



# Cours sur les techniques d'entretien pour les mécaniciens de navire

<p><b>Autorité responsable</b></p> <p>Le directeur, Normes du personnel maritime et Pilotage, est responsable de ce document, y compris toute modification, correction ou mise à jour.</p>	<p><b>Approbation</b></p> <hr/> <p>Directeur, Normes du personnel maritime et Pilotage, Sécurité maritime</p> <p><b>Date de signature : Novembre 2003</b></p>
--	---

Date de diffusion originale : 2001

Date de Révision : Novembre 2003

**DIRECTION DE LA SÉCURITÉ MARITIME  
TRANSPORTS CANADA  
OTTAWA  
2003**



## **Table des matières**

<b>Révisions .....</b>	<b>I</b>
<b>Table des matières .....</b>	<b>I</b>
<b>Portée et application .....</b>	<b>1</b>
1.1 Objet .....	1
1.2 Portée .....	1
1.3 Date d'entrée en vigueur .....	1
1.4 Fondement .....	1
<b>Généralités .....</b>	<b>2</b>
2.1 Contexte .....	2
<b>Exigences.....</b>	<b>2</b>
3.1 Certificats de veille .....	2
3.2 Programmes reconnus de formation des cadets en mécanique marine .....	2
<b>Modalités d'approbation des cours .....</b>	<b>3</b>
4.1 Généralités .....	3
4.2 Nombre de stagiaires par groupe .....	3
4.3 Durée du cours .....	3
4.4 Statut des stagiaires ayant de l'expérience .....	3
4.5 Qualifications des instructeurs .....	3
<b>But du cours et description .....</b>	<b>4</b>
5.1 But du cours .....	4
5.2 Description du cours .....	4
<b>Compétences techniques de base .....</b>	<b>5</b>
6.1 Atelier .....	5
6.2 Outillage du navire .....	6
6.3 Soudage .....	7
<b>Introduction à l'usinage et révisions mineures .....</b>	<b>8</b>
7.1 Usinage - Introduction .....	8
7.2 Révisions mineures .....	9
7.3 Circuits électriques .....	10
<b>Travaux d'entretien à bord des navires.....</b>	<b>11</b>
8.1 Entretien des machines marines .....	11
<b>Respect de la réglementation .....</b>	<b>12</b>
9.1 Conventions internationales .....	12
9.2 Lois et règlements canadiens .....	12
<b>Navigabilité.....</b>	<b>12</b>
10.1 Stabilité du navire .....	12
10.2 Construction du navire .....	12

## ***Portée et application***

### **1.1 Objet**

- (1) Porter à l'attention des armateurs, exploitants de navires, capitaines, officiers et autres membres d'équipage, la nécessité pour les candidats mécaniciens de compléter un cours de formation sur les techniques d'entretien, avant de pouvoir se présenter aux examens en vue de l'obtention d'un brevet de capacité d'officier mécanicien responsable d'un quart dans la salle des machines d'un navire.
- (2) Fournir des renseignements aux institutions ou centres de formation maritime, précisant les exigences de ce cours avant qu'il puisse recevoir l'approbation de la Sécurité Maritime.

### **1.2 Portée**

- (1) Conformément aux exigences exposées au chapitre III du Code A de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (code STCW) de la Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille de 1978 (amendée en 1995) dont le Canada est signataire. Ces exigences s'appliquent aux candidats pour les brevets de mécanicien de marine de deuxième, troisième et quatrième classes.
- (2) Conformité à l'article 34 du *Règlement sur la délivrance des brevets et certificats (marine)* de juillet 1997 amendé en avril 2002.

### **1.3 Date d'entrée en vigueur**

- (1) Le présent document entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2004.

### **1.4 Fondement**

- (1) Article 34 du *Règlement sur la délivrance des brevets et certificats (marine)*, DORS/97-391 et DORS/2002-150, promulgué en vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada* (L.R.C. 1985, c.s-9) tel qu'amendé.

## **Généralités**

### **2.1 Contexte**

- (1) Le Canada, en tant que signataire de la Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (STCW) de 1978 amendée en 1995, doit mettre en application toutes les dispositions pertinentes de la Convention, y compris le Code A.
- (2) Le Règlement III/1 (2.3) et l'article A III /1 (1) du Code STCW de 1995 exposent les exigences concernant la formation se rapportant aux fonctions d'officier mécanicien responsable du quart dans la salle des machines d'un navire.
- (3) Même si le *Règlement sur la délivrance des brevets et certificats (marine)*, alinéa 34(2)(b), (DORS/97-391) impose ces exigences depuis 1997, une clause d'équivalence dans le règlement a été utilisée pour permettre aux candidats ne faisant pas partie d'un programme de formation approuvé de se qualifier pour l'examen de mécanicien de 4<sup>e</sup> classe. Cette interprétation va à l'encontre du Code STCW de 1995 et par conséquent ne peut plus être utilisée. Ainsi, après la date d'entrée en vigueur du présent TP, tous les candidats qui en sont à leur premier brevet de mécanicien devront démontrer qu'ils ont réussi un cours approuvé sur les techniques d'entretien pour les mécaniciens de navire avant de pouvoir se présenter aux examens.

## **Exigences**

### **3.1 Certificats de veille**

- (1) Après la date d'entrée en vigueur du présent TP, tous les candidats qui veulent obtenir leur premier brevet de mécanicien devront présenter un certificat de formation attestant qu'ils ont suivi un cours approuvé sur les techniques d'entretien pour les mécaniciens de navire.
- (2) D'ordinaire, le premier brevet en est un de mécanicien de 4<sup>e</sup> classe de navire à moteur ou de navire à vapeur. Toutefois, les candidats qui passeront directement à la 3<sup>e</sup> ou à la 2<sup>e</sup> classe devront aussi avoir réussi le cours reconnu sur les techniques pratiques de mécaniciens de navire.

### **3.2 Programmes reconnus de formation des cadets en mécanique marine**

- (1) Les diplômés des programmes de formation des cadets en mécanique reconnus par Sécurité maritime ne sont pas visés par cette exigence du fait que celle-ci est déjà comprise dans leur programme.

## ***Modalités d'approbation des cours***

### **4.1 Généralités**

- (1) Accès aux locaux de formation et à des installations adéquates,
- (2) Environnement et installations d'enseignement acceptables,
- (3) Respect du contenu du cours tel que défini dans le présent document,
- (4) Instructeurs approuvés par Transports Canada,
- (5) Politique de contrôle de présence aux cours,
- (6) Système de contrôle de la qualité.

### **4.2 Nombre de stagiaires par groupe**

- (1) Le rapport instructeur ou superviseur/stagiaires ne doit pas dépasser 12 pour tous les travaux pratiques.
- (2) Le nombre de stagiaires ne doit pas excéder 24 pour les exposés et l'instruction audio-visuelle dispensés sous la supervision d'un instructeur approuvé.

### **4.3 Durée du cours**

- (1) Minimum de 390 heures en classe et en atelier.

### **4.4 Statut des stagiaires ayant de l'expérience**

- (1) Les établissements doivent prévoir, dans la structure du cours, le cheminement des stagiaires ayant de l'expérience (détenteurs de qualification) afin de les exempter des sections du cours qui, en raison de leur qualification, seraient une répétition pour eux. Par exemple, un soudeur qualifié ne sera pas tenu de suivre la section du cours sur le soudage, pas plus qu'un machiniste qualifié ne sera tenu de suivre la section du cours sur l'usinage de base.

### **4.5 Qualifications des instructeurs**

- (1) L'instructeur en chef ou le coordonnateur de programme doit détenir un brevet de mécanicien de marine de première ou deuxième classe.
- (2) Si des portions du cours sont supervisées par plus d'un instructeur, les instructeurs adjoints doivent détenir des qualifications maritimes pertinentes ou posséder les aptitudes connexes, et être approuvés par Transports Canada.

### ***But du cours et description***

#### **5.1 But du cours**

- (1) Le but du cours est de permettre aux mécaniciens d'acquérir les compétences nécessaires pour :
- (a) Utiliser l'outillage nécessaire aux travaux de fabrication et de réparation couramment effectués à bord des navires,
  - (b) Utiliser l'outillage à main et les instruments de mesure pour démonter, entretenir, réparer et remonter les installations et matériel de bord,
  - (c) Utiliser l'outillage à main, les instruments d'essai et de mesure électriques et électroniques pour détecter les défaillances et effectuer les travaux d'entretien et de réparation,
  - (d) Contrôler le respect de la réglementation,
  - (e) Maintenir la navigabilité du navire.
- (2) À la fin du cours, les diplômés seront capables d'effectuer les tâches d'entretien mécanique et de maintien du quart prévus pour les officiers responsables du quart dans la salle des machines.

#### **5.2 Description du cours**

##### **Programme de mécanicien de marine – Heures d'enseignement**

<u>Sujet</u>	<u>Heures</u>
Compétences techniques de base	90
Introduction à l'usinage et révisions mineures	120
Travaux d'entretien à bord des navires	120
Respect de la réglementation	20
Navigabilité	40
Nombre total d'heures	390

- (1) La description de ce cours provient du programme de formation de l'apprenti mécanicien de marine (TP 8911F) et du code STCW, Tableau A-III/1.
- (2) Dans les sections 6, 7 et 8, les aptitudes suivantes doivent être intégrées aux compétences à acquérir:
- (a) Utilisation sûre et efficace de l'équipement
  - (b) Mesures de sécurité au travail,
  - (c) Inspection et protection de l'équipement,
  - (d) Sélection de l'équipement.

- (3) Les principes relatifs à la planification, à la préparation de l'aire de travail, aux pièces de rechange, aux essais et à la mise en service, à la propreté de l'aire de travail et à la tenue de registres doivent être soulignés tout au long du cours.

### ***Compétences techniques de base***

#### **6.1 Atelier**

- (1) Sécurité
- (a) Prévention des accidents et sécurité dans l'atelier
  - (b) Dangers
  - (c) Vêtements de protection
  - (d) Écrans de protection
- (2) Outils à main
- (a) Limes
  - (b) Pincés
  - (c) Tournevis
  - (d) Scies à métaux
  - (e) Ciseaux
  - (f) Affûtage
  - (g) Poinçons
  - (h) Forets, angles d'affûtage
  - (i) Outils de coupe
  - (j) Marteaux
  - (k) Calibres d'épaisseur
  - (l) Clés
  - (m) Alésoir
  - (n) Tarauds et filières
  - (o) Fraiseuses
- (3) Outils de traçage
- (a) Marbres
  - (b) Pointes à tracer
  - (c) Compas à pointes sèches
  - (d) Équerres et équerres combinées
  - (e) Règles à tracer les parallèles



- (4)** Outils électriques fixes
  - (a)** Perceuse à colonne
  - (b)** Meule
- (5)** Outils électriques portatifs
  - (a)** Rectifieuse
  - (b)** Marteau burineur
  - (c)** Clé à chocs
  - (d)** Perceuses
- (6)** Dispositifs de fixation
  - (a)** Bride ouverte
  - (b)** Boulon en J
  - (c)** Tendeur
  - (d)** Vis à tôle
  - (e)** Vis auto-taraudeuse
  - (f)** Goupille conique
  - (g)** Goupille fendue
  - (h)** Boulons à tête bombée et collet carré
  - (i)** Goujons
  - (j)** Écrous

## **6.2 Outillage du navire**

- (1)** Clé dynamométrique
- (2)** Pistolets graisseurs et raccords de graissage
  - (a)** Types de graisses
  - (b)** Raccords
- (3)** Raccords de tuyauterie
  - (a)** Par compression
  - (b)** Évasés
    - (i)** Cuivre
    - (ii)** Acier
- (4)** Flexibles et raccords hydrauliques
  - (a)** Types de flexibles et applications

- (b) Raccords
- (5) Réparations de soupapes et joints
  - (a) Sièges
  - (b) Disques
  - (c) Tiges
  - (d) Garniture
  - (e) Brides
  - (f) Joints
  - (g) Essai

### **6.3 Soudage**

- (1) Soudage au gaz
  - (a) Principes
    - (i) Connaissances de base
    - (ii) Équipement
    - (iii) Techniques
    - (iv) Défauts
    - (v) Inspection
  - (b) Exercices
    - (i) Soudage
    - (ii) Coupage
    - (iii) Brasage
    - (iv) Brasage tendre
    - (v) Traitement de normalisation
- (2) Soudage à l'arc (électrique)
  - (a) Soudage à l'arc avec électrodes enrobées
  - (b) Sélection des électrodes
  - (c) Exercices
    - (i) Préchauffage et postchauffage
    - (ii) Métaux ferreux
    - (iii) Tuyaux

Nota : Il faut mettre l'accent sur les pratiques de sécurité à bord applicables au soudage, notamment la mise à la masse, le transfert de chaleur, la ventilation, le dégazage et la connaissance des règlements pertinents.

### ***Introduction à l'usinage et révisions mineures***

#### **7.1 Usinage - Introduction**

**(1)** Pratiques associées à l'usinage

- (a)** Principes de l'usinage
- (b)** Organisation du travail et sécurité dans l'atelier
- (c)** Outils de réglage et mesures
- (d)** Entretien des machines

**(2)** Tours

- (a)** Sécurité
- (b)** Affûtage des outils
- (c)** Dressage
- (d)** Usinage sans chariot
- (e)** Usinage avec chariot
- (f)** Usinage entre pointes
- (g)** Usinage conique
- (h)** Perçage
- (i)** Forage
- (j)** Coupage
- (k)** Rétreinte
- (l)** Alésage
- (m)** Filetage extérieur
- (n)** Filetage intérieur

**(3)** Projet d'usinage

Cette partie sera complétée par la fabrication d'une pièce permettant l'utilisation des différentes techniques de base sur un tour.

## **7.2 Révisions mineures**

### **(1) Paliers**

- (a) Dépose**
  - (i) Roulement à rouleaux coniques sur arbre**
  - (ii) Roulement à billes sur arbre**
  - (iii) Roulement à billes dans boîtier**
  - (iv) Paliers lisses**
- (b) Installation**
  - (i) Roulement à rouleaux coniques**
  - (ii) Roulement à billes**
  - (iii) Paliers lisses**

### **(2) Pompes**

- (a) Désignation**
- (b) Démontage et révision**
  - (i) Jeux et tolérances des paliers**
  - (ii) Bagues d'usure**
  - (iii) Roues de pompe**
  - (iv) Pistons et segments**
  - (v) Usure de l'arbre**
  - (vi) Alignement et équilibrage**
  - (vii) Joints mécaniques**
- (c) Assemblage et essais**

### **(3) Échangeurs de chaleur**

- (a) Types (à calandre / à plaque tubulaire)**
- (b) Démontage et inspection**
- (c) Détection des fuites**
- (d) Obturation et scellement de l'extrémité des tubes**
- (e) Assemblage et essai**

### **(4) Jauges**

- (a) Étalonnage des jauges**
- (b) Tubes indicateurs**

- (i) Dépose
  - (ii) Installation
  - (iii) Essai
- (5) Moteurs à combustion interne
  - (a) Démontage d'un petit moteur à combustion interne pour exposer ses composants :
    - (i) Injecteurs
    - (ii) Pompes
    - (iii) Culasses
    - (iv) Pistons et segments
    - (v) Vilebrequin
    - (vi) Paliers et joints
  - (b) Assemblage d'un petit moteur à combustion interne en insistant sur les points suivants.
    - (i) Jeux
    - (ii) Tolérances
    - (iii) Procédures d'assemblage
- (6) Projet de réparation
  - (a) Retrait de quatre goujons cassés dans un bloc en métal à l'aide :
    - (i) Un outil de perçage
    - (ii) Un outil Ez-Out
    - (iii) Un ciseau

### **7.3 Circuits électriques**

- (1) Câbles et fils
  - (a) Dépose et remplacement de conducteurs électriques sur un navire
  - (b) Traversées de cloisons et imperméabilisation
  - (c) Essais, réparations et remplacement des appareils d'éclairage fluorescents et incandescents
- (2) Équipement de vérification
  - (a) Voltmètre (numérique)
  - (b) Multimètre
  - (c) Vérificateur à pinces

- (d) Megger
- (3) Révisions mineures et réparations de contacts électriques, commutateurs et disjoncteurs

### ***Travaux d'entretien à bord des navires***

#### **8.1 Entretien des machines marines**

- (1) Procédures et pratiques d'entretien, en mettant l'accent sur le démontage, l'examen, la réparation, les tolérances, les réglages, les jeux, le réassemblage et l'essai de l'équipement et des systèmes de bord, y compris :
  - (a) Les machines à mouvement alternatif
  - (b) Les machines centrifuges
  - (c) Les pompes à engrenages
  - (d) Les turbines
  - (e) Les engrenages
  - (f) Les épurateurs
  - (g) Les télémoteurs
  - (h) Les alternateurs/génératrices
  - (i) Les systèmes de réfrigération
  - (j) Les évaporateurs
- (2) Entretien des chaudières
  - (a) Nettoyage interne et externe
  - (b) Accessoires
  - (c) Souffleurs de suie
  - (d) Jauges et appareils de surveillance
  - (e) Briques / matériaux réfractaires Ouvertures des chaudières (trous d'hommes, etc.).
- (3) Techniques d'entretien en électricité
  - (a) Repérage des troubles électriques
  - (b) Connexion et déconnexion de moteurs
  - (c) Vérification de l'intégrité et de l'état des courroies de mise à la masse
  - (d) Remplacement et rodage des balais
  - (e) Inspection et nettoyage et des collecteurs

### ***Respect de la réglementation***

#### **9.1 Conventions internationales**

- (1) Connaissance pratique élémentaire des conventions pertinentes de l'OMI ayant trait à la sauvegarde de la vie humaine en mer et à la protection du milieu marin

#### **9.2 Lois et règlements canadiens**

- (1) Connaissance pratique élémentaire de la Loi sur la Marine marchande du Canada et ses règlements

### ***Navigabilité***

#### **10.1 Stabilité du navire**

- (1) Connaissance pratique et application des tables de stabilité, d'assiette et de contraintes, ainsi que des diagrammes et du matériel utilisé pour le calcul des contraintes
- (2) Compréhension des principes fondamentaux de l'étanchéité à l'eau
- (3) Compréhension des mesures fondamentales à prendre en cas de perte partielle de la flottabilité à l'état intact

#### **10.2 Construction du navire**

- (1) Connaissance générale des principaux éléments de construction d'un navire et de l'appellation correcte des différentes parties.