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 : **1709- MN T** • Durée : **3 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Moteur Yamaha F40F : fonctionnement et diagnostic (4 questions) **Page 3**

2. Préparation, sécurité et choix des peintures et antifoulings (4 questions) **Page 7**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E2 - Maintenance Nautique/2017/Bac Pro MN - E2 - Maintenance Nautique - Session 2017 - 3-Sujet.pdf

1. Moteur Yamaha F40F : fonctionnement et diagnostic

Les ressources présentent l'architecture et les caractéristiques du moteur Yamaha F40F, ainsi que le rôle de son ECM, de ses capteurs et de ses actionneurs. Elles détaillent des codes défaut et des procédures de contrôle électrique, notamment pour le circuit de l'ECM et le capteur de température d'eau.

Architecture et caractéristiques

Question 1. À partir du synoptique, des schémas d'implantation et du tableau des caractéristiques, relever les éléments constitutifs du moteur F40F et ses principales données techniques.

Le F40F est un hors-bord quatre temps, SOHC, à trois cylindres. L'ECM reçoit les signaux des capteurs et pilote notamment l'injection et l'allumage. Le synoptique et l'implantation indiquent les composants principaux ci-dessous. Les caractéristiques communes aux versions sont récapitulées ensuite ; la commande est à poignée de barre ou à distance selon le modèle.

Système	Composants relevés
Gestion et allumage	ECM, relais principal, bobine d'impulsions, bobines d'allumage
Alimentation	Pompe à carburant, pompe haute pression, crépine, séparateur de vapeur, injecteurs, filtre avec capteur de présence d'eau
Admission	Corps de papillon avec TPS, capteurs de pression et de température d'air, soupape ISC, vanne d'arrêt de vapeur
Surveillance et options	Capteur thermique, contacteur de pression d'huile, contacteur de point mort ; capteurs optionnels de vitesse, pression d'eau et trim

Caractéristique	Valeur
Puissance maximale	29,2 kW (40 HP) à 5 500 tr/min
Régime à plein régime ; ralenti	5 000 à 6 000 tr/min ; 750 à 850 tr/min
Cylindrée ; alésage × course	747,0 cm³ ; 65,0 × 75,0 mm
Compression ; ordre d'allumage	9,40:1 ; 1-2-3
Consommation maximale	13,6 l/h à 5 500 tr/min
Démarrage ; alimentation ; refroidissement	Électrique ; injection ; eau
Allumage ; lubrification ; échappement	CDI intégré à l'ECM ; carter humide ; moyeu d'hélice
Générateur ; bougie	12,0-17,0 V, A ; NGK DPR6EB-9

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

F40F : 3 cylindres, 747 cm³, 40 HP à 5 500 tr/min, injection électronique, refroidissement par eau.

Gestion électronique

Question 2. Expliquer les principales commandes assurées par l'ECM et préciser les fonctions des capteurs et actionneurs présentés dans les ressources.

L'ECM exploite les signaux des capteurs pour adapter le fonctionnement du moteur. Il commande les organes décrits ci-dessous, ainsi que le réseau numérique et le relais principal. YDIS donne accès aux codes actuels et précédents, aux données de fonctionnement présentes et passées, aux tests d'actionneurs et aux heures de fonctionnement.

Commande ou organe	Fonction
Allumage et injection	Règle la séquence d'allumage, ainsi que la séquence et le volume d'injection.
Ralenti, soupape ISC	Module l'air d'admission pour atteindre le régime cible ; ferme et réinitialise l'ISC lorsque le contact est sur OFF.
Pompe haute pression	Fonctionne 3 secondes à la mise sur ON, puis lorsque le moteur tourne.
Vanne d'arrêt de vapeur	Régule l'admission des vapeurs de carburant selon les conditions moteur.
Capteurs	La bobine d'impulsions détecte régime et position du vilebrequin ; le TPS et les capteurs d'air détectent les conditions d'admission ; les autres contacteurs surveillent température, pression d'huile et point mort.
Actionneurs et alertes	Injecteur dose le carburant, bobine d'allumage produit l'allumage. Les alertes signalent notamment surchauffe et faible pression d'huile ; le compte-tours reçoit 6 impulsions par tour de vilebrequin.

La vanne augmente l'admission des vapeurs lorsque le régime augmente et se ferme au démarrage. L'alerte sonore signale aussi certaines conditions de démarrage ou la présence d'eau dans le filtre, selon les positions des contacteurs indiquées dans les ressources.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'ECM pilote allumage, injection, ralenti, pompe, vanne de vapeur, relais et alertes ; les capteurs alimentent sa gestion et son diagnostic YDIS.

Codes défaut

Question 3. Pour les codes défaut recensés, mettre en relation leur désignation, les symptômes ou conditions de détection, les vérifications préconisées et les actions correctives du calculateur indiquées.

Les tableaux associent chaque code à sa désignation, ses symptômes ou conditions de détection, aux contrôles prescrits et à l'action calculateur renseignée. « Non indiquée » signifie que la colonne d'action corrective est vide dans la ressource. Pour le code 28, l'action est reproduite telle qu'imprimée, même si elle mentionne le capteur thermique.

Code et défaut	Symptômes ou détection	Vérifications prescrites	Action calculateur indiquée
15 : capteur thermique, température d'eau	Ralenti élevé, accélération dégradée, baisse du régime maximal, surchauffe ; circuit ouvert ou court-circuit au capteur	Tension d'entrée, résistance du capteur, continuité capteur-ECM	Au démarrage : règle à 5, 20 ou 40 °C selon les signaux du capteur de température d'air. Après démarrage : valeur par défaut de 40 °C.
18 : capteur d'accélération (TPS)	Ralenti élevé, accélération dégradée ; circuit ouvert ou court-circuit au TPS	YDIS : tension de sortie et angle d'ouverture TPS ; tension d'entrée du papillon ; continuité du câblage vers ECM et du fil noir vers la masse	Détermine la position papillon complètement fermée à partir du capteur de pression d'air.
19 : tension de batterie	Moins de 12 V pendant 2 min au-dessus de 2 000 tr/min ; démarrage parfois impossible, moteur pouvant fonctionner normalement	Tension de crête de la bobine d'allumage et du redresseur/régulateur ; continuité du redresseur/régulateur	Non indiquée
23 : température d'air d'admission	Circuit ouvert ou court-circuit au capteur ; moteur normal ou ralenti élevé	Température d'air par YDIS ; tension d'entrée du papillon ; continuité du câblage vers ECM	Fonctionne à 40 °C.
28 : contacteur de position de vitesse	Circuit ouvert ou court-circuit au capteur ; moteur fonctionnant normalement	Fonctionnement du changement de vitesse ; tension d'entrée et continuité du contacteur de point mort ; continuité du câblage vers ECM	La ressource indique un circuit ouvert ou court-circuit au niveau du capteur thermique.
29 : capteur de pression d'admission	Circuit ouvert ou court-circuit au capteur ; ralenti élevé	Pression d'air par YDIS ; tension d'entrée du papillon ; continuité vers ECM ; joints et fissures de l'admission	Règle une pression d'air provisoire selon le régime moteur et les signaux TPS.
37 : passage d'air d'admission	Point mort OFF, papillon et ISC complètement fermés, régime supérieur à 1 100 tr/min ; ralenti élevé ou fonctionnement normal sauf au ralenti	Joints et fissures du collecteur ; ouverture du TPS et de l'ISC par YDIS	Non indiquée
49 : refroidissement excessif	Eau sous 40 °C et régime supérieur à 3 000 tr/min pendant plus de 2 min ; moteur fonctionnant normalement	Vérifier que le code 15 ne s'affiche pas	Non indiquée

Les symptômes sont ceux du tableau de vérification ; les conditions de détection et stratégies de secours proviennent du tableau d'action corrective.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Codes recensés : 15, 18, 19, 23, 28, 29, 37 et 49. Les actions correctives sont renseignées pour 15, 18, 23, 28 et 29.

Procédures de contrôle

Question 4. Décrire les contrôles du circuit de l'ECM et du capteur de température d'eau, en indiquant les étapes, les bornes ou fils concernés et les valeurs de référence.

Suivre l'ordre des contrôles et l'état du contact indiqué. Déconnecter les coupleurs avant les mesures de continuité et rétablir les connexions après contrôle. Les mesures de tension se font entre la borne indiquée et la masse ; les résistances se mesurent capteur déposé et réchauffé doucement dans l'eau.

1. Déconnecter les coupleurs ECM a et b. Vérifier la continuité entre chacune des bornes 39, 48 et 17 et la masse.
2. Mesurer entre borne 45 et masse : référence 12,0 V, tension de batterie.
3. Mettre le contact sur ON et mesurer entre borne 36 et masse : référence 12,0 V.
4. Débrancher le capteur thermique. Contact ON, mesurer entre les fils noir/jaune (B/Y) et noir (B) : 4,75 à 5,25 V.
5. Mettre le contact sur OFF, déposer le capteur et mesurer sa résistance dans l'eau réchauffée : 26,460 kΩ à 20 °C, 0,370 kΩ à 75 °C et 240,3 Ω à 90 °C.
6. Reposer le capteur, contrôler la continuité de son faisceau, puis déconnecter le coupleur ECM b. Vérifier la continuité entre bornes 1 et 26, puis entre bornes 2 et 10.
7. Reconnecter le coupleur ECM b et le coupleur du capteur thermique.

Une valeur hors référence oriente le contrôle vers l'alimentation, le capteur ou son faisceau.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ECM : bornes 39, 48 et 17 à la masse ; bornes 45 et 36 à 12,0 V. Capteur : 4,75-5,25 V ; 26,460 kΩ à 20 °C, 0,370 kΩ à 75 °C, 240,3 Ω à 90 °C.

2. Préparation, sécurité et choix des peintures et antifoulings

Les ressources rassemblent des consignes de sécurité pour l'application de peinture, des symboles de danger et des recommandations de préparation et d'application. Elles comprennent aussi des tableaux comparatifs de primaires et d'antifoulings ainsi que des fiches d'intervention pour la préparation de surface et l'application d'un primaire.

Hygiène, sécurité et environnement

Question 1. Identifier les risques liés aux produits et aux opérations de peinture, puis relever les protections, précautions de travail et mesures de tri des déchets indiquées dans les ressources.

Les produits peuvent être corrosifs, irritants, extrêmement inflammables et toxiques pour les organismes aquatiques. Les opérations exposent aux vapeurs de solvants, poussières de ponçage, brouillards de peinture, projections et contacts cutanés.

- Ventiler la zone et porter lunettes, gants, combinaison et protection respiratoire adaptée. Pour la pulvérisation, privilégier un masque à apport d'air frais. Ne jamais brûler ni poncer à sec un vieil antifouling.
- Éloigner aliments et boissons. Retirer les bijoux et ne jamais nettoyer la peau au solvant. En cas d'ingestion, appeler un médecin sans faire vomir ; pour les yeux, rincer 15 minutes et consulter.
- Trier les résidus de coque, peintures, solvants et outils souillés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ventiler, porter les EPI adaptés, prévenir ingestion et contacts, et trier tous les déchets de peinture.

Préparation et application

Question 2. Présenter les étapes de préparation d'un support vierge, les exigences relatives au primaire et à la peinture, ainsi que les délais de séchage et de surcouchage à respecter.

1. Laver le support vierge à haute pression, poncer au grain 200, rincer et laisser sécher, puis dégraisser à l'acétone.
2. Sur tout support nu, appliquer un primaire compatible avec le matériau et respecter son séchage.
3. Mélanger soigneusement la peinture, appliquer l'épaisseur recommandée, puis une couche supplémentaire sur la flottaison, la quille et le safran.

Respecter les délais propres aux produits. La fiche d'intervention précise 1 h entre couches de primaire et 6 h avant l'antifouling.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Lavage haute pression, ponçage grain 200, rinçage-séchage, dégraissage à l'acétone, primaire compatible, puis peinture à l'épaisseur prescrite.

Choix des produits

Question 3. Comparer les primaires et antifoulings selon leurs caractéristiques, leurs supports compatibles, leurs conditions d'utilisation et les performances présentées dans les tableaux.

Comparer la compatibilité du produit avec le support et l'usage du bateau, puis vérifier le rendement et le nombre de couches. Les caractéristiques ci-dessous reprennent les tableaux des ressources.

Primaire	Usage ou caractéristique indiquée	Diluant	Rendement (m²/L)	Couches
Yacht Primer	Primaire conventionnel, zones immergées	N° 1	12,0	4
Primocon	Primaire conventionnel pour zones immergées	N° 3	7,4	1 à 5
Interprotect	Primaire époxydique, protection anticorrosion	N° 7	8,1	2 à 5
VC Tar2	Protection époxydique, notamment contre l'osmose	VC General Thinner	11,3	3 à 7
Gelshield 200	Primaire époxydique, protection contre l'osmose	N° 7	8,1	5 à 6
Gelshield Plus	Primaire époxydique, prévention de l'osmose	Ne pas diluer	6,0	4

Antifouling	Caractéristique ou usage indiqué	Rendement (m²/L)	Couches
Micron WA	Multi-saisons, matrice Hydro-Active, faible teneur en COV	8,3	2 à 3
Micron Extra EU	Jusqu'à 24 mois, technologie Biolux	9,0	2 à 3 (1 saison) ; 3 à 4 (2 à 4 saisons)
Cruiser Uno EU	Moteurs jusqu'à 25 nœuds ; mise à l'eau en 24 h	9,0	1 à 2
Cruiser Bright White	Polyvalent, supports dont aluminium ; protection jusqu'à 18 mois	9,2	2 à 3
Trilux 33	Supports dont aluminium ; voiliers et moteurs jusqu'à 30 nœuds	8,3	2 à 3 (1 saison) ; 3 à 4 (18 mois)
Ultra EU	Zones fortement salissantes ; finition dure ponçable	9,0	2 à 3
VC Offshore EU	Eau douce ou salée ; finition dure et lisse	10,5	2 à 3
VC 17m Extra	Film mince, régate et bateaux rapides	11,7	2 à 3
Trilux Prop-O-Drev	Hélices et embases ; compatible aluminium et inox	1 aérosol par embase moyenne	3 minimum
Boatguard EU	Protection saisonnière, salissures faibles à moyennes	9,0	2 à 3

Le choix final dépend du support, de la vitesse, des salissures et de la durée de protection recherchée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choisir un primaire compatible avec le support et un antifouling adapté à l'usage, aux salissures et à la durée de protection voulue.

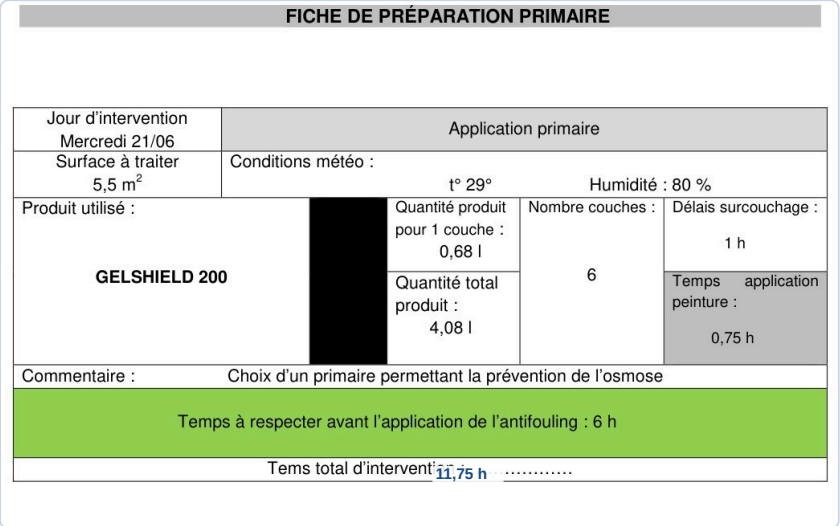
Fiches d'intervention

Question 4. Exploiter les fiches de préparation de surface et d'application du primaire pour relever les conditions, produits, quantités, nombre de couches, délais et durées indiqués.

Intervention	Données de la fiche
Préparation de surface, mardi 20/06	5,5 m² ; 29 °C ; humidité 85 % ; Karcher, papier grain 200, acétone ; séchage indiqué : 0 ; attente avant primaire : 1 h ; durée totale : 3,75 h.
Application du primaire, mercredi 21/06	5,5 m² ; 29 °C ; humidité 80 % ; GELSHIELD 200 ; 0,68 L par couche ; 6 couches ; 4,08 L au total ; surcouchage : 1 h ; application peinture : 0,75 h.
Avant l'antifouling	Attente après primaire : 6 h.

Le temps total indiqué sur la fiche primaire comprend l'application, les cinq intervalles entre six couches et l'attente avant l'antifouling : 0,75 + 5 × 1 + 6 = 11,75 h.

Temps total de l'intervention primaire



FICHE DE PRÉPARATION PRIMAIRE

Jour d'intervention Mercredi 21/06	Application primaire			
Surface à traiter 5,5 m²	Conditions météo : t° 29° Humidité : 80 %			
Produit utilisé : **GELSHIELD 200**		Quantité produit pour 1 couche : 0,68 l Quantité total produit : 4,08 l	Nombre couches : 6	Délais surcouchage : 1 h Temps application peinture : 0,75 h
Commentaire :	Choix d'un primaire permettant la prévention de l'osmose			
Temps à respecter avant l'application de l'antifouling : 6 h				
Tems total d'intervention : 11,75 h				

✓ RÉPONSE À RETENIR

Primaire : 4,08 L pour 6 couches. Temps total jusqu'à l'antifouling : 11,75 h.

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

Bilan de l'épreuve : Le dossier de ressources du baccalauréat professionnel Maintenance nautique, session 2017, accompagne l'épreuve E.2 Étude de cas - Analyse technique, code 1709- MN T, durée 3 h, coefficient 3. Il porte sur le moteur Yamaha F40F et les travaux de peinture et d'antifouling. Il documente le diagnostic électronique, les contrôles électriques, la sécurité, le choix des produits et la préparation des supports.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'ECM pilote l'allumage, l'injection et le ralenti selon les signaux des capteurs, et permet le diagnostic avec le système YDIS.
- Un diagnostic de défaut confronte sa désignation et ses symptômes aux conditions de détection et aux contrôles prescrits.
- Le capteur thermique se vérifie par sa tension d'entrée, sa résistance à plusieurs températures et la continuité de son faisceau.
- La préparation d'un support vierge comprend lavage, ponçage, rinçage, séchage et dégraissage avant un primaire compatible.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer les symptômes relevés des conditions de détection d'un code défaut.
- Respecter les conditions de mesure et comparer chaque résultat à la valeur de référence correspondante.
- Vérifier la compatibilité des produits avec le support et respecter les délais de séchage et de surcouchage.
- Porter les EPI adaptés, ventiler la zone et trier les déchets pour prévenir les risques et la pollution.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment contrôler le capteur de température d'eau ?

Capteur débranché et contact sur ON, mesurez la tension entre les fils noir-jaune et noir : la référence est de 4,75 à 5,25 V. Contact sur OFF, déposez le capteur, chauffez-le progressivement dans l'eau et contrôlez sa résistance aux températures indiquées.

Q : Comment exploiter les tableaux de codes défaut ?

Repérez le code et sa désignation, puis confrontez les symptômes aux conditions de détection. Suivez les contrôles indiqués et comparez les mesures aux références disponibles avant de conclure sur l'origine du dysfonctionnement.

Q : Quelle durée et quel barème sont indiqués pour cette épreuve ?

Le dossier indique une durée de 3 h et un coefficient de 3. Il s'agit d'un dossier de ressources : aucune répartition des points ni aucun barème de questions n'y est imprimé.

Q : Quels critères respecter pour préparer et appliquer une peinture ?

Suivez les étapes de préparation du support, choisissez un primaire compatible et respectez l'épaisseur recommandée ainsi que les temps de séchage et de surcouchage. Portez les protections prescrites et triez les déchets de manière sélective.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromn.fr/assets/annales/bac-pro-mn/E2 - Maintenance Nautique/2017/Bac Pro MN - E2 - Maintenance Nautique - Session 2017 - 3-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.