Plan de formation

Formation continue en mécanique navale

Editeur: ASCN
Edition: Version 1.0
Date: 31.03.2026

Table des matières

1. Introduction *2*

Mission du plan du formation **2**

Prérequis **2**

Devoir à la maison / étude individuelle **3**

2. Profil de formation *4*

3. Modules, objectifs évaluateurs et remarques *5*

Fehler! Textmarke nicht definiert.

1. Introduction

L'association suisse des constructeurs navals (ASCN) est responsable de la formation continue en mécanique navale. Elle organise des cours de formation continue par modules à l'attention des acteurs de la branche nautique.

Mission du plan du formation
Le plan de formation constitue un moyen d'orientation pour les participants pendant la formation. Il décrit les compétences opérationnelles devant être acquises, et il sert de référence aux responsables de cours théoriques et pratiques pour la planification et la réalisation de la formation. Les compétences opérationnelles et objectifs évaluateurs sont les standards minimaux pour la formation.

Prérequis
Les responsables des cours théorique et pratique élaborent leur enseignement à un niveau équivalent au diplôme professionnel avec certificat fédéral de capacité (CFC) de l'agent d'entretien de bateaux. Les titulaires de diplômes comparables peuvent également participer aux cours.

Les connaissances et capacités sont considérées comme acquises pour la participation aux cours de formation continue en mécanique navale lorsque le niveau de connaissances des participants est équivalent au niveau du cours d'entretien du système antipollution dispensé par l'ASCN. Elles ne sont pas comprises dans l'enseignement.

Les participants qui ne sont pas titulaires du CFC d'agent d'entretien de bateaux ou qui n'ont pas réussi l'examen final du cours d'entretien du système antipollution dispensé par l'ASCN, doivent réussir un examen théorique pour démontrer qu'ils détiennent les connaissances nécessaires pour accéder à la formation continue en mécanique navale. Le niveau de cet examen correspond à l'examen théorique du cours d'entretien du système antipollution. Une documentation d'étude peut être fournie aux participants avant l'examen.

Devoir à la maison / étude individuelle
L'enseignement exige une autonomie d'adulte. La préparation et l'approfondissement des séquences de cours théoriques et pratiques requièrent un engagement soutenu des participants.

Des documents seront remis aux participants avant le début du cours afin qu'ils puissent se préparer au mieux. Des exercices d'approfondissement seront à exécuter entre les modules.

2. Profil de formation

Domaine des compétences opérationnelles	Compétences opérationnelles					
Phase 1, 2027/2028						
A: Motorisation 2027 6 jours	A1: Diagnostiquer et réparer la partie mécanique des moteurs	A2: Diagnostiquer et réparer les systèmes d'allumage	A3: Diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation en carburant (carburateur, injection)	A4: diagnostiquer et réparer les sytèmes de refroidissement et de lubrification	A5: Diagnostiquer et réparer les systèmes d'échappement	A6: Connaitre les bases légales y relatives
B: Transmission 2028 6 jours	B1: Diagnostiquer et réparer la partie mécanique des tranmissions	B2: Diagnostiquer et réparer la partie électrique des différentes transmissions	B3: Diagnostiquer et réparer la partie hydraulique des différentes transmissions	B4: Diagnostiquer et réparer lignes d'arbre, hélices, etc.	B5: Entretenir les systèmes de tranmission et de presse-étoupes	B6: Connaitre les bases légales y relatives

3. Modules, objectifs évaluateurs et remarques

Module A: Motorisation		
Il/elle est en mesure de réaliser des travaux généraux de contrôle et d'entretien sur le moteur et d'en diagnostiquer et réparer des pièces et systèmes.		
Objectifs évaluateurs		**Remarques contraignantes**
A1: Diagnostiquer et réparer la partie mécanique des moteurs		
Théorie, 4 heures	Expliquer les différences entre la mesure comparative des cylindres et la mesure de la pression de compression	Tolérence, différence acceptable
	Expliquer les notions liées aux travaux de réparation de l'embiellage et exposer les travaux de réparation	Equerrer la bielle, alignement des alésages (alésage central), concentricité, jeu de palier, précontrainte des coquilles, jeu axial, palier principal, palier de guidage, orifices d'huile bouchés
	Expliquer les influences des travaux de réparation sur la cylindrée et le taux de compression	Agrandissement de l'alésage, surfaçage de la culasse, nouvelle position des sièges de soupapes et des soupapes
	Nommer les types d'aération du bloc-cylindres et expliquer leur influence sur la régularité du moteur	
	Expliquer différentes méthodes de réglage du jeu des soupapes et du calage de la distribution	Prescription du constructeur
	Expliquer les conséquences d'erreurs de réglage du calage de la distribution et du jeu des soupapes	Emissions polluantes, dommages mécaniques et thermiques
	Expliquer les points de vigilance pour la dépose et repose de moteurs ansi que lors du désassemblage, assemblage des moteurs	
	Connaitre les prescriptions de la LNI et l'OMBat en rapport avec la motorisation des bateaux	Puissance maximum, émissions sonores et polluantes (certificat CE)
Pratique, 8 heures	Réaliser un contrôle visuel et acoustique de la régularité de marche du moteur et en dériver des mesures appropriées	
	Contrôler et évaluer l'aération et la purge du bloc-cylindres et évaluer le fonctionnement des composants	Mesures de pression, valve PCV, purge du bloc-cylindres, Gaz blow-by
	Effectuer une mesure comparative dynamique des cylindres et en dériver des mesures appropriées	Testeur de moteur, oscilloscope, compte-tours
	Vérifier la pression de compression et la perte de pression, évaluer les résultats et en dériver des mesures	Compressiomètre, appareil de mesure de perte de pression
	Régler le jeu des soupapes conformément aux instructions du constructeur	Poussoir à coupelle, poussoir hydraulique, vis de réglage
	Contrôler l'actionnement des soupapes et établir un diagnostic	Arbre à cames, culbuteur et basculeur, poussoir
	Remplacer des chaînes/courroies de distribution, tendeurs, pignons, arbres à cames	Calage distribution, tension des courroies

A2: Diagnostiquer et réparer les systèmes d'allumage		
Théorie, 4 heures	Expliquer le rôle, la structure et le fonctionnement de l'allumage à bobines avec commande par rupteur	
	Interpréter les courbes de réglage du régime et de la charge	
	Expliquer les répercussions des mesures de déparasitage (secondaire)	Câble en fibre de carbone, rotor, capuchon de bougie, bougies R
	Justifier l'utilisation de bougies de différentes valeurs thermiques	
	Interpréter l'oscillogramme normal de l'allumage à bobine et les défauts correspondants	Tableau des défauts
	Expliquer le fonctionnement de l'allumage électronique	Différence par rapport à l'allumage mécanique et précautions (haute tension, danger)
	Expliquer les différents capteurs de l'allumage	Capteur PMH, position arbre à came
	Remplacement de l'allumage à rupteurs par un allumage électronique	Upgrade
Pratique, 6 heures	Raccorder et installer des systèmes d'allumage à bobine	Vérifier la détermination du PMH
	Régler l'écartement des contacts et le point d'allumage à l'aide d'une lampe témoin et d'une lampe stroboscopique	Angle de fermeture en degrés et en %, jauge d'épaisseur et appareils de mesure
	Vérifier le fonctionnement du réglage d'allumage automatique (centrifuge) et de la commande d'avance à dépression. Le cas échant remettre en état le dispositif.	Pompe à vide, lampe stroboscopique
	Vérifier et évaluer les bobines d'allumage, condensateurs, rotors et câbles d'allumage	Résistance secondaire, primaire, additionnelle, résistance ballast, résistance anti-parasite
	Contrôle du signal des différents capteurs	Oscilloscope
	Rechercher et éliminer les dysfonctionnements	

A3: Diagnostiquer et réparer les systèmes d'alimentation en carburant (carburateur, injection)		
Théorie, 6 heures	Expliquer la structure du systèmes d'amenée de carburant au moteur (remplissage, réservoir, conduites, retour, aération, canister, séparateur de bulle de vapeur d'essence, jauge a essence)	A l'air libre ou sous pression, qualité des conduites de carburant, mise à la masse du réservoir, corrosion du réservoir
	Expliquer la structure et le fonctionnement de pompes à essence à commande mécanique	Pompe à membrane, pompe à vide, pression de la pompe, débit
	Expliquer la structure et le fonctionnement de pompes à essence à commande électrique	Pompe à rouleaux, pompe à engrenages, pression de la pompe, débit
	Nommer les difficultés liées à l'utilisation de mélanges de carburants ou de carburant contaminé (eau, autre)	Par ex. E 15 et autres additifs, eau dans le carburant, bactérie dans le Diesel
	Enumérer les influences des principales spécifications de carburants	Indice d'octane, essence hiver et été, éthanol
	Expliquer les rôles des additifs	Additifs de stockage, agents de rétention d'eau, substitut de plomb, lutte contre les bactéries du diesel
	Connaitre les procédure de mise à jour des boitiers électronique de commande	Update ECU
	Carburateurs	
	Expliquer la notion de portance et le principe de Venturi en lien avec le principe de fonctionnement des carburateurs	
	Enumérer les possibilités de synchronisation des carburateurs	
	Expliquer les répercussions d'un mauvais entretien et de l'air parasite	Filtre à air, volet de préchauffage, mauvais réglages, butée de papillon des gaz, système automatique de démarrage à froid, axe de papillon des gaz et autres défauts d'étanchéité dans le système d'admission, raccordements
	injection mécanique/électronique	
	Expliquer le principe de fonctionnement du système d'injection	Monopoint et multipoint
	Expliquer les systèmes de détermination des débits de compensation pour les différents états d'exercice	Démarrage à froid, postdémarrage, mise en température, ralenti, accélération, pleine charge, charge partielle
	Expliquer les possibilités de réglage du système d'injection	Vis CO ou PC
	Diesel	
	Expliquer le fonctionnement des différentes pompes d'injection Diesel	Y compris les réglage et le calage

	Expliquer le bon fonctionnement des injecteurs	Diffusion, étanchéité, pression d'ouverture
	Expliquer le fonctionnement d'un système Common-Rail	
Pratique, 8 heures	Vérifier les conduites et flexibles ainsi que le filtre à essence, contrôle du séparateur de bulle de vapeur	Qualité, vieillese
	Contrôler les systèmes d'injection conformément aux instructions du constructeur, rechercher et éliminer les dysfonctionnements	Instructions du constructeur, logiciels spécifiques, recherche de pannes
	ocaliser l'air parasite	Diagnostiquer la fixation des injecteurs, les défauts d'étanchéité dans le système d'admission, les raccords
	Vérifier et régler le ralenti et les valeurs des gaz d'échappement selon les valeurs de consigne	Valeurs constructeurs
	Contrôler, diagnostiquer et régler les pressions d'essence conformément aux instructions du constructeur	Pression de pompe, pression du système, pression de maintien
	Contrôler les pressions de travail du système Common-Rail	Avec ordinateur

A4: Diagnostiquer et réparer les sytèmes de refroidissement et de lubrification		
Théorie, 4 heures	**Refroidissement**	
	Expliquer le fonctionnement et les propriétés des systèmes de refroidissement des bateaux (avec ou sans échangeur de température, keelcooling)	Avantage d'un système par rapport à l'autre. Point de vigilance, obstruction au libre passage de l'eau (moules, algues, calcaire).
	Interpréter les rapports de pression en lien avec le point d'ébullition et la température	
	Connaitres les produits antigel et leur mélange en fonction du point de congélation	
	Distinguer les versions de thermostat	Thermostat à cire et thermostat à élément dilatable électriquement
	Justifier le choix du liquide de refroidissement pour le moteur concerné	Compatibilité des matériaux
	Lubrification	
	Expliquer le fonctionement de la pompe à huile	Pression
	Expliquer le cheminement de l'huile sous pression	Filtration, refroidissement
	Déterminer l'huile prescrite pour un moteur	Données constructeur
	Connaitre les procédures de validation des entretiens auprès des importateurs	Mise à jour du dossier client, information à l'usine
	Expliquer les avantages d'une analyse laboratoire de l'huile	En cas de domage notamment
Pratique, 1h	Mettre sous pressions un circuit de refroidissement et contrôler le bouchon du système de refroidissement	Valve de surpression et à dépression

A5: Diagnostiquer et réparer les systèmes d'échappement

Théorie, 3 heures	Expliquer la structure et le principe de fonctionnement de systèmes d'échappement des bateaux	Collecteurs (riser),silencieux, refroidissement, clapet anti-retour, valve anti-siphon, ligne de flottaison
	Expliquer les causes de bruits suspects	Etanchéité, corrosion
	Expliquer les dispositions sur les émissions sonores pour les mesures du bruit au passage du bateau	Prescriptions LNI, déflecteur bruit, modifications, etc.
Pratique, 2 heures	Contrôler l'efficacité du catalyseur et des systèmes de dépollution	Contrôles électroniques, pas de mesures des gaz
	Contrôler les différents capteurs des systèmes d'échappement	Pression, température, sonde lambda

Module B: Transmission

Il/elle est en mesure de réaliser des travaux généraux de contrôle et d'entretien sur les groupes propulseurs et d'en diagnostiquer et réparer des pièces et systèmes.

B1: Diagnostiquer et réparer la partie mécanique des transmissions

	Objectifs évaluateurs	Remarques contraignantes
Théorie, 10 heures	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions à arbre fixe	
	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions en Z-drive	forward-drive
	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions en V-drive	
	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions IPS	
	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions à jet	
	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions saildrive	
	Expliquer la conception et le fonctionnement des transmissions hors-bord	
	Expliquer le fonctionnement de la commande mécanique de changement de vitesse	
	Connaitre les risques liés à l'électrolyse	Anode, protection active contre la corrosion
	Expliquer le cheminement de la force du moteur et des points de viligence qui en découlent (chaine cinématique)	Damper, bague de sécurité, effort sur les longerons et/ou le tableau arrière
	Connaitre prescriptions de la LNI en rapport les systèmes de transmissions et les émissions sonores	Prescriptions en cas de changement de transmissions (puissance, types de transmission, émissions sonores)
Pratique, 15 heures	Désassembler les transmissions conformément aux instructions du constructeur, contrôler, remplacer et régler les pièces, utiliser les outils spéciaux et réassembler les transmissions	Roulement, pignons, couple conique, disque embrayage, etc
	Entretenir et réparer les systèmes mécanique de commande de transmission (shifting)	Poignées de commande, cables, verrouillage de la vitesse
	Entretenir et réparer les transmissions	Manchettes, anodes, anodes actives, huile, alignement, coupleur, cardan, roulement transom

Objectifs évaluateurs	Remarques contraignantes

B2: Diagnostiquer et réparer la partie électrique des transmissions		
Théorie, 2 heures	Expliquer la partie électrique des transmissions	Sécurité anti-démarrage, commande électronique, électrovanne de changement de vitesse, capteur de qualité d'huile
	Expliquer le fonctionnement de la commande électrique de changement de vitesse	Composants, disposition
	Expliquer le fonctionnement des systèmes de Trim	Auto-trim
Pratique, 6 heures	Contrôler, réparer ou remplacer les composants électrique des transmissions	Poignées de commandes, électrovannes, capteurs de position, update boitier de commande
	Entretenir et réparer les systèmes électriques de commande de transmission (shifting)	Poignées de commande, cablage électrique, électrovannes, protection antidémarrage
	Entretenir et réparer les systèmes de Trim	

Objectifs évaluateurs		Remarques contraignantes
B3: Diagnostiquer et réparer la partie hydraulique des différentes transmissions		
Théorie, 2h	Nommer les lubrifiants adaptés à chaque système	Prescriptions du constructeur, additif
	Expliquer le fonctionnement des inverseurs à disques (partie hydraulique)	
Pratique, 3h	Analyser l'état du lubrifiant et tirer les conclusions	Propre, odeur, couleur, limaille, eau, analyse laboratoire
	Mesurer et contrôler la pression des inverseurs hydrauliques	Prescriptions du constructeur
	Remplacer les disques d'embrayage usés	IPS

Objectifs évaluateurs		Remarques contraignantes
B4: Diagnostiquer et réparer lignes d'arbre, hélices, etc.		
Théorie, 4 heures	Connaitre les prescriptions pour les lignes d'arbre	Dimensionnement, matière
	Connaitres les différents systèmes de presse-étoupes	Corde, graphitée, système bague carbone, manchette
	Calculer les rapports de transmission	
	Calculer les hélices	
Pratique, 4 heures	Entretenir et réparer les presses-étoupes	Usure "normale", étanchéité
	Entretenir et réparer les chaises d'arbre	Alignement, palier, usure
	Vérifier et corriger l'alignement du moteur en rapport avec la transmission	Outils spécifiques d'alignement
	Contrôler et réparer les héilces	Electrolyse, chocs, cavitation