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

E.2 - Épreuve technologique

Session 2017 • Code sujet : **1706-MN T** • Durée : **3 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Identification du moteur Evinrude E-TEC 115 (4 questions) **Page 3**

2. Gestion et contrôle du moteur deux temps E-TEC (4 questions) **Page 6**

3. Diagnostic du moteur E-TEC 115 (18 questions) **Page 9**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E2 - Maintenance Nautique/2017/Bac Pro MN - E2 - Maintenance Nautique - Session 2017 - 6-Sujet.pdf

1. Identification du moteur Evinrude E-TEC 115

Le technicien intervient sur un moteur hors-bord Evinrude E-TEC 115 équipant un semi-rigide BSC 57. Il doit décoder la plaque moteur, choisir le manuel de réparation adapté, identifier le type de balayage et reconnaître le voyant « check engine » pour des jauges MWS.

Question Q1. Décoder les informations contenues dans le code de la plaque moteur E115DSLSUR et compléter, pour chaque élément du code présenté dans le tableau, sa signification.

Le code se lit de gauche à droite. E désigne la marque et 115 la puissance. Les lettres suivantes précisent la technologie et la configuration du moteur ; le sujet identifie R comme la série du moteur.

Code	Signification
E	Evinrude
115	Puissance en CV
D	Technologie E-TEC
S	Démarrage électrique
L	Arbre long
SU	Code de configuration du modèle
R	Série du moteur

Décodage du code moteur

Code	Signification
E	Evinrude
115	Puissance en CV
D	E-TEC
S	Démarrage électrique
L	Arbre long
SU	Configuration SU
R	Série du moteur

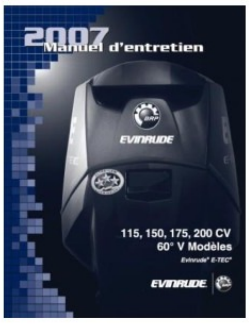
✓ RÉPONSE À RETENIR

E115DSLSUR : Evinrude, 115 CV, E-TEC, démarrage électrique, arbre long, configuration SU, série R.

Question Q2. Sélectionner en cochant le manuel de réparation qui convient au moteur.

La plaque identifie un Evinrude E-TEC de 115 CV. Parmi les trois couvertures, le manuel du milieu couvre les moteurs de 115, 150, 175 et 200 CV en configuration 60° V : il correspond donc au moteur étudié. Les couvertures de gauche et de droite concernent respectivement les 75 et 90 CV, puis les 200 à 250 CV en 90° V. Il faut cocher la case sous la couverture centrale.

Manuel adapté au moteur



☐ ✓

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cocher le manuel du milieu : E-TEC 115, 150, 175 et 200 CV, modèles 60° V.

Question Q3. Indiquer le type de balayage retenu par le constructeur de ce moteur.

Le moteur deux temps E-TEC utilise un balayage en boucle, de type Schnürle. Les gaz frais entrent par les lumières de transfert et sont dirigés vers le haut du cylindre. Leur circulation en boucle chasse les gaz brûlés vers l'échappement, tout en limitant le mélange direct entre les gaz frais et les gaz brûlés. C'est le type de balayage retenu par le constructeur.

Réponse Q3

Q3. Donner le type de balayage retenu par le constructeur de ce moteur.

..... Balayage en boucle (type Schnürle) .....

Q4. Entourer le logo correspondant au voyant « *check engine* » sachant que le moteur est équipé de jauges MWS.

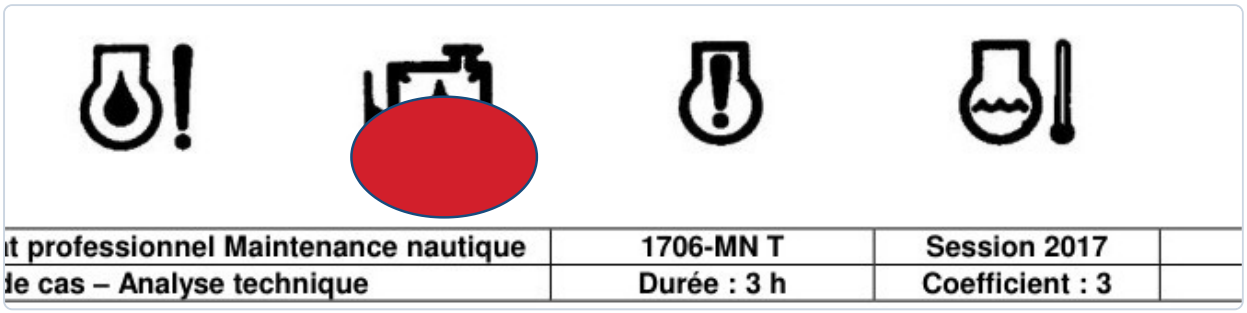
✓ RÉPONSE À RETENIR

Balayage en boucle, de type Schnürle.

Question Q4. Entourer le logo correspondant au voyant « check engine », sachant que le moteur est équipé de jauges MWS.

Le voyant « check engine » correspond au pictogramme représentant le moteur. Sur les quatre symboles de la page, il s'agit du deuxième en partant de la gauche. Les autres pictogrammes signalent des alertes relatives à l'huile ou à la température. Entourer le deuxième logo, celui qui représente le moteur.

Voyant Check Engine



t professionnel Maintenance nautique	1706-MN T	Session 2017	
de cas – Analyse technique	Durée : 3 h	Coefficient : 3	

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Entourer le deuxième logo en partant de la gauche.

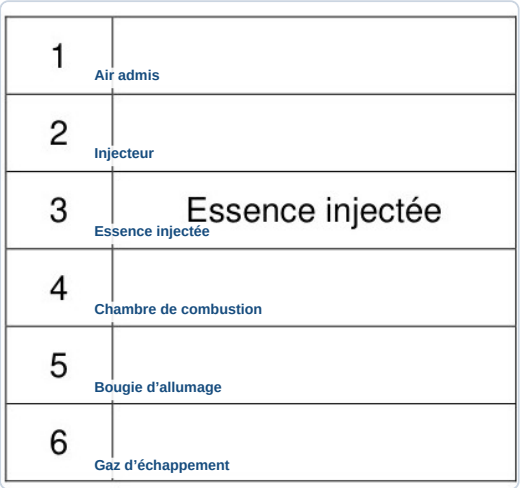
2. Gestion et contrôle du moteur deux temps E-TEC

Cette partie étudie le système de gestion et de contrôle du moteur deux temps E-TEC, à partir d'une coupe du système et d'un schéma des entrées et sorties du module EMM. Le candidat doit compléter une nomenclature, qualifier l'injection et associer les modes de combustion aux conditions d'utilisation et au contrôle du couple moteur.

Question Q5. Compléter la nomenclature des six éléments repérés sur le schéma. Le repère 3 est indiqué comme étant l'essence injectée.

Le repère 3 désigne bien le carburant pulvérisé. Compléter la nomenclature en reliant chaque numéro à son élément : le repère 1 correspond à l'air admis, le 2 à l'injecteur, le 4 à la chambre de combustion, le 5 à la bougie d'allumage et le 6 aux gaz d'échappement. Ces éléments illustrent l'admission d'air, l'injection directe, puis la combustion et l'évacuation des gaz.

Nomenclature de la coupe E-TEC complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

1 Air admis ; 2 injecteur ; 3 essence injectée ; 4 chambre de combustion ; 5 bougie d'allumage ; 6 gaz d'échappement.

Question Q6. Qualifier le type d'injection du système en sélectionnant « injection directe » ou « injection indirecte ».

Le carburant est pulvérisé par l'injecteur directement dans la chambre de combustion, et non dans le conduit d'admission. Le mélange air-carburant ne se forme donc pas en amont du cylindre. Cette caractéristique définit une injection directe. Elle rend possible les deux modes de combustion du système E-TEC, notamment le mode stratifié aux faibles régimes et faibles charges.

Type d’injection sélectionné

✓ RÉPONSE À RETENIR

Injection directe.

Question Q7. Compléter le tableau en indiquant le mode de fonctionnement correspondant aux bas régimes et charges légères, puis aux hauts régimes et charges lourdes. Le tableau précise également le contrôle du couple moteur par la quantité d'essence injectée ou la quantité d'air admise.

Mode de fonctionnement	Utilisation du moteur	Contrôle du couple moteur
Stratifié	Bas régimes, charges légères	Quantité d’essence injectée
Homogène	Hauts régimes, charges lourdes	Quantité d’air admise

À faible charge, le mode stratifié ajuste le couple par la quantité d’essence injectée. À forte charge, le mode homogène règle le couple par la quantité d’air admise. Les deux associations correspondent aux conditions d’utilisation indiquées dans le tableau du sujet.

Modes de combustion inscrits dans le tableau

Mode de fonctionnement	Utilisation du moteur	Contrôle du couple moteur
Stratifié	Bas régimes Charges légères	Quantité d’essence injectée
Homogène	Hauts régimes Charges lourdes	Quantité d’air admise

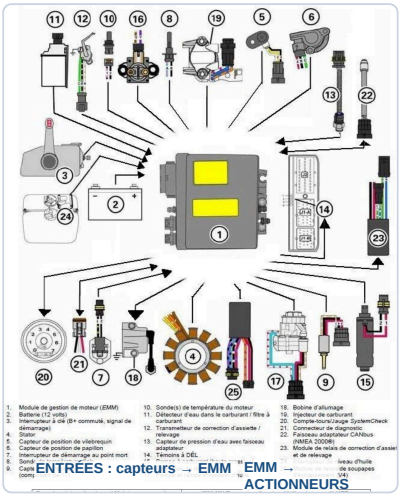
✓ RÉPONSE À RETENIR

Bas régimes et charges légères : stratifié. Hauts régimes et charges lourdes : homogène.

Question Q8. Compléter le schéma des entrées et sorties du module de gestion du moteur EMM en plaçant les flèches dans le bon sens.

Les composants qui mesurent l'état du moteur ou transmettent une demande de conduite envoient leurs signaux vers l'EMM : ce sont les entrées. L'EMM traite ces informations puis commande les actionneurs, notamment les injecteurs, les bobines et les relais : ce sont les sorties. Orienter les flèches vers le module pour les entrées et depuis le module pour les sorties, conformément aux échanges représentés sur le schéma.

Sens des échanges avec le module EMM



✓ RÉPONSE À RETENIR

Entrées : capteurs et interrupteurs vers l'EMM. Sorties : de l'EMM vers les actionneurs et les indicateurs.

3. Diagnostic du moteur E-TEC 115

Le propriétaire d'un moteur E-TEC 115 signale un manque de puissance et l'allumage du voyant « check engine ». Le diagnostic s'appuie sur les indications de l'EMM, les écrans de l'outil, les mesures électriques et les schémas pour examiner des défauts possibles, notamment ceux du capteur TPS, du circuit de présence d'eau dans le carburant et de la commande des valves d'échappement, puis vérifier la réparation.

Question Q9. À partir des indications du système d'autodiagnostic, du voyant « check engine » et des tableaux de codes d'entretien du dossier ressources, compléter le tableau en indiquant les trois circuits ou capteurs défaillants possibles correspondant aux états observés.

Code	Circuit ou capteur défaillant possible
13	Capteur de position du papillon (TPS)
37	Transmetteur de présence d'eau dans le carburant et circuit associé
43	Circuit électrique de commande des valves d'échappement

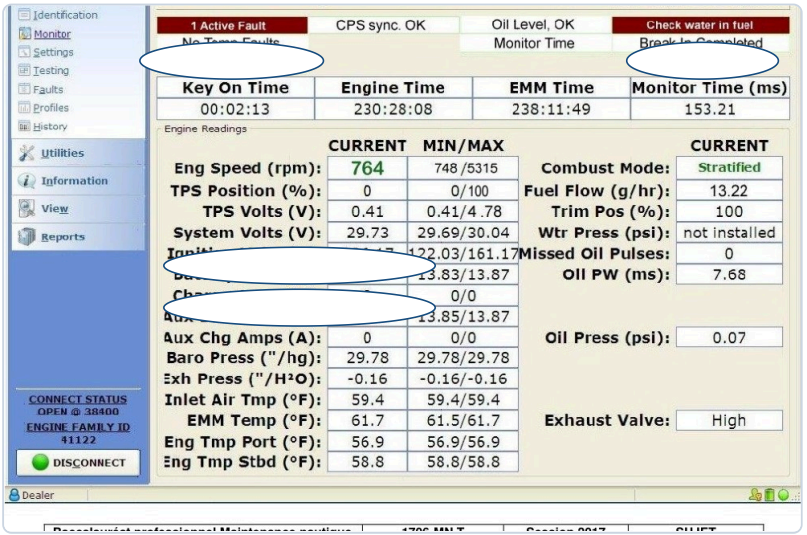
Le code 13 est inscrit dans le tableau du sujet. Les codes 37 et 43 correspondent aux deux autres circuits diagnostiqués dans la suite de l'épreuve.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Codes possibles : 13, TPS; 37, présence d'eau dans le carburant; 43, commande électrique des valves d'échappement.

Question Q10. À partir du dossier ressources, entourer sur l'écran de l'outil de diagnostic les informations permettant d'identifier la présence d'un ou plusieurs défauts ainsi que les informations provenant du capteur de position du papillon (TPS).

Sur l'écran de diagnostic, le défaut actif est signalé par « 1 Active Fault » et précisé par « Check water in fuel ». Les données du capteur de position du papillon figurent aux lignes « TPS Position (%) » et « TPS Volts (V) ». Il faut entourer ces quatre indications, en distinguant le message de défaut des deux valeurs TPS.

Défaut actif et données TPS



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

À entourer : « 1 Active Fault », « Check water in fuel », « TPS Position (%) » et « TPS Volts (V) ».

Question Q11. Les indications de l'EMM et du voyant « check engine » pouvant correspondre à deux circuits, examiner les valeurs affichées pour le TPS. En s'appuyant sur les codes d'entretien du dossier ressources, indiquer si ces valeurs sont conformes ou non conformes et justifier la réponse.

Au ralenti, l'écran indique un TPS à 0 % et 0,41 V. Les valeurs enregistrées vont de 0 à 100 % et de 0,41 à 4,78 V. Les indications sont donc conformes aux bornes affichées pour le capteur. Elles ne permettent pas de retenir le TPS comme cause du défaut; le diagnostic doit se poursuivre sur le circuit signalé par l'outil.

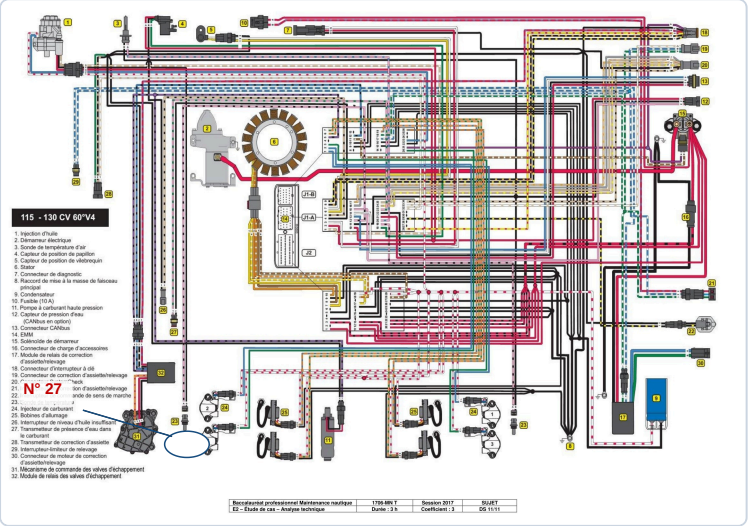
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

TPS conforme : 0 % et 0,41 V, dans les plages affichées de 0 à 100 % et de 0,41 à 4,78 V.

Question Q12. Sans tenir compte du TPS, utiliser uniquement le schéma électrique de la page DS 11/11 pour donner le numéro et la désignation de l'élément défaillant.

Les valeurs du TPS sont conformes aux plages indiquées. Le message « Check water in fuel » désigne le circuit de présence d'eau dans le carburant. Sur le schéma électrique DS 11/11, la nomenclature associe le repère 27 au transmetteur de présence d'eau dans le carburant.

Repère 27 : transmetteur de présence d'eau



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

N° 27 : transmetteur de présence d'eau dans le carburant.

Question Q13. À l'aide des pages DR 8/16 et DR 9/16 du dossier ressources, interpréter les mesures du circuit du détecteur de présence d'eau dans le carburant. Compléter les conclusions pour le contrôle de continuité de masse, le contrôle d'alimentation de la sonde et le contrôle de l'émetteur.

Contrôle	Valeur mesurée	Conclusion
Continuité de masse	0 Ω	Masse conforme
Alimentation de la sonde	4,98 V	Alimentation conforme
Résistance de l'émetteur	32 kΩ	Émetteur défectueux

La masse et l'alimentation sont correctes. La mesure de l'émetteur indique que celui-ci est défectueux et doit être remplacé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Masse et alimentation conformes. Émetteur de présence d'eau défectueux.

a

Question Q14. Avant de remplacer l'émetteur de présence d'eau dans le carburant, citer les vérifications à effectuer sur le circuit d'alimentation en essence afin d'éviter le retour du code 37.

Avant le remplacement, rechercher une contamination du carburant pouvant faire réapparaître le code 37. Contrôler le carburant au réservoir et au séparateur-filtre pour détecter l'eau ou les impuretés. Si le carburant est contaminé, vidanger et nettoyer les éléments concernés. Vérifier également les conduites et raccords d'alimentation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler l'eau et les impuretés dans le carburant, le réservoir et le séparateur-filtre; vidanger et nettoyer les éléments contaminés.

b

Question Q14. Indiquer les consignes à respecter lors du remplacement de l'émetteur de présence d'eau, en précisant l'état de la conique électrique avant l'intervention et celui de la conique hydraulique après l'intervention.

Avant la dépose, couper le contact et débrancher la connexion électrique de l'émetteur. Limiter les écoulements de carburant et éloigner toute source d'inflammation. Après le remplacement, remonter correctement la connexion hydraulique, puis vérifier son serrage et l'absence de fuite avant la remise en service.

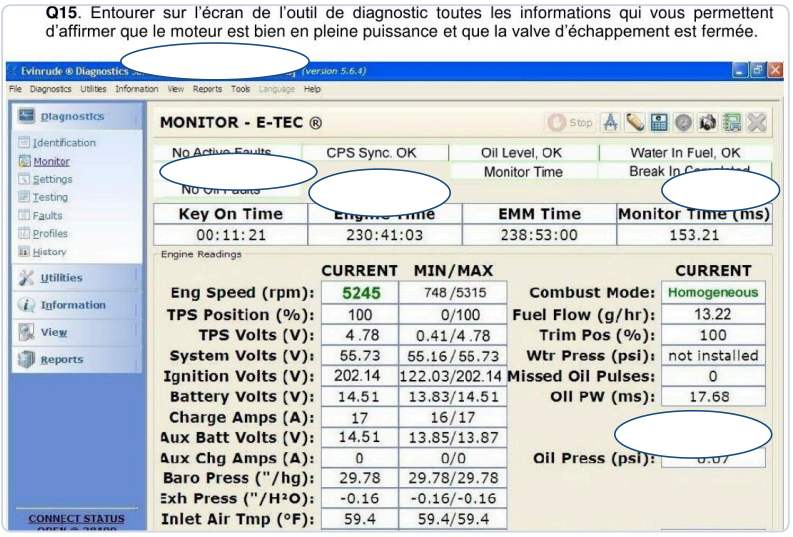
✓ RÉPONSE À RETENIR

Avant : connexion électrique débranchée. Après : connexion hydraulique remontée et étanche.

Question Q15. Après avoir effacé le code défaut, démarré le moteur et effectué un essai en charge avec une hélice d'essai, entourer sur l'écran de diagnostic toutes les informations permettant d'affirmer que le moteur est en pleine puissance et que la valve d'échappement est fermée.

L'écran indique un régime de 5 245 tr/min et un TPS à 100 %, cohérents avec l'essai à pleine puissance. Le mode de combustion affiché est « Homogeneous ». L'état « Exhaust Valve: Low » correspond à la valve fermée. « No Active Faults » confirme qu'aucun défaut n'est actif sur cette capture.

Pleine puissance et état de la valve



✓ RÉPONSE À RETENIR

À entourer : 5 245 tr/min, TPS 100 %, « Homogeneous », « Exhaust Valve: Low » et « No Active Faults ».

Question Q16. Indiquer la signification du terme « Exhaust Valve ».

« Exhaust Valve » se traduit par « valve d'échappement ». L'outil de diagnostic affiche l'état de commande de cette valve.

✓ RÉPONSE À RETENIR

« Exhaust Valve » signifie « valve d'échappement ».

Question Q17. En comparant les deux captures d'écran de l'outil de diagnostic des pages DS 6/11 et DS 8/11, indiquer si le pilotage de cet élément semble correct en cochant « oui » ou « non ».

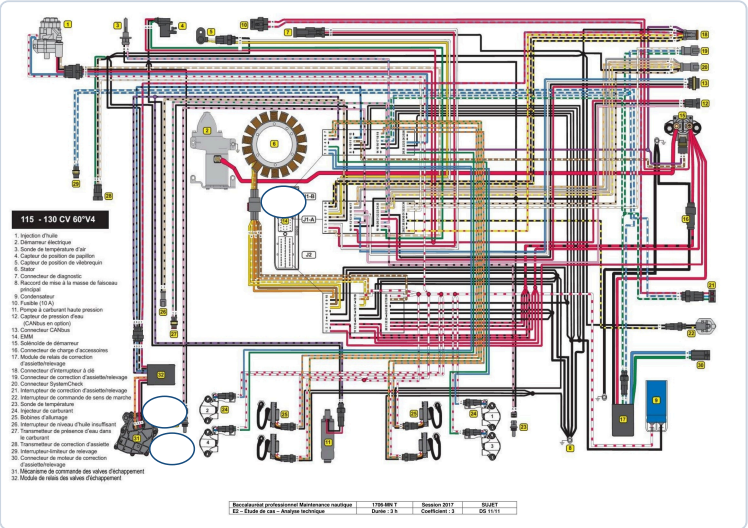
La capture au ralenti indique « Exhaust Valve: High »; celle de l'essai à pleine puissance indique « Exhaust Valve: Low ». Le changement d'état affiché entre les deux conditions montre que la commande réagit à la variation de fonctionnement. Il faut donc répondre oui pour le pilotage indiqué par les captures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui, l'état affiché change entre les deux conditions de fonctionnement.

Question Q18. Sur le schéma électrique de la page DS 11/11, entourer les trois éléments impliqués dans l'ouverture et la fermeture des valves d'échappement.

La commande des valves met en jeu le module de gestion moteur EMM, le mécanisme de commande et le module de relais. Sur le schéma DS 11/11, ils portent respectivement les repères 14, 31 et 32. Entourer ces trois repères et les composants correspondants.

Éléments de la commande des valves d'échappement



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Repères à entourer : 14 EMM, 31 mécanisme de commande et 32 module de relais.

Question Q19. Après les essais du moteur, les diodes de l'EMM n'indiquant aucun défaut, donner le code défaut correspondant à la ligne de chaîne électrique de commande des valves d'échappement, à l'aide du dossier ressources DR 10/16.

Le code correspondant à la ligne de chaîne électrique de commande des valves d'échappement est le code 43. Il concerne le circuit électrique de commande et doit être distingué d'un éventuel blocage mécanique des valves.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Code défaut 43 : circuit électrique de commande des valves d'échappement.

Question Q20. À partir de l'écran de la page DS 8/11, indiquer si le code défaut correspondant à la commande des valves d'échappement est présent.

Sur la capture DS 8/11, l'écran affiche « No Active Faults ». Le code de commande des valves d'échappement n'est donc pas présent comme défaut actif au moment de la capture. Cette indication n'exclut pas un défaut intermittent ou une anomalie révélée par un contrôle statique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : le code n'est pas actif; l'écran indique « No Active Faults ».

Question Q21. À partir des schémas de la page DS 11/11 et de la page DR 15/16 du dossier ressources, indiquer quel autre composant du système d'injection partage la même alimentation que le module de relais des valves d'échappement.

Le schéma électrique et le schéma d'alimentation indiquent que le module de relais des valves d'échappement partage son alimentation avec un composant du système d'injection. La nomenclature repère ce composant sous le numéro 11.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La pompe à carburant haute pression, repère 11.

Question Q22. Donner les deux méthodes permettant de contrôler le fonctionnement de la commande des valves d'échappement.

Deux contrôles permettent de vérifier la commande. Le test statique se réalise avec l'outil de diagnostic en actionnant le mécanisme et en observant le déplacement de l'axe et des valves. Le test dynamique se fait moteur en fonctionnement : faire varier le régime ou la charge et vérifier que l'état affiché de la valve évolue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Test statique avec l'outil de diagnostic; test dynamique moteur en fonctionnement, en faisant varier le régime ou la charge.

Question Q23. Les valves bougeant librement dans le fût d'échappement et l'axe du moteur de commande ne tournant pas lors du test statique, analyser le tableau de fonctionnement du module de relais des valves d'échappement. Pour chacune des mesures, comparer la valeur obtenue à la valeur attendue et formuler une conclusion.

Conditions et points de mesure	Attendu	Obtenu	Conclusion
Ralenti, broches 1-4	Tension batterie	12,30 V	Conforme
Ralenti, broches 1-2	0 V	0,0 V	Conforme
Pleine puissance, broches 1-2	0 V	14,40 V	Non conforme
Pleine puissance, broches 2-4	Tension batterie	0,0 V	Non conforme

Les mesures au ralenti sont conformes. En pleine puissance, les deux valeurs s'écartent des valeurs attendues, ce qui indique une commutation incorrecte du relais.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Au ralenti : mesures conformes. En pleine puissance : mesures non conformes.

Question Q24. À partir des conclusions des mesures, indiquer le ou les éléments à remplacer en utilisant la nomenclature du schéma électrique de la page DS 11/11.

Les valves se déplacent librement, ce qui écarte un blocage mécanique. La tension d'alimentation est présente au ralenti, mais les deux mesures en pleine puissance sont non conformes. Le défaut est donc localisé au module de relais des valves d'échappement, repère 32 sur le schéma électrique.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Remplacer le module de relais des valves d'échappement, repère 32.

Question Q25. Après le remplacement, indiquer les opérations à effectuer pour certifier la qualité de l'intervention avant de livrer le moteur au client.

Après remplacement, effacer le défaut puis effectuer le test statique avec l'outil de diagnostic. Vérifier le déplacement de l'axe et des valves. Démarrer ensuite le moteur et réaliser un essai en charge avec une hélice d'essai. Contrôler le fonctionnement de la commande, l'absence de défaut actif et le fonctionnement général avant livraison.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Effacer le défaut, valider le test statique, effectuer un essai en charge et vérifier l'absence de défaut actif.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E.2 d'étude de cas et d'analyse technique du baccalauréat professionnel Maintenance nautique, session 2017, code 1706-MN T, durée 3 h, coefficient 3. Le sujet porte sur un moteur hors-bord Evinrude E-TEC 115 deux temps présentant un manque de puissance et un voyant d'alerte. Il évalue l'identification du moteur, la compréhension de sa gestion électronique, le diagnostic et la validation des réparations.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le code moteur E115DSLSUR sert à identifier les caractéristiques du moteur et à choisir la documentation technique adaptée.
- Le système E-TEC permet deux modes de combustion : homogène et stratifié, selon les conditions d'utilisation du moteur.
- Le diagnostic croise les indications de l'EMM, le voyant « check engine », les données de l'outil et les codes d'entretien.
- Pour conclure sur un circuit, comparer les mesures électriques aux valeurs attendues en tenant compte des conditions d'essai.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour chaque question de diagnostic, relever les conditions d'essai et consulter les références du dossier ressources demandées.
- Sur l'écran de diagnostic, distinguer les informations de défaut des valeurs mesurées et des états de fonctionnement.
- Dans un tableau de mesures, comparer chaque valeur obtenue à la valeur attendue avant de formuler une conclusion.
- Sur un schéma électrique, s'appuyer sur les repères et la nomenclature pour désigner les composants.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter les indications de l'EMM et du voyant « check engine » ?

Relevez l'état des LED et du voyant pour chaque condition d'essai, puis confrontez ces indications aux codes d'autodiagnostic et aux tableaux d'entretien. Une indication peut correspondre à plusieurs circuits : vérifiez les valeurs de l'outil avant de conclure.

Q : Comment décider si une mesure électrique est conforme ?

Identifiez d'abord les conditions de mesure, les points de contrôle et l'appareil demandé. Comparez ensuite la valeur mesurée à la valeur attendue indiquée dans la documentation, puis formulez une conclusion pour chaque contrôle.

Q : Comment organiser les trois heures d'épreuve ?

Le sujet ne prescrit pas de répartition du temps par thème. Repérez les points attribués à chaque thème, traitez les questions directement exploitables en premier et gardez du temps pour vérifier les schémas, les tableaux et les justifications.

Q : Qu'attend le jury dans les questions de diagnostic et de réparation ?

Le sujet demande des réponses fondées sur les documents techniques, les valeurs mesurées et les observations d'essai. Indiquez clairement les conclusions et désignez les composants avec leur numéro ou leur nom selon la nomenclature fournie.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E2 - Maintenance Nautique/2017/Bac Pro MN - E2 - Maintenance Nautique - Session 2017 - 6-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.