA : total HT × 0,196 ; total TTC : total HT + TVA.

Devis de pose du display



✓ RÉPONSE À RETENIR

Main-d'œuvre : 261,00 € HT. Total HT = prix du display + 261,00 € ; TVA = 19,6 % du total HT.

2. Direction électrique SCU Volvo Penta : analyse, fonctionnement et diagnostic

Le bateau étudié est équipé de deux moteurs Volvo Penta D3 140 et de modules propulseurs DPS, mais le moteur bâbord ne fonctionne qu'au ralenti et son embase ne réagit pas à la barre. Le sujet porte sur l'analyse du système de direction électrique SCU, la description de son fonctionnement et le diagnostic du défaut à l'aide des codes et données VODIA.

1 - Analyse du système

Question 1.1. Citer les avantages du système EVC équipé de la direction électrique SCU par rapport à une direction hydraulique classique, en s'appuyant sur les documents DT 2/18 et DT 7/18.

La direction SCU remplace la liaison hydraulique entre le volant et les embases par une commande électrique. Elle évite les longues canalisations et les risques de fuite associés, et facilite l'installation. L'assistance électrique assure la transmission de la consigne de direction au système EVC.

Avantages de la direction SCU

1 – Citer les avantages du système EVC équipé de la direction électrique SCU par rapport à une direction hydraulique classique (DT 2/18, DT 7/18). **/1,5 pt**

- _____
- _____ Pas de longues conduites hydrauliques _____
- _____ Installation facilitée _____

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Installation simplifiée, absence de longues conduites hydrauliques et transmission électrique de la consigne.

Question 1.2. Citer l'ensemble des éléments constitutifs du système de direction électrique SCU, hors câblage, en distinguant la partie électrique de la partie hydraulique et en s'appuyant sur les documents DT 3/18 et DT 8/18.

Les éléments se répartissent entre commande, calcul, mesure et actionnement électrique, puis production et distribution de l'énergie hydraulique. Les organes repérés sur le schéma du module sont repris dans le tableau.

Partie électrique	Partie hydraulique
Volant et capteur d’angle	Pompe P1
Calculateur HCU	Réservoir T1
Calculateur SCU	Filtre FLT1
Display	Distributeur proportionnel SP1
Électrovannes de commande	Valve pilotée EP1
Capteurs de position d’embase	Valves LS1 et DC1
Sonde de température TSH1	Vérin de direction

Éléments du système SCU


hors câblage (DT 3/18, DT 8/18).

Partie électrique :

Partie hydraulique :

Voir le tableau pour les éléments électriques et hydrauliques.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Partie électrique : volant, HCU, SCU, display, électrovannes et capteurs. Partie hydraulique : pompe, réservoir, filtre, SP1, EP1, LS1, DC1 et vérin.

Question 1.3. Indiquer si l’installation du système SCU est possible sur une embarcation équipée d’un seul moteur, à partir du document DT 7/18.

Oui. Le SCU commande la direction par une chaîne électrique et hydraulique, sans imposer la présence de deux moteurs. Il faut que le matériel et le paramétrage soient compatibles avec la configuration de l’embarcation.

Réponse à la question 1.3

1.3 – L’installation du système SCU est-elle possible sur une embarcation équipée d’un seul moteur (DT 7/18) ? **/1 pt**

Oui.

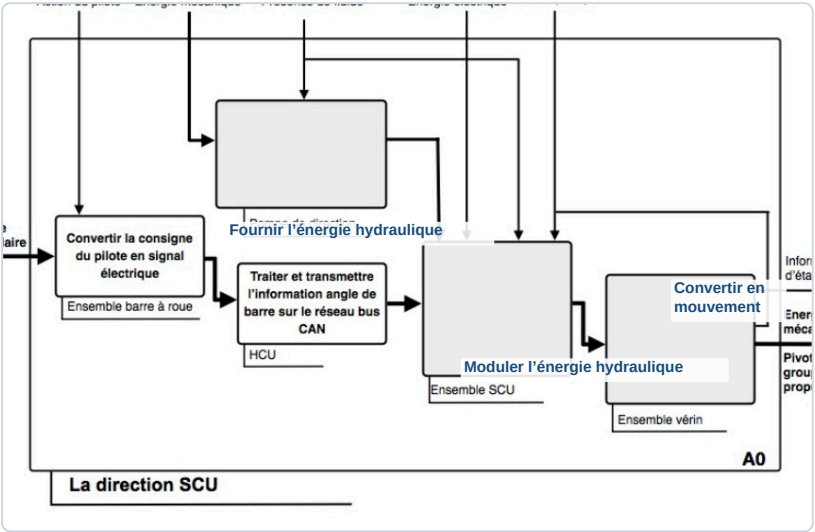
✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui, le SCU peut être installé sur une embarcation monomoteur.

Question 1.4. À partir du dossier technique, compléter les cases grisées du descripteur fonctionnel de niveau A0 du circuit.

Le niveau A0 décrit la direction complète. Les cases fonctionnelles grises indiquent les transformations réalisées par la pompe, le SCU et le vérin : fournir l'énergie hydraulique, la moduler selon la consigne, puis la convertir en mouvement des groupes propulseurs.

Descripteur fonctionnel A0 complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pompe : fournir l'énergie hydraulique. SCU : moduler l'énergie hydraulique. Vérin : convertir cette énergie en mouvement des groupes propulseurs.

Question 1.5. À partir du descripteur fonctionnel et des documents ressources, indiquer la matière d'œuvre d'entrée et la matière d'œuvre de sortie du module SCU.

Le descripteur A-0 indique une énergie hydraulique disponible à l'entrée du module et une énergie hydraulique variable à sa sortie. Le SCU module cette énergie selon la commande afin de déplacer le vérin.

Matière d'œuvre du SCU

1.5 – À partir du descripteur fonctionnel ci-dessus et des documents ressources indiquer quelle est la matière d'œuvre d'entrée et de sortie du module SCU. /1 pt

Matière d'œuvre d'entrée : Entrée : énergie hydraulique disponible

Matière d'œuvre de sortie : Sortie : énergie hydraulique variable

1.6 – Le système EVC-D dispose de 2 réseaux bus CAN : le réseau Multi Link et le réseau

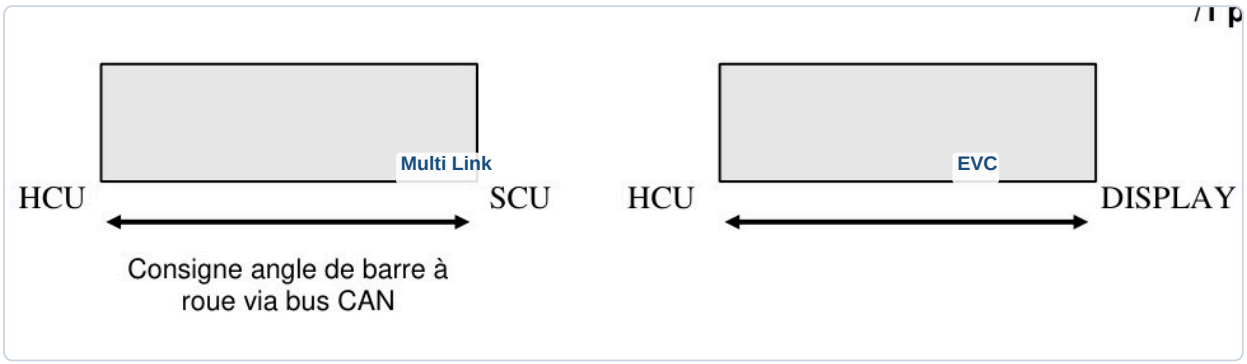
✓ RÉPONSE À RETENIR

Entrée : énergie hydraulique disponible. Sortie : énergie hydraulique variable.

Question 1.6. Le système EVC-D disposant de deux réseaux bus CAN, Multi Link et EVC, indiquer le type de liaison entre HCU et SCU, puis entre HCU et display.

Le HCU transmet la consigne d'angle de barre au SCU sur le réseau Multi Link. La liaison entre le HCU et le display utilise le réseau EVC. Ce sont deux réseaux de communication CAN distincts.

Réseaux CAN



✓ RÉPONSE À RETENIR

HCU-SCU : bus CAN Multi Link. HCU-display : bus CAN EVC.

2 - Description de son fonctionnement

Question 2.1. Donner la dénomination complète du distributeur SP1 à partir du document DT 10/18.

SP1 est un distributeur directionnel hydraulique à quatre voies et trois positions, commandé électriquement de manière proportionnelle et centré par ressorts de rappel.

Dénomination de SP1



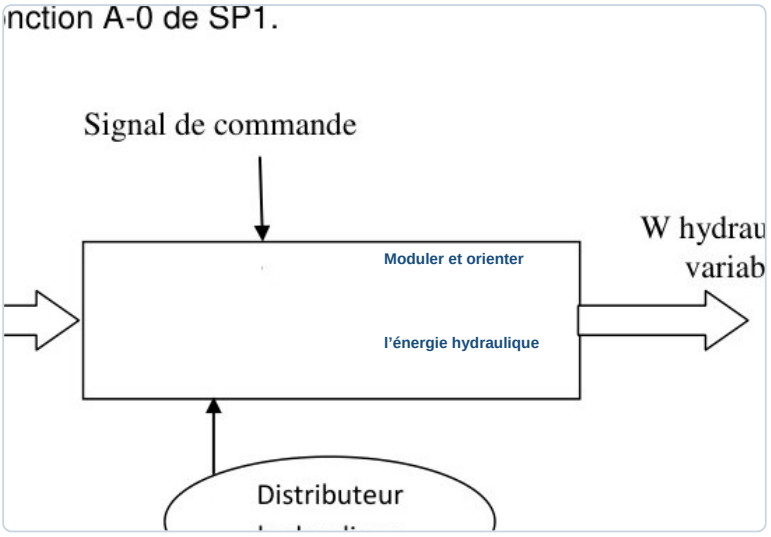
✓ RÉPONSE À RETENIR

Distributeur 4/3 à commande électrique proportionnelle, centré par ressorts.

Question 2.2. Donner la fonction A-0 de SP1 en complétant le schéma fonctionnel, avec le signal de commande, l'énergie hydraulique disponible et l'énergie hydraulique variable.

La fonction A-0 de SP1 est de transformer le signal de commande électrique en énergie hydraulique variable, en modulant le débit et en orientant le fluide vers la chambre du vérin correspondant au sens demandé.

Fonction A-0 de SP1



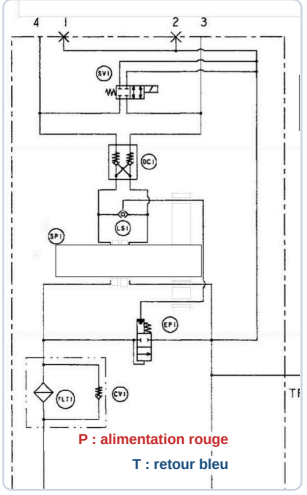
✓ RÉPONSE À RETENIR

Moduler et orienter l'énergie hydraulique disponible selon le signal de commande électrique.

Question 2.3. Sur le schéma hydraulique normalisé du module SCU, dessiner le distributeur SP1 à commande électrique proportionnelle avec ses ressorts de rappel en position « virage tribord », puis colorier en rouge l'alimentation et en bleu le retour au réservoir.

Pour le virage tribord, représenter SP1 décalé dans le sens correspondant : l'alimentation P est dirigée vers une chambre du vérin et l'autre chambre est reliée au réservoir T. Sur le schéma, le port 4 correspond à l'alimentation d'une chambre et le port 3 à l'autre. Colorier l'alimentation en rouge et le retour en bleu.

Repères à reporter sur le schéma hydraulique



✓ RÉPONSE À RETENIR

Position tribord : P vers une chambre du vérin en rouge, autre chambre vers T en bleu.

Question 2.4. Indiquer les conditions nécessaires au déplacement manuel des embases, c'est-à-dire à leur déplacement angulaire.

Les embases peuvent être déplacées manuellement lorsque la valve EP1 met en communication les deux chambres du vérin. Le fluide peut alors circuler d'une chambre à l'autre, sans être bloqué par le circuit hydraulique.

Condition de déplacement manuel

2.5 EP1 en position de dérivation de la valve directionnelle piloté EP1 ? /0,5

✓ RÉPONSE À RETENIR

EP1 doit permettre la circulation du fluide entre les deux chambres du vérin.

Question 2.5. Indiquer la fonction de la valve directionnelle pilotée EP1.

EP1 est une valve directionnelle pilotée qui permet ou empêche la circulation de l'huile entre les chambres du vérin de direction. En position de dérivation, elle autorise le déplacement manuel des embases.

Fonction de la valve EP1

Dériver ou bloquer l'huile entre les chambres du vérin

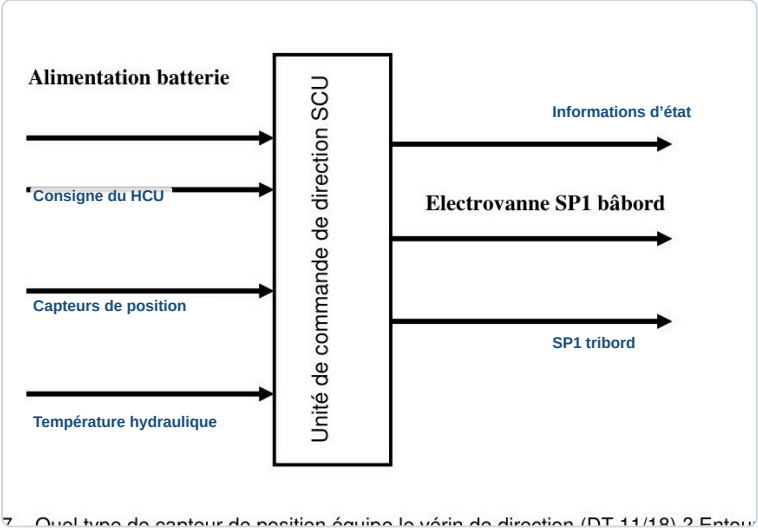
✓ RÉPONSE À RETENIR

EP1 autorise ou bloque la circulation hydraulique entre les chambres du vérin.

Question 2.6. À l'aide des documents DS 4/12, DT 10/18 et DT 13/18, compléter le synoptique en indiquant les entrées et les sorties du calculateur SCU.

Le synoptique donne déjà l'alimentation batterie et la commande de l'électrovanne SP1 bâbord. Les autres entrées sont la consigne de direction du HCU, les retours des capteurs de position et la température du module hydraulique. Les sorties comprennent les commandes des électrovannes SP1 et les informations d'état transmises au réseau.

Entrées et sorties du calculateur SCU



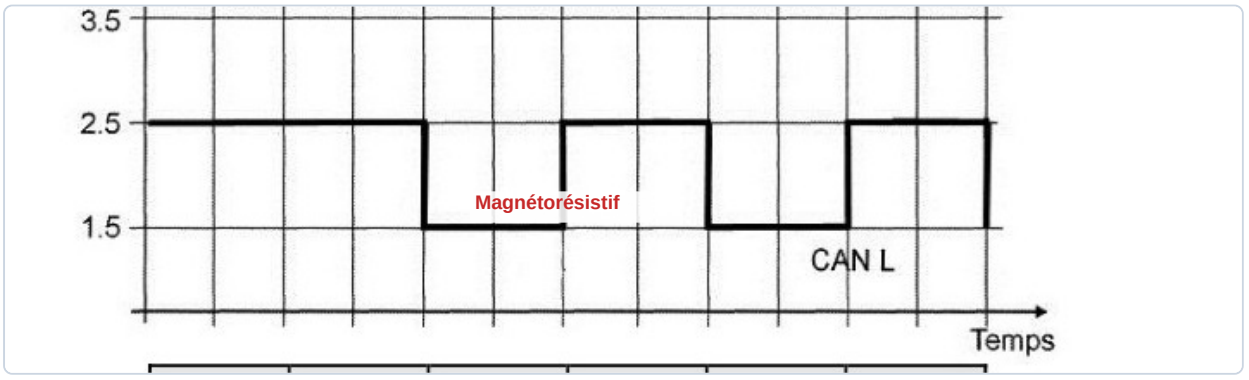
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Entrées : alimentation batterie, consigne HCU, capteurs de position et sonde de température. Sorties : commandes SP1 bâbord et tribord, informations d'état.

Question 2.7. Identifier le type de capteur de position qui équipe le vérin de direction en entourant la bonne réponse parmi inductif, magnétorésistif et optique.

Le vérin de direction est équipé d'un capteur magnétorésistif. Il fournit au calculateur une information électrique correspondant à la position du vérin.

Type de capteur de position



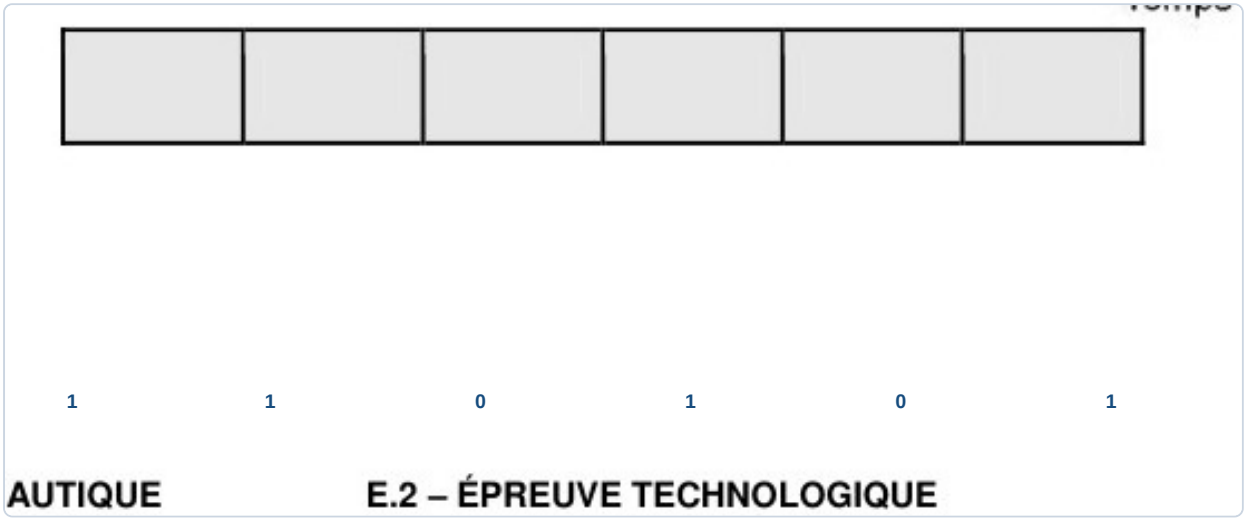
✓ RÉPONSE À RETENIR

Capteur magnétorésistif.

Question 2.8. Compléter la trame en traçant le message transmis au même instant par le bus CAN H et inscrire la valeur de chaque bit dans les cases grisées.

Les deux signaux CAN sont complémentaires autour de 2,5 V. Quand CAN L est à 2,5 V, CAN H est à 2,5 V ; quand CAN L descend à 1,5 V, CAN H monte à 3,5 V. Pour les six intervalles représentés, les niveaux de CAN L sont 2,5, 2,5, 1,5, 2,5, 1,5 et 2,5 V.

Bits du message CAN H



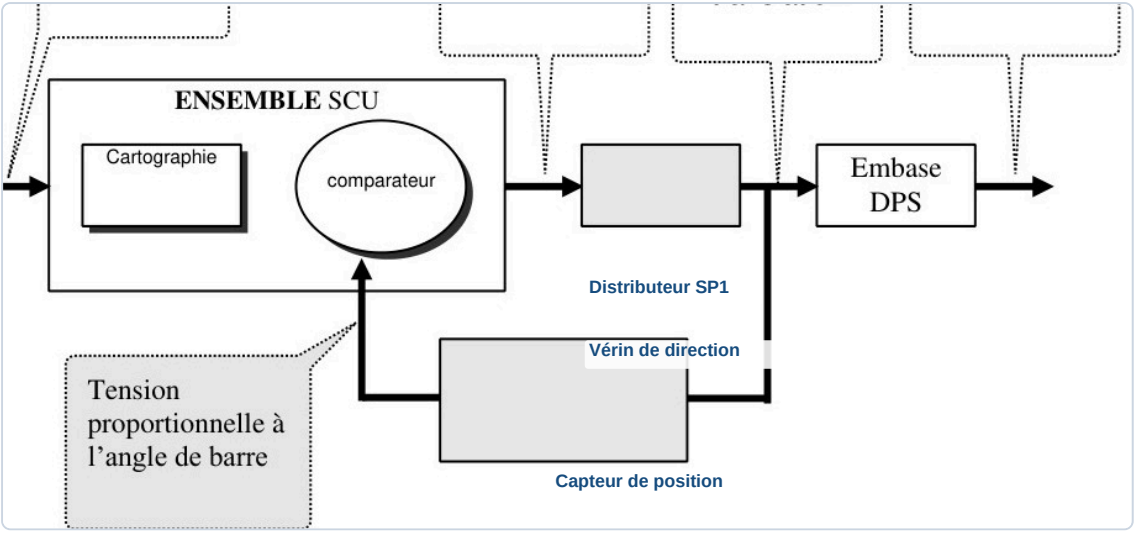
✓ RÉPONSE À RETENIR

CAN H : 2,5 V, 2,5 V, 3,5 V, 2,5 V, 3,5 V, 2,5 V. Bits : 1 1 0 1 0 1.

Question 2.9. Compléter les parties grisées de la boucle de régulation du système de direction SCU, à partir du schéma DS 4/12 et du document DT 11/18.

La consigne est comparée à la position réelle mesurée. Le SCU commande le distributeur proportionnel SP1, qui fournit l'énergie hydraulique au vérin. Le vérin produit une translation mécanique, transformée en rotation de l'embase DPS. Le capteur de position renvoie la mesure au comparateur et ferme la boucle de régulation.

Boucle de régulation complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Blocs à compléter : SP1, vérin de direction et capteur de position du vérin.

Question 2.10. Pour une propulsion DPS, compléter le tableau avec les valeurs angulaires de la barre à roue et les tensions minimale et maximale des capteurs de direction haut et bas, pour les virages maximaux bâbord et tribord.

Pour le DPS, le braquage maximal correspond à −35° côté bâbord et +35° côté tribord. Les tensions des capteurs bas et haut varient en sens inverse entre les deux extrémités de braquage.

Position	Angle de barre	Capteur bas	Capteur haut
Virage maximal bâbord	−35°	4,5 V	0,5 V
Virage maximal tribord	+35°	0,5 V	4,5 V

Valeurs DPS à reporter

	−35°	4,5 V	0,5 V
	+35°	0,5 V	4,5 V

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bâbord : −35°, bas 4,5 V, haut 0,5 V. Tribord : +35°, bas 0,5 V, haut 4,5 V.

Question 2.11. À partir des informations fournies, identifier le type de sonde de température qui équipe le module hydraulique en entourant la bonne réponse parmi CTN, CTP et thermocontact.

La résistance mesurée diminue lorsque la température augmente : elle passe de 9 400 Ω à 0 °C à 60 Ω à 140 °C. La sonde possède donc un coefficient de température négatif.

Type de sonde de température

température qui équipe le module hydraulique. Entourer la bonne réponse. /2 pts

CTN CTN **CTP** **Thermocontact**

✓ RÉPONSE À RETENIR

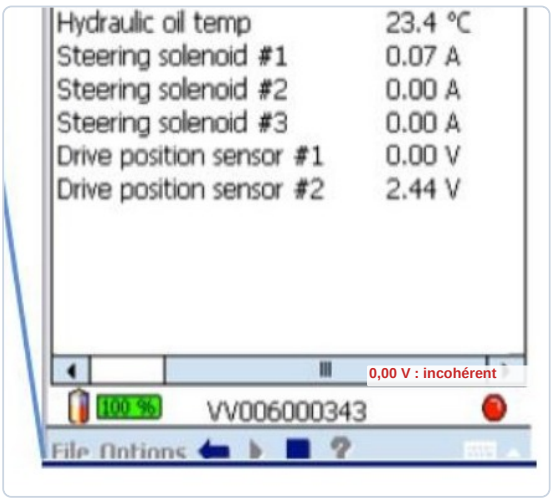
Sonde CTN.

3 - Diagnostic

Question 3.1. Les embases et la barre à roue étant visuellement en position marche avant, examiner les données instantanées du Log test VODIA, contact mis et moteur à l'arrêt. À l'aide des documents DT 14/18 à DT 15/18, entourer les valeurs incohérentes et justifier votre réponse.

La donnée incohérente est la tension du capteur de position d'embase n° 1 : 0,00 V. Les embases sont en marche avant et le capteur n° 2 fournit 2,44 V ; une mesure nulle sur le capteur n° 1 est anormale et concorde avec le défaut FMI 4, qui signale une tension trop basse.

Valeur VODIA incohérente



✓ RÉPONSE À RETENIR

Capteur de position d'embase n° 1 : 0,00 V, valeur incohérente.

Question 3.2. Après contrôle du câblage, aucun court-circuit, aucune coupure et aucune déconnexion n'ayant été détectés, indiquer ce que vous en déduisez.

Le défaut FMI 4 indique une tension inférieure à la normale. Comme le câblage, les connecteurs et les continuités sont corrects, et que le capteur n° 1 indique 0,00 V, le capteur de position d'embase est défectueux, sous réserve de confirmer alimentation, masse et signal au connecteur.

Déduction après contrôle du câblage

déconnexion. Qu'en déduisez-vous ? / **4 pts**

_____

Câblage correct, signal nul : contrôler puis remplacer le capteur si confirmé défectueux.

3.3 – Quelles interventions pouvez-vous mener pour résoudre le dysfonctionnement ?/**2 pts**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Capteur de position d'embase n° 1 probablement défectueux ; confirmer par contrôle électrique.

Question 3.3. Indiquer les interventions que vous pouvez mener pour résoudre le dysfonctionnement.

Contrôler le capteur suivant la procédure de mesure : alimentation, masse et signal. Vérifier également les contacts au connecteur du SCU. Si le câblage est conforme et que le capteur reste défectueux, le remplacer, effacer les codes puis contrôler à nouveau les valeurs VODIA et la réponse de la direction.

Intervention corrective

_____

Contrôle du capteur, remplacement si défectueux, puis validation VODIA.

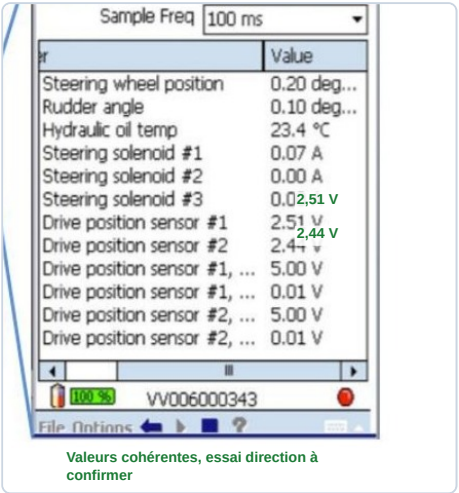
✓ RÉPONSE À RETENIR

Contrôler électriquement puis remplacer le capteur défectueux ; effacer les défauts et valider par VODIA.

Question 3.4. Après effacement des codes défauts, examiner les nouvelles valeurs de la liste des données VODIA et indiquer la conclusion à tirer pour valider l'intervention.

Après effacement des défauts, les capteurs indiquent 2,51 V et 2,44 V. Ces valeurs sont cohérentes entre elles et le défaut de tension basse ne réapparaît pas. L'intervention est validée si les données restent stables et si les embases répondent correctement à la commande de direction.

Validation des données VODIA



Valeurs cohérentes, essai direction à confirmer

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réparation validée : 2,51 V et 2,44 V, valeurs cohérentes ; confirmer par un essai de direction.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E.2 du baccalauréat professionnel Maintenance nautique, session 2013, code 1306-MN T, dure 3 h et a un coefficient 3. Elle associe un ordre de réparation et un devis pour la pose d'un display 7 pouces à l'étude d'une direction électrique Volvo Penta SCU. Les compétences évaluées portent sur l'analyse du système, la lecture de schémas, le fonctionnement et le diagnostic avec VODIA.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le système étudié associe une commande de direction SCU, une commande HCU, des réseaux bus CAN et des éléments hydrauliques.
- Le descripteur fonctionnel A0 représente les flux d'énergie, de matière et d'information qui traversent le système.
- La boucle de régulation compare une consigne d'angle de barre à une mesure de position afin de commander la direction.
- Le code FMI 2 signale des données intermittentes ou incorrectes; le FMI 4 correspond à une tension inférieure à la normale ou à un court-circuit basse tension.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour la liste des composants, distinguer les parties électrique et hydraulique et exclure le câblage, comme demandé.
- Sur le schéma hydraulique, respecter les repères des ports, le sens des liaisons et les consignes de coloriage.
- Comparer les données VODIA aux positions physiques observées et aux références techniques avant de conclure.
- Dans le devis, renseigner les éléments de l'ordre de réparation et utiliser le taux horaire indiqué dans la mise en situation.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter les relevés instantanés du VODIA pour repérer une valeur incohérente ?

Comparez chaque valeur VODIA à la position physique observée et aux plages du dossier technique. Une différence permet de repérer une mesure incohérente et d'orienter le contrôle vers le capteur, son câblage ou la commande.

Q : Quelle méthode suivre pour lire le schéma hydraulique du module SCU ?

Repérez d'abord la pompe, le réservoir et les alimentations du vérin, puis suivez les liaisons selon la position du distributeur. Identifiez ainsi les chemins d'alimentation et de retour sans confondre les ports.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et comment les points sont-ils répartis ?

L'épreuve dure trois heures et totalise 60 points : 10 points pour le contrat d'intervention et le devis, puis 50 points pour l'analyse, la description du fonctionnement et le diagnostic de la direction SCU.

Q : Quels critères de notation et références techniques faut-il privilégier ?

Répondez à chaque consigne en vous appuyant sur les documents techniques demandés. Justifiez les valeurs incohérentes, utilisez correctement les symboles et repères des schémas, et n'ajoutez pas de tolérance qui ne figure pas au dossier.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E2 - Maintenance Nautique/2013/Bac Pro MN - E2 - Maintenance Nautique - Session 2013 - 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.