
 Transports Canada Sécurité maritime	Date de publication : août 2004	Section 3	Réf : 2293-INF-31-1
	Approuvé par : AMSP	Révision n° 04	Page : 1 de 15
TP 2293 F	<i>EXAMENS DES GENS DE MER ET DÉLIVRANCE DES BREVETS ET CERTIFICATS</i>		

CHAPITRE 31 - OFFICIER MÉCANICIEN DE DEUXIÈME CLASSE, NAVIRE À MOTEUR ET OFFICIER MÉCANICIEN DE DEUXIÈME CLASSE, NAVIRE À VAPEUR

PARTIE I - EXIGENCES GÉNÉRALES APPLICABLES AUX CANDIDATS

- 31.1 (1) Tout candidat à un examen pour l'obtention d'un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur ou navire à moteur doit :
- (a) obtenir un certificat médical prescrit par le *Règlement sur l'armement en équipage des navires*;
 - (b) obtenir d'une école mentionnée dans le TP 10655 une attestation de réussite pour chacun des cours suivants :
 - (i) les cours de fonctions d'urgence en mer définis dans le TP 4957 en ce qui concerne :
 - (A) les embarcations de sauvetage (B1);
 - (B) la lutte contre les incendies à bord des navires (B2);
 - (C) les officiers (C);
 - (D) les officiers supérieurs (D);
 - (ii) le cours sur les simulateurs d'appareils de propulsion de niveau 2 défini dans le TP 10935;
 - (iii) le cours en mer de secourisme avancé défini dans le TP 13008;
 - (c) réussir un examen écrit portant sur chacun des sujets suivants :
 - (i) mécanique appliquée;
 - (ii) thermodynamique;
 - (iii) électrotechnique;
 - (iv) architecture navale;
 - (v) soit :
 - (A) interprétation de plans et croquis; ou
 - (B) dessin;
 - (vi) connaissances techniques générales.
- (2) Tout candidat à un examen pour l'obtention d'un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur doit :
- (a) respecter les exigences énoncées à l'alinéa 31.1 (1);
 - (b) réussir un examen écrit en connaissances techniques des navires à vapeur;
 - (c) réussir un examen oral.

	Transports Canada	Date de publication : août 2004	Section 3	Réf : 2293-INF-31-2
	Sécurité maritime	Approuvé par : AMSP	Révision n° 04	Page : 2 de 15
TP 2293 F	EXAMENS DES GENS DE MER ET DÉLIVRANCE DES BREVETS ET CERTIFICATS			

- (3) Sous réserve de l'alinéa (4), tout candidat à un examen pour l'obtention d'un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à moteur doit :
- (a) respecter les exigences énoncées à l'alinéa 31.1 (1);
 - (b) réussir un examen écrit en connaissances techniques des navires à moteur;
 - (c) réussir un examen oral.
- (4) Tout candidat titulaire d'un brevet de surveillant de l'entretien d'une UMFM auto-élévatrice affectée à des voyages illimités peut se voir accorder un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à moteur, après avoir effectué au moins six mois de service en mer en tant qu'officier mécanicien responsable des machines sur un navire à moteur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW.
- 31.2 Tout candidat à un examen pour l'obtention d'un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur ou navire à moteur doit avoir effectué soixante mois de service comme suit :
- (a) au moins douze mois après avoir accumulé les états de service exigés pour le brevet d'officier mécanicien de troisième classe, comme suit :
 - (i) au moins six mois de service en mer :
 - (A) en qualité d'officier mécanicien chargé du quart machine dans une chambre des machines gardée ou d'officier mécanicien de service dans une chambre des machines exploitée sans présence permanente à bord d'un navire à vapeur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW, s'il a formulé une demande d'admission à un examen pour l'obtention d'un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur;
 - (B) en qualité d'officier mécanicien chargé du quart machine dans une chambre des machines gardée ou d'officier mécanicien de service dans une chambre des machines exploitée sans présence permanente à bord d'un navire à moteur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW, s'il a formulé une demande d'admission à un examen pour l'obtention d'un d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à moteur; ou
 - (C) en qualité d'officier mécanicien chargé du quart machine dans une chambre des machines gardée ou d'officier mécanicien de service dans une chambre des machines exploitée sans présence permanente à bord d'une UMFM/auto-élévatrice d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW;
 - (ii) le reste de la période de service passée comme suit, sous réserve des limites de temps, le cas échéant :
 - (A) en qualité d'officier mécanicien d'un navire à moteur, d'une UMFM ou d'un navire à vapeur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW; ou
 - (B) au département de formation maritime d'une école mentionnée dans le TP 10655, période qui doit être créditée à raison d'une journée pour trois jours de présence, jusqu'à concurrence de trois mois.
- 31.3 Non utilisé.
- 31.4 Non utilisé.

PARTIE II - EXAMENS

- 31.5 1) Au tableau qui suit sont énumérés les examens écrits et oraux pour l'obtention d'un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, les états de service exigés pour être admis à chacun d'eux et d'autres exigences.

Brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur

EXAMEN	ÉTATS DE SERVICE	AUTRES EXIGENCES
Mécanique appliquée	-	-
Thermodynamique	-	-
Interprétation de plans et croquis ou Dessin	-	-
Électrotechnique	-	-
Architecture navale	-	-
Connaissances techniques générales	60 mois	FUM A1, B1, B2, C et D, PPS niveau 2, Formation pratique, Registre de formation.
Connaissances techniques des navires à vapeur	60 mois, dont 6 mois à bord d'un navire à vapeur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW	Réussir l'examen en connaissances techniques générales.
Examen oral	-	Réussir les examens en connaissances techniques générales et en connaissances techniques des navires à vapeur.

Brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à moteur

EXAMEN	ÉTATS DE SERVICE	AUTRES EXIGENCES
Mécanique appliquée	-	-
Thermodynamique	-	-
Interprétation de plans et croquis ou Dessin	-	-
Électrotechnique	-	-
Architecture navale	-	-
Connaissances techniques générales	60 mois	FUM A1, B1, B2, C et D, PPS niveau 2, Formation pratique, Registre de formation.
Connaissances techniques des navires à moteur	60 mois, dont 6 mois à bord d'un navire à moteur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW	Réussir l'examen en connaissances techniques générales.
Examen oral	-	Réussir les examens en connaissances techniques générales et en connaissances techniques des navires à moteur.

Visa d'officier mécanicien, navire à moteur à un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur

EXAMEN	ÉTATS DE SERVICE	AUTRES EXIGENCES
Connaissances techniques des navires à moteur	6 mois à bord d'un navire à moteur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW	Brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à vapeur.
Examen oral	-	Réussir l'examen en connaissances techniques des navires à moteur.

Visa d'officier mécanicien, navire à vapeur à un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à moteur

EXAMEN	ÉTATS DE SERVICE	AUTRES EXIGENCES
Connaissances techniques des navires à vapeur	6 mois à bord d'un navire à vapeur d'une puissance de propulsion d'au moins 750 kW	Brevet d'officier mécanicien de deuxième classe, navire à moteur.
Examen oral	-	Réussir l'examen en connaissances techniques des navires à vapeur.

- 31.6 (1) Tous les examens écrits durent trois heures et demie (3 ½), sauf l'examen de dessin, qui dure au maximum six (6) heures.
- (2) Les examens d'électrotechnique et d'architecture navale se composent de questions de mathématiques et de questions à développement, dont une ou plusieurs peuvent être obligatoires et seront notées en conséquence.
- (3) Tous les examens comportent neuf questions, dont six obligatoires, sauf les examens d'interprétation de plans et croquis et de dessin pour lesquels les candidats ont le choix des sujets.
- (4) Si un candidat répond à plus que le nombre requis de questions, il faut noter toutes ses réponses et ne retenir que les six auxquelles les notes les moins élevées ont été accordées pour déterminer son résultat global.
- (5) Non utilisé.
- (6) Les connaissances qu'un candidat doit démontrer pour obtenir un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe ou un visa à un brevet d'officier mécanicien de deuxième classe sont celles exigées :
- (a) d'un officier mécanicien de quart pour assurer en toute sécurité l'utilisation, le fonctionnement et l'entretien des chaudières et des machines d'un navire;
 - (b) d'un officier mécanicien en chef pour assumer la responsabilité du personnel d'une salle des machines et des moteurs de propulsion et des machines auxiliaires de navires selon les prescriptions de l'alinéa 31.6 (7) b).

PARTIE III - VALIDITÉ DU BREVET

31.6 (7) Le brevet d'officier mécanicien de deuxième classe est valable comme :

- (a) brevet d'officier mécanicien en second sans restrictions;
- (b) brevet d'officier mécanicien en chef, avec les restrictions suivantes :

	Voyages au long cours et de cabotage de classe I	Voyages de cabotage de classe II (Ports canadiens)	Voyages de cabotage de classe III (Ports canadiens)	Voyages en eaux intérieures de classe I et II et en eaux secondaires de classe I	Voyages en eaux secondaires de classe II et de cabotage de classe IV
Navires transportant des passagers	D'au plus 3000 kW	D'au plus 4000 kW	D'au plus 4000 kW	D'au plus 4000 kW	D'une puissance illimitée
Navires ne transportant pas de passagers	D'au plus 3000 kW	D'au plus 5000 kW	D'au plus 7000 kW	D'au plus 7000 kW	D'une puissance illimitée
Remorqueurs	D'au plus 3000 kW	D'au plus 6000 kW	D'au plus 7000 kW	D'au plus 7000 kW	D'une puissance illimitée
Bateaux de pêche	D'au plus 5000 kW				

PARTIE IV - PROGRAMMES DES EXAMENS

31.7 Non utilisé.

31.8 Mécanique appliquée

POINT	COLONNE
1.	<p>Statique</p> <p>La force en tant que vecteur, les forces d'un triangle et d'un polygone, la résultante et l'équilibrante d'un système de forces coplanaires simultanées, l'équilibre de trois forces coplanaires, le moment d'une force, les couples, les moments des surfaces et des volumes, les centres de masse et de gravité (limités aux formes géométriques), les conditions d'équilibre des solides, la force qu'il faut appliquer parallèlement à un plan incliné pour faire monter ou descendre ou immobiliser un corps le long du plan (y compris l'effet du frottement) et le travail effectué à une vitesse uniforme en haut du plan.</p>
2.	<p>Frottement</p> <p>Le coefficient et l'angle de frottement et la perte d'énergie et de puissance due au frottement à l'intérieur de paliers simples.</p>
3.	<p>Cinématique</p> <p>Le mouvement linéaire, les graphiques et les équations pour le déplacement, la vitesse, la vélocité et l'accélération uniforme, la vélocité en tant que vecteur, les vélocités relatives sur un seul plan, le mouvement angulaire et les équations pour le déplacement, la vélocité et l'accélération uniforme.</p>
4.	<p>Dynamique</p> <p>Le travail et la puissance, les problèmes que pose une force constante ou une force dont le mouvement linéaire varie, l'énergie, l'énergie potentielle, l'énergie cinétique de la translation, les lois du mouvement de Newton, la conservation d'une impulsion, la force centrifuge et son application à un pendule conique, à un régulateur non chargé, à des trajectoires courbes et à des pièces de machines et l'effort à l'intérieur d'une jante mince attribuable à une force centrifuge.</p>

5.	Machines L'appareil de levage simple, les diagrammes d'effort et de rendement d'une charge, la loi de la linéarité, le rapport de démultiplication, l'avantage mécanique et le rendement des roues et des essieux, des roues et des essieux différentiels, des moufles, des moufles différentielles, des vérins à vis, des vis de Warwick, des vérins hydrauliques, des palans à chaîne entraînés par une vis sans fin et des petits treuils à cartahu simple et à cartahu double et les démultiplicateurs.
6.	Effort et fatigue L'effort et la fatigue directs, le module d'élasticité, l'effort et la fatigue de cisaillement, le module de rigidité, le facteur de sécurité et l'effort dû à la dilatation ou à la contraction limitée de membres uniques.
7.	Poutres Les diagrammes de la force de cisaillement et du moment de flexion pour les porte-à-faux et les poutres appuyées aux extrémités et les charges concentrées uniformément distribuées et l'effort dû à la flexion.
8.	Torsion La solidité et la rigidité d'arbres pleins ou creux, l'effort dû à la torsion, la puissance transmise par les arbres et les boulons d'accouplement.
9.	Parois minces L'effort circonférenciel et longitudinal à l'intérieur de parois cylindriques minces soumises à une pression interne.
10.	Hydrostatique L'équilibre des corps flottants, la variation de la pression d'un fluide suivant la profondeur, la force totale due à la pression d'un liquide sur des surfaces planes immergées, à l'horizontale ou à la verticale, et le centre de pression sur une surface plane verticale rectangulaire ou une surface plane triangulaire dont les deux présentent une arête parallèle à la surface du liquide.
11.	Hydraulique Le débit maximal d'un liquide à travers des tuyaux sous pression constante, l'écoulement à travers un orifice et les coefficients de vélocité, de contraction d'une surface et de débit ou de refoulement.

31.9 Thermodynamique

POINT	COLONNE
1.	Chaleur La température et sa mesure, la température absolue, la capacité calorifique spécifique, l'enthalpie spécifique d'évaporation et de fusion, les problèmes portant sur des changements de phase et pas plus de trois substances, la dilatation linéaire, superficielle et volumétrique attribuable aux changements de température, les coefficients et la relation entre eux.
2.	Principes de base de la thermodynamique Les propriétés des substances de travail ou thermodynamiques et la première loi de la thermodynamique, les processus d'écoulement et autres que d'écoulement et leur application aux processus réguliers d'écoulement et autres que d'écoulement.
3.	Transfert de chaleur Le traitement qualitatif du transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement, les lois de la conduction et de la conductance thermique et leur application à des problèmes.
4.	Les lois des Gaz Les lois de Boyle et de Charles relatives aux gaz parfaits, l'équation caractéristique, la constante R et son utilisation à l'intérieur de problèmes simples, les processus isothermes, adiabatiques et polytropiques, les relations entre la pression, la température et le volume, le travail effectué, le changement à l'intérieur de l'énergie interne et la chaleur spécifique Cp et la chaleur spécifique Cv et la relation entre elles.
5.	Cycles des gaz parfaits Les cycles d'un volume constant, le cycle d'un diesel, le cycle double et l'efficacité normale de l'air.
6.	Moteurs à combustion interne Les principes élémentaires et les cycles de fonctionnement de ces moteurs, les diagrammes réels d'indicateurs, la pression effective moyenne, le travail effectué, la puissance développée, le rendement thermique indiqué et le rendement thermique effectif, le rendement mécanique et le rendement global, la consommation de combustible ou de carburant et le diagramme du bilan énergétique.

7.	Compresseurs d'air Les principes élémentaires et les cycles de fonctionnement de ces compresseurs, le calcul du travail effectué, les diagrammes d'indicateurs et les machines à mouvement alternatif et à mouvement rotatif.
8.	Propriétés de la vapeur La fraction sèche, la vapeur surchauffée, l'énergie interne, l'enthalpie, le volume spécifique, les tables de vapeur, l'étranglement, les calorimètres à étranglement et à séparation et l'utilisation des tables et des diagrammes de vapeur.
9.	Installation de production de vapeur Les avantages de l'utilisation abondante de la vapeur, le rendement thermique, mécanique et global de machines d'entraînement, le rendement d'une chaudière, l'équilibre de la vapeur pour les essais de moteurs et de chaudières, le changement à l'intérieur de solides dissous dans des chaudières et des évaporateurs attribuable à la contamination de l'eau d'alimentation et l'effet de la vidange, les principes élémentaires des turbines à vapeur, y compris les diagrammes simples de vitesse pour les turbines à impulsion et à réaction et la force et le travail effectué sur les aubes des turbines.
10.	Combustion Les combustibles solides et liquides, leur valeur calorifique, les équations chimiques pour une combustion complète, l'air minimal théoriquement requis et l'effet de l'excédent d'air.
11.	Réfrigération Le cycle vapeur-compression, l'effet de la réfrigération, la charge de refroidissement, l'utilisation de tables de propriétés des réfrigérants et le coefficient de rendement.

31.10 Interprétation de plans et croquis

POINT	COLONNE
1.	<p>Généralités</p> <p>Le candidat doit montrer, à partir de ses réponses écrites, qui prendront la forme de descriptions ou de croquis, sa capacité de lire et d'interpréter des plans et des dessins techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) en situant des caractéristiques bien définies d'objets décrits sur un plan ou un dessin; (ii) en extrayant des dimensions, en identifiant des tolérances d'usinage et des procédés de fabrication ou d'entretien de pièces indiquées sur un plan ou un dessin; (iii) en expliquant l'emplacement d'éléments bien précis sur un plan ou un dessin et leur relation par rapport à l'ensemble du système ou de la machine indiquée sur le plan ou le dessin à partir de vues secondaires ou en coupe; (iv) en trouvant l'information exigée à partir d'un plan ou d'un dessin, en utilisant des symboles graphiques, des cartouches d'inscription, des listes de matériel, des notes de dessin, des chiffres-références et des modifications; (v) en décrivant des formes conventionnelles de pas de vis, de paliers, de filets, de ronds, de trous, de dispositifs de fixation, de clavettes, d'engrenages, de ressorts, de cannelures et de dentelures pour s'assurer de comprendre ces conventions; (vi) en effectuant des croquis techniques à main levée à partir de projections orthographiques à vues multiples, en perspectives centrales et bifocales et isométriques. Les objets à dessiner peuvent être des éléments inclus sur un plan ou une pièce de machine vue et mesurée par le candidat. Ce dernier doit, une fois son dessin terminé, lui attribuer des proportions, un lettrage et des dimensions exacts à l'aide uniquement d'un crayon, d'une gomme à effacer et d'un papier pour graphiques ou quadrillé.
2.	<p>Le candidat se voit remettre au moment de l'examen des plans, des objets ou des dessins choisis à partir de ce qui suit : des dessins détaillés, des dessins de montage, des schémas, des schémas généraux, des dessins simplifiés et éclatés utilisés pour établir des dessins de machines, des diagrammes graphiques de tuyauteries, des symboles, des dessins de circuits de distribution d'électricité d'un navire, des schémas de pièces, des connexions de fils ou de câbles, des panneaux d'alimentation, des diagrammes d'instrumentation et de commande, des schémas hydrauliques et pneumatiques, des plans de soudures, des plans de tôles et des plans de navires spécialisés, des calculs d'expansion ou de dilatation de bordés et des plans généraux d'aménagement.</p>

31.11 Dessin

POINT	COLONNE
1.	<p>Généralités</p> <p>L'examen de dessin est un examen visant à mesurer la capacité du candidat de produire un dessin de montage général satisfaisant englobant les principes de la projection et montrant sa connaissance de la mécanique de navire. Le candidat doit dessiner un plan, une coupe verticale ou un profil ou une combinaison de ces vues d'une pièce de machine d'un navire à partir d'information fournie sous la forme de dessins dimensionnés des composants. Toute l'information requise pour réaliser le dessin est fournie dans les questions.</p>
2.	<p>Connaissances techniques</p> <p>La machine assemblée doit pouvoir remplir la fonction visée, eu égard à sa taille, sa forme et les matériaux dont elle est constituée, les pièces illustrées doivent pouvoir être enlevées et le candidat doit prévoir les bons espacements, les bonnes hauteurs d'ouverture des soupapes, etc.</p>
3.	<p>Utilisation appropriée du papier</p> <p>Choisir une échelle et des positions de vue convenables de manière à utiliser de façon optimale le papier.</p>
4.	<p>Utilisation appropriée des types de lignes</p> <p>Les épaisseurs et les types de lignes pour indiquer les principales lignes visibles, les dimensions, les projections, les prolongements, les hachures et les lignes pointillées, les lignes montrant les détails cachés et les parties à enlever, les lignes centrales ou médianes et les cercles primitifs, les lignes de plan ou de coupe de vue, les lignes montrant les limites irrégulières, les courtes lignes rompues et les longues lignes rompues.</p>
5.	<p>Inscriptions</p> <p>Les principales dimensions et dimensions fonctionnelles en millimètres des hauteurs d'ouverture des soupapes et des espacements de fonctionnement ou d'autres dimensions fonctionnelles pertinentes et leur inscription de manière à les voir facilement sans à avoir à tourner le dessin fini.</p>
6.	<p>Vues ou projection des vues</p> <p>Les vues dessinées suivant les instructions et complètes, la position relative des vues et les projections du premier et du troisième dièdres.</p>
7.	<p>Exactitude du dessin suivant l'information</p> <p>L'échelle utilisée et précisée, le dessin sectionné suivant les exigences, les matériaux indiqués, la cartouche d'inscription.</p>

31.12 Électrotechnique

POINT	COLONNE
1.	<p>Circuit électrique</p> <p>Les unités, les ampères, les ohms et les volts, la différence entre la force électromotrice et la différence de potentiel, la loi d'Ohm, les lois de Kirchoff, les circuits simples en série et en parallèle renfermant un courant, une force électromotrice et des résistances, les résistances non linéaires en parallèle et les résistances à valeur constante, la puissance et l'énergie, la résistivité, le coefficient de température d'une résistance, la résistance d'un conducteur, les conséquences de sa longueur, de sa surface, du matériau dont il est fait et de sa température, le système de distribution à c.c. à deux fils, les types d'isolants, le pont de réseau de Wheatstone, le pont à fil, leur application aux appareils à gouverner, les pyromètres pour résistances, les extensomètres, etc.</p>
2.	<p>Action électrolytique et piles secondaires</p> <p>La théorie de l'électrolyse appliquée aux solutions courantes, les utilisations de l'électrolyse, les piles secondaires (à l'acide et au fer-nickel), leur construction, leurs principes, leur entretien, leur charge, leur rendement énergétique et le rendement d'un accumulateur.</p>

3.	<p>Électromagnétisme</p> <p>L'induction électromagnétique, le circuit magnétique simple, les éléments de la théorie du magnétisme, le champ magnétique, les lignes de force, la force de champ, l'intensité de champ, les champs magnétiques dus au courant à l'intérieur des conducteurs droits, des boucles, des enroulements et des solénoïdes, les directions relatives du courant et du champ, les lois de Faraday et de Lenz, la magnitude et la direction d'une force électromotrice induite, la force produite sur un conducteur transportant un courant, la densité du flux, l'effet du fer, la force magnétomotrice, la perméabilité, la réluctance, le circuit magnétique simple, les courbes de saturation magnétique et de tyriques.</p>
4.	<p>Électronique</p> <p>Le traitement qualitatif de la structure de l'atome et des liaisons entre les atomes, les semi-conducteurs, les diodes à jonction, les transistors à jonction et leurs caractéristiques de fonctionnement, les circuits transistorisés simples, la conduction à l'intérieur des gaz, des isolateurs, des semi-conducteurs et des conducteurs et l'effet photoélectrique.</p>
5.	<p>Théorie du courant alternatif</p> <p>Les ondes périodiques simples entretenues, la fréquence, l'amplitude, les valeurs instantanée, efficace, maximale et moyenne et le facteur de forme, la représentation du vecteur de phase de quantités c.a. le déphasage, l'inducteur, l'inductance et son effet sur le circuit, le condensateur, la capacité et son effet sur le circuit, les circuits simples en série et en parallèle, la relation entre la résistance, la réactance et l'impédance, le traitement simple du facteur de puissance et la puissance à l'intérieur d'un circuit à c.a. monophasé.</p>
6.	<p>Instruments</p> <p>Le traitement qualitatif des principes et des fonctions des instruments de mesure et des relais de c.a. et c.c., les utilisations des dérivations en parallèle et des résistances en série pour accroître la portée, les redresseurs et les transducteurs.</p>
7.	<p>Systèmes de distribution</p> <p>Les systèmes pour les installations de bord à c.c. et à c.c., les dispositifs de protection comme les fusibles, les disjoncteurs et les lampes de mise à la masse, les câbles, les matériaux entrant dans leur fabrication et leur installation, la connexion de la source d'alimentation terrestre, le fonctionnement, la mise à l'essai suivant des méthodes normalisées et l'entretien du matériel additionnel et de commande à observer durant les essais et l'évaluation de ces derniers.</p>
8.	<p>Machines à c.c.</p> <p>Les principes, les détails de la construction et la protection des moteurs et des génératrices en série, shunt et compound, l'auto-excitation, la force électromotrice et les équations de la tension de charge, les caractéristiques d'une charge, les méthodes de régulation de la tension, les procédures de mise en parallèle et le partage d'une charge pour les génératrices, la nécessité des démarreurs et leurs types, les équations de la vitesse et du couple et la régulation de la vitesse des moteurs à c.c.</p>
9.	<p>Machines à c.a.</p> <p>L'explication simple des principes, des détails de la construction et de la protection des alternateurs, des moteurs d'induction à cage d'écureuil et des transformateurs monophasés, leur fonctionnement en parallèle et la théorie de leur synchronisation.</p>
10.	<p>Propulsion</p> <p>Les principes et le fonctionnement des moteurs électriques de propulsion, les détails de leur construction, la commande de leur excitation, les circuits atténuateurs, la connexion des induits, la surveillance et la régulation d'un courant de champ et les éléments du montage.</p>

31.13 Architecture navale

POINT	COLONNE
1.	Généralités Les coefficients de déplacement de surfaces mouillées, de remplissage, de section médiane, prismatique et de surface de flottaison, l'immersion tonne par centimètre, et l'application des règles de Simpson aux surfaces, au moment d'une surface, aux volumes et au moment d'un volume.
2.	Tirant d'eau et flottabilité La modification du tirant d'eau attribuable à un changement de densité de l'eau, la flottabilité et la réserve de flottabilité et les conséquences de l'augmentation du tirant d'eau dû à un envahissement de compartiments situés au milieu d'un navire.
3.	Stabilité transversale Le centre de gravité, le centre de carène, le métacentre, le déplacement du centre de gravité dû à l'ajout ou à l'enlèvement d'une masse, le mouvement transversal d'une masse, la masse suspendue, la stabilité à de petits angles de gîte (compte tenu du moment quadratique de l'aire de flottaison ou des formules connexes), l'essai de stabilité, les courbes hydrostatiques et les courbes de stabilité.
4.	Résistance et propulsion La comparaison de la résistance de frottement d'une coque à l'aide d'un modèle à différentes vitesses, la formule $R^f = f.S.V^n$ et la résistance résiduaire, les coefficients de l'Amirauté et de consommation, la relation entre la vitesse d'un navire et la consommation de combustible à déplacement constant et en supposant que la résistance varie suivant sYn (la vitesse), le traitement élémentaire d'une hélice et les problèmes simples portant sur le pas, le pas relatif, le recul apparent, le recul réel, le sillage, la poussée et la puissance.
5.	Solidité structurale Les problèmes simples touchant la solidité des membres structuraux pour résister à la pression d'un liquide et les charges attribuables à la pression d'un liquide.
6.	Construction des navires Les termes communément utilisés pour mesurer les navires en acier, c'est-à-dire la longueur entre perpendiculaires, la largeur hors tout, le creux sur quille, le tirant d'eau et le franc-bord, les définitions des termes de construction navale d'usage général, les descriptions et les croquis des membres structuraux des navires en acier de types courants, les portes étanches à l'eau, les écoutilles, les gouvernails, les propulseurs d'étrave, les hélices, les cloisons étanches à l'eau, les doubles fonds, les ancres et les chaînes, le traitement descriptif de l'effet des carènes liquides sur la stabilité, les aménagements pour le transport en vrac de marchandises dangereuses, le renforcement des navires pour la navigation dans les glaces et les soudures des navires d'acier.
7.	Dispositifs de ventilations Les dispositifs (naturels et mécaniques) de ventilation pour les chambres des pompes des navires-citernes et pour les cales et les citernes de combustible, les emménagements ou les locaux d'habitation et les espaces machines.
8.	Citernes Les citernes des coquerons avant et arrière, les dispositifs de remplissage et de pompage des doubles fonds et des cales à eau, la purge des compartiments et les dispositifs de nivellation des compartiments latéraux avariés.
9.	Inspection L'inspection en cale sèche des parties sous-marines d'un navire, les mesures de protection contre l'incendie et les dispositifs de sécurité.

31.14 Connaissances mécaniques générales

POINT	COLONNE
1.	Matériaux Les conséquences d'ordre général de différents traitements sur les propriétés physiques et chimiques des matériaux communément utilisés dans la construction des moteurs et des chaudières des navires et les essais auxquels ces matériaux sont normalement soumis.
2.	La chaleur et la combustion Les propriétés de la vapeur, des combustibles, des lubrifiants et d'autres liquides et les gaz et les vapeurs utilisés à l'intérieur des machines des navires.
3.	Instruments L'utilisation, les détails de la construction et les principes de fonctionnement des manomètres, des thermomètres, des pyromètres, des baromètres, des salinomètres, des hydromètres et des autres appareils de mesure communément utilisés par les mécaniciens à bord des navires.
4.	Traitement de l'eau Les causes, les conséquences et les remèdes habituels de l'encroûtement et de la corrosion, l'eau d'alimentation, les densités des solutions nuisibles dans l'eau d'alimentation et l'électrolyse.
5.	Principes des moteurs marins Les détails de la construction et les principes de fonctionnement des moteurs marins, les méthodes servant à déterminer leur puissance en kilowatts et les principes de fonctionnement et les méthodes d'étalonnage des dynamomètres et des torsiomètres installés à bord des navires.
6.	Procédures Les méthodes de compensation de l'usure et de la détérioration des machines et des chaudières, le centrage des pièces des machines, la correction des défauts dus aux imperfections du matériel ou aux accidents, les réparations temporaires ou permanentes en cas de perturbation ou de panne totale, la détection du mauvais fonctionnement des machines, la localisation des défauts et les mesures à prendre pour prévenir les dommages ou les avaries.
7.	Pompes et systèmes Les détails de la construction et les principes de fonctionnement des pompes installées à bord des navires et les exigences générales au niveau des circuits des pompes d'eau d'alimentation et de combustible et des pompes de cale et de ballast.
8.	Machines auxiliaires La construction, le fonctionnement et l'entretien des servomoteurs de barre et des appareils à gouverner, des appareils de réfrigération, des machines auxiliaires hydrauliques et d'autres machines auxiliaires et des moteurs à vapeur et à combustion interne utilisés comme machines de secours et auxiliaires à bord des navires, les machines de pont et les appareils de manutention des cargaisons.
9.	Systèmes de transmission de la puissance Les détails de la construction, le centrage, la lubrification, la dilatation, les espacements et les tolérances d'usure des paliers de butée, des arbres, des paliers, des tubes d'étambot, des hélices, des tuyères, des propulseurs et des accessoires de muraille.
10.	Prévention Les précautions contre les incendies ou les explosions que pourraient causer les hydrocarbures ou les gaz, le point d'éclair, les propriétés explosives des gaz ou des vapeurs dégagées par les combustibles ou par les huiles lubrifiantes lorsqu'elles se mélangent à une certaine quantité d'air, le danger d'une fuite à partir des citernes et des tuyaux renfermant des produits pétroliers, des producteurs de gaz et des gazéificateurs, surtout dans les cales et d'autres espaces non ventilés, le fonctionnement des membranes en toile métallique et les endroits où de tels dispositifs devraient être installés.
11.	Charbon La combustion spontanée du charbon et les propriétés explosives des gaz dégagés par la poussière de charbon.

12.	<p>Détection des incendies</p> <p>Les méthodes de lutte contre l'incendie, le fonctionnement et l'entretien des extincteurs mécaniques et chimiques et d'autres appareils de lutte contre l'incendie, des respirateurs et des baladeuses de sécurité, les détecteurs de fumée et de chaleur, les systèmes de diffuseurs, les soupapes à air et à eau, les systèmes fixes d'étouffement au gaz et leurs méthodes de mise en marche et les dangers des gaz d'étouffement pour les gens.</p>
13.	<p>Sécurité au travail</p> <p>La sécurité dans les ateliers de révision, l'équipement de protection, la sécurité et les essais au niveau de l'outillage de levage, les précautions à prendre et les essais à effectuer quand on entre dans des citernes, les premiers secours en cas de blessures auxquelles on peut s'attendre dans les espaces machines, l'utilisation du matériel de premier secours et les méthodes permettant d'obtenir des secours plus élaborés.</p>
14.	<p>Dispositions par temps froid</p> <p>Les dispositifs spéciaux pour les opérations dans les eaux encombrées de glaces, la disposition et le fonctionnement des systèmes de bord pour la navigation dans les glaces et le désarmement d'un navire par temps froid.</p>
15.	<p>Systèmes de commande</p> <p>Les diagrammes généraux d'automatisation et d'instrumentation, les espaces machines laissés périodiquement sans surveillance, les techniques et les méthodes de travail, la commande passerelle, les postes de commande à distance et la surveillance des systèmes.</p>
16.	<p>Prévention de la pollution</p> <p>Les dispositifs pour prévenir la pollution découlant des hydrocarbures, des eaux d'égout et de l'air et la réglementation à observer au niveau de la pollution.</p>
17.	<p>Entretien</p> <p>L'entretien régulier, la prévention des dommages ou des avaries aux machines, leur entretien préventif, correctif et systématique, la tenue de dossiers sur leur entretien et le déploiement des ressources humaines pour en assurer efficacement l'entretien et la réparation.</p>
18.	<p>Appareils de sauvetage</p> <p>Le fonctionnement et l'entretien des engins de sauvetage et des appareils servant à leur lancement et à leur récupération.</p>
19.	<p>Contrôle des avaries</p> <p>Les méthodes permettant de contrôler les avaries, plus particulièrement les mesures à prendre en cas d'invasion par l'eau de mer des espaces machines.</p>
20.	<p>Sécurité de l'équipement électrique</p> <p>L'utilisation et le fonctionnement sans danger de l'équipement électrique et du matériel de commande, les précautions à observer pour prévenir les blessures au personnel et les dommages aux machines et les méthodes de nettoyage et de séchage de l'équipement, surtout celui inondé par l'eau de mer.</p>
21.	<p>Essais non-destructifs</p> <p>La connaissance des essais non destructifs, ce qui doit inclure : le « magnaflux », liquides colorés d'imprégnation, les ultrasons, les détecteurs à énergie atomique, l'analyse des vibrations, l'analyse spectro-électronique des huiles pour déceler l'usure, les rayons Z et les thermographes.</p>

31.15 Connaissances mécaniques des navires à vapeur

POINT	COLONNE
1.	Construction des machines à vapeur Les méthodes de construction des machines à vapeur et des chaudières des navires, les procédés et les essais auxquels leurs différentes parties sont soumises et que leur fabrication suppose et les méthodes utilisées pour installer les machines à bord des bâtiments.
2.	Types de moteurs Les différents types de moteurs de propulsion et de machines auxiliaires aujourd'hui en usage, les fonctions de chaque pièce importante et l'attention que nécessitent les différentes pièces des machines des navires.
3.	Pompes à vapeur Le fonctionnement et l'entretien de pompes en simple et en double et de pompes centrifuges multicellulaires.
4.	Circuit d'eau d'alimentation Les détails de la construction et le fonctionnement des évaporateurs, des réchauffeurs et des filtres d'eau d'alimentation et la contamination due à l'huile de lubrification et au combustible liquide.
5.	Chaudières marines Les chaudières de navires de différents modèles, la prévention du mouvement des chaudières lorsque les bâtiments tanguent ou roulent et la détermination à l'aide de calculs d'une pression admissible appropriée pour des chaudières de dimensions données.
6.	Raccords des chaudières Les fonctions et l'entretien de l'habillage et des raccords des chaudières, en particulier des indicateurs de niveau d'eau, des soupapes de sécurité et des programmeurs, et les précautions à prendre lorsqu'on augmente la vapeur et qu'on actionne les robinets d'arrêt, par rapport notamment aux dangers découlant des coups de bélier ou des marteaux d'eau.
7.	Combustion Les détails de la construction, le fonctionnement et l'entretien des installations généralement employées pour modifier le tirant d'eau, surchauffer la vapeur et brûler du charbon ou du combustible liquide.
8.	Systèmes de transmission de la puissance Les détails de la construction, le fonctionnement et l'entretien des trains démultiplicateurs, des systèmes de poussée et des circuits de lubrification, leur inspection et l'évaluation des signes visibles de détérioration de leurs surfaces portantes.
9.	Système de lubrification Le fonctionnement et l'entretien des circuits ouverts et fermés de lubrification, les essais pour mesurer leur contamination et la consommation d'huile de lubrification et les facteurs contribuant à sa surconsommation.

31.16 Connaissances mécaniques des navires à moteur

POINT	COLONNE
1.	Construction des machines marines La conception et le fonctionnement des moteurs à combustion interne, les différences entre différents types de moteurs et les détails de la construction des moteurs à combustion interne d'usage général.
2.	Systèmes des moteurs à combustion interne La nature et les propriétés des combustibles et des huiles lubrifiantes généralement utilisés dans les moteurs à combustion interne, l'approvisionnement en air et en combustible des cylindres des moteurs de différents types, les moyens de refroidissement des cylindres et des pistons et les détails de la construction et le fonctionnement des compresseurs d'air.
3.	Construction des moteurs à combustion interne Les méthodes de construction des moteurs à combustion interne des navires, les procédés auxquels leurs différentes parties sont soumises ou que leur fabrication suppose et les méthodes employées pour l'installation des machines à bord des bâtiments.
4.	Systèmes de démarrage et de renversement de marche Les dispositifs de démarrage et de renversement de marche et les différentes opérations qui y sont reliées.
5.	Fonctionnement et l'entretien L'attention que nécessitent le fonctionnement et l'entretien des différentes pièces des machines et l'utilisation et la « gestion » de la robinetterie, des tuyaux, des connexions et des dispositifs de sécurité employés.
6.	Défectuosités et remèdes L'énumération et la description des défauts découlant du fonctionnement des machines et les remèdes à de telles défauts.
7.	Chaudières auxiliaires Le fonctionnement et l'entretien des chaudières auxiliaires, leur habillage et leurs raccords, notamment par rapport aux indicateurs de niveau d'eau, aux soupapes de sécurité et aux programmeurs, les détails de la construction et la « gestion » des machines auxiliaires, le tirage, l'équipement de combustion et les circuits de combustible liquide.
8.	Compresseurs Le soin et l'entretien des compresseurs, des récepteurs et des refroidisseurs d'air.
9.	Systèmes de poussée Le fonctionnement et l'entretien des engrenages démultiplicateurs, des mécanismes de renversement de marche et des systèmes de poussée, leur lubrification, leur embrayage et l'évaluation des signes visibles de leur détérioration.
10.	Systèmes de lubrification Le fonctionnement et l'entretien des circuits fermés de lubrification, les essais pour mesurer leur contamination, les facteurs contribuant à la surconsommation d'huile de lubrification et les symptômes et les remèdes.

31.17 Examen oral

POINT	COLONNE
1.	<p>Généralités</p> <p>La connaissance pratique des sujets de l'examen, ce qui inclut des questions sur la « gestion » des moteurs et des chaudières en mer, les fonctions du mécanicien surveillant, les travaux à effectuer sur les moteurs, les chaudières et les machines auxiliaires au port et la vérification périodique des pièces mobiles.</p>
2.	<p>Sinistres</p> <p>Les sinistres que les machines et les chaudières peuvent provoquer en mer et la façon de les prévenir et d'y remédier.</p>
3.	<p>Gestion du navire</p> <p>Les aspects généraux de la réglementation, les exigences internationales et les affaires d'un navire :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la connaissance des dispositions de la <i>Loi sur la marine marchande du Canada</i> relatives : <ul style="list-style-type: none"> (i) à l'engagement et au congédiement des marins au Canada et à l'étranger; (ii) aux droits des marins; (iii) au maintien de la discipline; (iv) à l'immatriculation des navires; (v) aux gardiens de port et aux inspecteurs de vapeurs; (vi) aux épaves, au sauvetage et aux sinistres; (vii) au cabotage au Canada; (viii) aux vivres, à l'hygiène et aux logements; (ix) aux marins en détresse; (x) à la limite de responsabilité; b) les procédures des Douanes et de l'Immigration, les permis de cabotage et la réglementation s'y rattachant; c) le <i>Règlement sur la quarantaine</i> et les certificats de dératisation; d) la <i>Loi concernant la responsabilité en matière maritime</i>; e) les certificats de jauge; f) les chartes-parties et les connaissements; g) le dépôt et l'amplification d'un rapport de mer; h) les dispositions du <i>Code canadien du travail</i> relatives au transport maritime; i) la connaissance élémentaire des contrats d'assurance maritime et de leurs relations par rapport aux responsabilités d'un capitaine et d'un officier d'un navire vis-à-vis de ses propriétaires et de ses assureurs maritimes; j) le <i>Règlement sur les rapports de sinistres maritimes</i>; k) le <i>Règlement sur l'eau potable des transports en commun</i>; l) le <i>Règlement sur l'examen médical des gens de mer</i>; m) le <i>Règlement sur les voyages au long cours, de cabotage et en eaux intérieures et secondaires</i>; n) le <i>Règlement sur les certificats de sécurité et d'inspection</i>; o) les inspections relatives au Contrôle par l'État du port, la documentation, les brevets d'équipage, l'annotation des certificats, le rôle d'équipage; p) la prévention de la pollution, MARPOL, la gestion des mesures d'urgence, la prévention des pannes des systèmes essentiels, les conventions internationales, l'organisation sécuritaire du navire.