

# 10

## ÉQUIPEMENT MOTORISÉ

### MÉCANIQUE MARINE

---

PROGRAMME D'ÉTUDES  
1250

## PROGRAMME: MÉCANIQUE MARINE - MOTEURS MARINS DIÉSEL ET INDUSTRIELS

D.E.P. 90 crédits

LISTE DES COURS

CODE DU PROGRAMME: 1250

Premier semestre: 30 crédits		Heures	Crédits
351-011	Santé et sécurité au travail	15	1
351-023	Outils et appareils d'atelier	45	3
351-033	Soudage - oxycoupage	45	3
351-047	Moteurs marins	105	7
351-053	Hydraulique	45	3
351-065	Électricité élémentaire	75	5
351-072	Rédaction de rapport	30	2
351-086	Éléments de dessin	90	6
Deuxième semestre: 30 crédits		Heures	Crédits
351-096	Moteur diésel - Démontage	90	6
351-105	Moteur diésel - Réparation	75	5
351-116	Moteur diésel - Assemblage	90	6
351-122	Soudage à l'arc métallique	30	2
351-135	Démarrage, Charge, Jauges	75	5
351-146	Stage industriel	90	6
Troisième semestre: 30 crédits		Heures	Crédits
351-153	Système d'alimentation	45	3
351-164	Système d'admission d'air	60	4
351-177	Injection	105	7
351-183	Système de refroidissement	45	3
351-197	Mise au point du moteur	105	7
351-206	Électricité appliquée	90	6

SECTEUR: ÉQUIPEMENT MOTORISÉ

PROGRAMME: MÉCANIQUE MARINE - MOTEURS MARINS DIÉSEL ET INDUSTRIELS

PROGRAMME MENANT AU DIPLOME D'ÉTUDES PROFESSIONNELLES (DEP)

TEMPS DE FORMATION: 1 350 heures

NOMBRE TOTAL DE CRÉDITS: 90 crédits

SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL		15 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Objectif de situation	Évaluation possiblement en fin de semestre	

  

OUTILS ET APPAREILS D'ATELIER		45 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Outillage manuel et équipement (320-271) Éléments de métrologie (320-617) Limage (320-272) Perçage, taraudage, filetage (320-273) Procédés d'assemblage (320-274) Meulage (320-275) Levage et manutention (320-201)		

  

SOUDAGE-OXYCOUPAGE		45 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Poste de soudage oxyacétylénique (250-213) Soudo-brasage (250-216) Notions de soudage autogène des aciers doux à l'oxyacétylène (250-221)		

MOTEURS MARINS		105 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Moteurs monocylindriques (320-212) Moteurs polycylindriques (320-213)		

HYDRAULIQUE		45 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Éléments d'hydraulique et de pneumatique (320-207) Lecture de plans d'hydrauliques (310-490)		

ÉLECTRICITÉ ÉLÉMENTAIRE		75 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Électricité de base appliquée à l'équipement motorisé (320-227) Batterie d'accumulateurs (320-206) Circuits électriques (320-203) Réparation des circuits électriques (320-204)		

RÉDACTION DE RAPPORT		30 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
À être développé ultérieurement par l'école	* Évaluation en fin de semestre	

ÉLÉMENTS DE DESSIN		90 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Éléments de base du dessin (310-450) Projections orthogonales (310-458) Cotation appliquée (310-462) Croquis (310-466) Coupes (310-470) Dessin d'assemblage mécanique (310-478)		

MOTEUR DIÉSEL-DÉMONTAGE		90 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Démontage du moteur diésel 2 et 4 courses (320-371) Nettoyage des pièces du moteur diésel (320-373) Recherche d'informations techniques (347-018) Note: Ce cours est décrit dans la version améliorée du programme Mécanique automobile, 347-500		

MOTEUR DIÉSEL-RÉPARATION		75 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Vérification du bloc-cylindres et des pistons d'un moteur diésel (320-374) Réparation du bloc-cylindres et des pistons d'un moteur diésel (320-375) Vérification et rectification des culasses des moteurs diésel (320-376) Nettoyage et vérification des soupapes et de leurs mécanismes (320-377) Rectification des soupapes et de leurs mécanismes (320-378) Vérification des vilebrequins, des coussinets et des bielles du moteur diésel (320-379) Vérification et entretien du système de lubrification des moteurs diésel (320-380)		

MOTEUR DIÉSEL-ASSEMBLAGE		90 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Assemblage des blocs-cylindres et de leurs composantes (320-398) Assemblage du mécanisme des soupapes et des culasses (320-401) Mise en marche des moteurs diésel (320-403)		

SOUDAGE À L'ARC MÉTALLIQUE		30 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Machines de soudage à l'arc électrique C.C. et C.A. (250-217)		

DÉMARRAGE' CHARGE, JAUGES		75 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Démarreurs (12 et 24 volts) H.D. (320-384) Circuits parallèles 12-24 volts (320-486) Dynamos H.D. (320-381) Alternateurs H.D. (320-382) Régulateurs C.C. (320-231) Régulateurs C.A. (320-235) Circuit de charge C.C. (320-229) Circuit de charge C.A. (320-232)		

STAGE INDUSTRIEL		90 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Initiation au marché du travail (320-304)		

SYSTÈME D'ALIMENTATION		45 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Système d'alimentation du moteur diesel (320-387) Filtres et combustibles (320-406)		
SYSTÈME D'ADMISSION D'AIR		60 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Système d'admission d'air (320-446) Système de suralimentation d'air (320-444) Système d'échappement des gaz (330-241)		
INJECTION		105 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Contrôleurs de vitesse (320-407) Système d'injection (320-388) Injecteur unitaire (320-409) Injecteurs opérés hydrauliquement (320-410)		
SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT		45 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Système de refroidissement des moteurs diesel (320-405) Vérification et entretien du système de refroidissement du moteur marin (320-434)		

MISE AU POINT DU MOTEUR		105 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Mise en marche des moteurs diésel (320-403) Mise au point du moteur diésel (320-419) Mécanismes d'arrêt d'urgence (320-386)		

ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE		90 heures
Contenu	Principaux objets d'évaluation	
Les canalisations électriques du bateau de pêche (320-426) Groupes électrogènes (320-471)		

## b) HYDROTHERMIE

250-213

POSTE DE SOUDAGE OXYACÉTYLÉNIQUE

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de monter et d'opérer un poste de soudage oxyacétylénique en respectant les règles de sécurité.

### CONTENU

Montage des appareils. Les gaz: oxygène, acétylène, hydrogène, propane, gaz naturel. Comparaison des températures de la flamme. Les cylindres à gaz: volume, capacité, manipulation, entreposage, sécurité. Système de canalisation (manifold): avantages et désavantages. Les manodétendeurs: à stage simple ou double, fonction, installation. Les boyaux: simples, jumelés, convention des

couleurs, diamètre, raccords conventionnels, installation, protection. Les chalumeaux soudeurs et coupeurs: à basse pression, à pression moyenne: installation, vérification, entretien.

Les buses à souder et à couper. Montage et démontage des appareils: séquence des opérations, utilisation d'outils appropriés, règles de sécurité. Réglage des pressions.

### BIBLIOGRAPHIE

Pender, *Le soudage*, McGraw-Hill.

Gratton et Lanouette, *Le soudage oxyacétylénique*, S.C.C.

### AUDIO-VISUEL

*Le soudage oxyacétylénique*, S.G.M.E.

*L'oxycoupage à l'acétylène*, S.G.M.E.

*Le soudage II*, Moreland-Latchford.

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Après la démonstration du professeur, l'élève exécutera le montage, vérifiera l'étanchéité des raccords et démontera un poste de soudage mobile.

Des plaques d'acier doux d'un maximum de 1/8" seront utilisées pour des exercices de soudage en toute position; exercices simples ou pièces décoratives. À l'aide de la torche d'oxycoupage, l'élève devra couper le métal en suivant un tracé à la craie. Règles de sécurité.

250-215

SOUDAGE À L'ÉTAİN

150-600

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de souder différents métaux à l'aide du métal d'apport étain-plomb.

### CONTENU

Les métaux à souder: tôles: galvanisées, d'acier, de cuivre, de laiton, de fer blanc, d'acier inoxydable. Pièces formées ou coulées. Tubes, tuyaux, barres, plaques pré-étamées. Classification et utilisation des fourneaux, des torches, des chalumeaux. Les fers à souder réguliers et électriques: forme, grosseur, pesanteur, puissance, caractéristiques. Les décapants: acide muriatique, acide phosphorique 85%, chlorure de zinc, sel ammoniac, résine

en bloc ou en pâte. Les brosses à acide, les pots à acide. Sécurité. Les baguettes d'apport: alliages, étain-plomb, plomb. Formes commerciales: bloc, barre, fil plein, fil creux, étain en pâte. Préparation du fer: nettoyage, chauffage, étamage. Opération de soudage: préparation des pièces, nettoyage, choix du décapant, choix du fer. Soudage toutes positions: au fer, au chalumeau. Nettoyage après soudage: à l'eau, avec dissolvants neutralisants.

### BIBLIOGRAPHIE

Pender, *Le soudage*, McGraw-Hill.

Van Moorhen, L., *Précis de ferblanterie*, S.C.C.

C.W.S., volume I.

## AUDIO-VISUEL

*Le soudage tendre, S.G.M.E.*

*Le soudage I, Moreland-Latchford.*

## SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

L'enseignement pratique de ces connaissances devra être fait à base de démonstrations suivies d'exercices simples: mouillage du métal d'apport sur tôles minces, joints à recouvrement, etc.

Un projet synthèse dont les soudures devront présenter une belle apparence et résister à une épreuve d'étanchéité.

250-216

## SOUDO-BRASAGE

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de soudo-braser les métaux ferreux et non-ferreux selon les règles correspondantes et les procédures appropriées.

### CONTENU

Métaux à soudo-braser: aciers, fonte, cuivre et ses alliages. Baguettes d'apport: classification, caractéristiques, dimensions, usages, entreposage. Décapants: catégories, mode d'emploi, utilité. Soudage: toutes positions, préparation du travail, chauffage approprié. Refroidisse-

ment des pièces: post-chauffage, recouvrement de matières isolantes, température ambiante. Nettoyage: brosse d'acier, produits chimiques. Inspection des soudures: visuelle, destructive. Défauts, causes et remèdes.

### BIBLIOGRAPHIE

Pender, *Le soudage*, McGraw-Hill.

*C.W.S., volume I.*

Gratton et Lanouette, *Le soudage oxyacétylénique*.

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Chaque élève pratiquera le mouillage et les rechargements sur des pièces rectangulaires et cylindriques. Les

joints soudo-brasés pourront être brisés pour vérifier le mouillage du métal d'apport.

250-217

## MACHINES DE SOUDAGE À L'ARC ÉLECTRIQUE C.C. ET/OU C.A.

350-400

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'opérer des appareils de soudage à l'arc électrique C.C. et/ou C.A.

### CONTENU

Fonctionnement des machines génératrices à courant continu, transformateur, redresseur de courant. Courant primaire, voltage, ampérage. Courant secondaire: ampérage, voltage à circuit ouvert et fermé. Vérification: câbles, dimensions, cosses de contact, prise à la masse. Entre-

ten des appareils. Transformateurs et redresseurs: huilage des parties mobiles, serrage des connexions, nettoyage par aspiration ou souffleries. Génératrice à courant continu: nettoyage par aspiration ou soufflerie, graissage des coussinets.

### BIBLIOGRAPHIE

Gratton et Lanouette, *Le soudage à l'arc électrique*, S.C.C.

Hobart Welding School, *Arc Welding I.*

Pender, *Le soudage*, McGraw-Hill.

*C.W.S., volume I.*

## AUDIO-VISUEL

*Le soudage à l'arc électrique, S.G.M.E.*

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

À l'aide de machines à souder C.C. et/ou C.A., le professeur démontrera les notions de courant primaire et secondaire et expliquera le fonctionnement des contrôles

des appareils à souder. L'élève effectuera par la suite des croquis indiquant les fonctions des contrôles extérieurs de l'appareil.

250-220

### ÉLÉMENTS DE BRASAGE

150-600

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'effectuer des opérations simples de brasage sur métaux ferreux et non ferreux.

#### CONTENU

Principe, application, avantages du brasage. Métal d'apport: catégories, formes et dimensions, point de fusion, point d'écoulement, résistance à la traction, sélection et utilisation du métal d'apport selon le travail à exécuter. Préparation: assemblage, propreté des surfaces, brides

de serrage et gabarits. Décapants: catégories, caractéristiques, utilité, application, effets de capillarité. Soudage: chauffage, application de l'alliage, refroidissement, nettoyage final. Inspection, défauts, causes et remèdes.

#### BIBLIOGRAPHIE

Pender, *Le soudage*, McGraw-Hill.

C.W.S., *volume I*.

Gratton et Lanouette, *Le soudage oxyacétylénique*.

#### AUDIO-VISUEL

*Le brasage*, S.G.M.E.

*Principes fondamentaux de brasage avec alliages d'argent*. Handy and Harman of Canada Limited.

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

À l'aide de différents métaux, le professeur fera pratiquer les élèves sur les principaux joints soudés par brasage. Les joints brasés seront soumis à un pliage libre afin que

l'élève puisse constater la diffusion du métal d'apport et la résistance du brasage.

250-221

### NOTIONS DE SOUDAGE AUTOGÈNE DES ACIERS DOUX À L'OXYACÉTYLÈNE

300-1200

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de réaliser des soudures autogènes sur pièces en acier doux.

#### CONTENU

Allumage du chalumeau: les sortes de flammes et leurs effets, procédures d'allumage, réglage de la flamme. Les joints de base: par aboutement (butt), à recouvrement (lap), en T, angle extérieur, sur tranche ou bords relevés (edge). Facteurs influençant la qualité de la soudure: choix du métal d'apport, propreté du joint, chalumeau

approprié, pointage du joint, vitesse d'avance, angle du chalumeau, mouvement de la baguette et du chalumeau. Techniques de soudage: pour la ligne de fusion, le cordon de soudure ainsi que pour le soudage des différents joints en toutes positions. Inspection des soudures: visuelles, destructives. Défauts, causes et remèdes.

#### BIBLIOGRAPHIE

Pender, *Le soudage*, McGraw-Hill.

Gratton et Lanouette, *Le soudage oxyacétylénique*, S.C.C.

#### AUDIO-VISUEL

*Le soudage oxyacétylénique*, S.G.M.E.

*Le soudage II*, Moreland-Latchford.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'effectuer les vérifications et l'entretien des démarreurs et des batteries: d'utiliser les chargeurs et l'équipement nécessaires à leur vérification.

**CONTENU**

Principe, fonctionnement et entretien des démarreurs. Interrupteur magnétique: fonctionnement. Raccordement des démarreurs: conséquences d'un mauvais raccordement. Vérification des intensités de charge. Localisation des troubles et réparation. Les piles simples. Accumulateurs au plomb: construction, capacité, voltage, charge et décharge. Montage des accumulateurs en série, en parallèle et mixte. Les chargeurs. Manipulations des accumulateurs: ventilation des endroits d'opération, aci-

des et gaz explosifs. Entretien de la batterie durant l'opération et l'entreposage pour avoir une longévité maximum. Appareils de mesure: utilisation et soins.

Démonter, nettoyer, vérifier et remonter des démarreurs. Effectuer des essais sur le banc. Monter des circuits de démarrage. Vérifier la densité et la capacité des batteries. Brancher en série et/ou parallèle différentes sortes de batteries.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier, de vérifier et de maintenir en bon ordre les composantes du système de charge.

**CONTENU**

Fonctionnement et caractéristiques des systèmes de charge à courant continu et à courant alternatif: champs reliés à la masse à l'intérieur, champs reliés à la masse à l'extérieur, champs isolés, système de masse positive et négative. Détails de construction des composantes des génératrices CA et CC: armatures, champ magnétique, balais, coussinets, roulements à billes, collecteur. Rectification du courant alternatif en courant continu au moyen de diodes. Polarité des alternateurs. Polarisations des

génératrices CC. Assemblage et installation des génératrices sur les moteurs diesels. Entretien des génératrices. Les régulateurs: types et usages. Nettoyage et ajustement des contacts. Conséquences d'un système de charge défectueux sur ses composantes. Inspection et vérification des génératrices et des régulateurs. Démonter, nettoyer, vérifier les génératrices. Ajuster les régulateurs sur le banc d'essai. Faire des montages de génératrices CC et CA avec leur régulateur. Localiser des troubles et les réparer.

**D. COURS EN PROVENANCE DES AUTRES SECTEURS****a) DESSIN TECHNIQUE****OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'utiliser les instruments de base du dessin technique, de tracer des figures géométriques et d'écrire en lettres bâton droit.

**CONTENU**

Instruments de dessin: Table à dessin, tés, équerres, crayons, règles triangulaires, compas, rapporteurs d'angles, gommages à effacer.

Lignes conventionnelles: de construction, d'axe, de coupe, d'attache, de cote, de hachure, de contour, cachée, de brisure.

Tracés géométriques a) lignes: droite, courbe, brisée, verticale, horizontale, oblique, parallèle, concourante et perpendiculaire. b) angles: droit, aigu, obtus. c) division d'une droite en parties d)perpendiculaires: sur le milieu d'une droite, à l'extrémité d'une droite d'un point quelconque, bissectrice à

Courbes: cercle, rayon, diamètre, circonférence, tangente, repérage de centre.

Figures géométriques: polygones réguliers et irréguliers.

Lettrage bâton droit.

#### BIBLIOGRAPHIE

French & Vierck, *Engineering Drawing*, 10<sup>e</sup> édition, Toronto, McGraw-Hill, 1966, 800 p.

Jensen, *Dessin industriel*, Montréal, McGraw-Hill, 1972, 752 p.

Lafleur, R., *Dessin industriel appliqué aux métiers*, Montréal, Service des cours par correspondance, 1955, 290 p.

Spence, W.P., *Drafting Technology and Practice*, Peoria, Illinois, Chas. A. Bennett Co. Inc., 1973, 814 p.

#### SUGGESTION MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation de certains cours de la série DESSIN TECHNIQUE I, préparés par le S.G.M.E.

(Service général des moyens d'enseignement), comme outils complémentaires pour atteindre l'objectif visé.

320-458

### PROJECTIONS ORTHOGONALES

Pondération variable

#### OBJECTIFS

À partir de dessins, l'élève devra être capable d'établir la relation entre les vues, d'identifier les diverses surfaces

ainsi que leurs intersections et de dessiner des projections orthogonales.

#### CONTENU

Boîte transparente, projection, projection orthogonale américaine, illustrations conventionnelles, vues, choix de vues, nombres de vues, dessins à une vue, dessins à

deux vues, dessins à trois vues, pièces symétriques, vues partielles, agencement des vues, disposition des vues.

#### BIBLIOGRAPHIE

French & Vierck, *Engineering Drawing*, 10<sup>e</sup> édition, Toronto, McGraw-Hill, 1966, 800 p.

Giachino and Beukema, *Basic Drafting Techniques*, American Technical Society, Chicago, Third Edition, 1972, 830 p.

Jensen, *Dessin industriel* Montréal, McGraw-Hill, 1972, 752 p.

Lafleur, R., *Dessin industriel appliqué aux métiers*, Montréal, Service des cours par correspondance, 1955, 290 p.

Spence, W.P., *Drafting Technology and Practice*, Peoria, Illinois, Chas. A. Bennett Co. Inc., 1973, 814 p.

#### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation de certains cours de la série DESSIN TECHNIQUE I, préparés par le S.G.M.E. comme outils complémentaires pour atteindre l'objectif visé.

310-462

### COTATION APPLIQUÉE

Pondération variable

#### OBJECTIFS

À partir de dessins et/ou de matériel didactique, l'élève devra être capable d'interpréter la signification de tous les détails cotés et annotés de plans se rapportant à son

secteur et de disposer les cotes et les détails sur un dessin ou un croquis.

#### CONTENU

Dessin et matériel didactique appliqués au secteur de l'étudiant. Lignes d'attache, lignes de cotes, cotes, cotes de références, symboles, annotations générales, lignes de renvoi, annotations particulières, lignes d'axe utilisées

comme lignes d'attache, orientation des cotes, unités de mesure, cotations tabulaires, détails et symboles courants utilisés dans le secteur de l'étudiant.

## BIBLIOGRAPHIE

French & Vierck, *Engineering Drawing*, 10<sup>e</sup> édition, Toronto, McGraw-Hill, 1966, 800 p.

Giachino and Beukema, *Engineering Technical Drafting and Graphics*, American Technical Society, Chicago, Third Edition, 1972, 830 p.

Jensen, *Dessin industriel*, Montréal, McGraw-Hill, 1972, 752 p.

Lafleur, R., *Dessin industriel appliqué aux métiers*, Montréal, Service des cours par correspondance, 1955, 290 p.

Spence, W.P., *Drafting Technology and Practice*, Peoria, Illinois, Chas. A. Bennett Co. Inc., 1973, 814 p.

## SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation de certains cours de la série DESSIN TECHNIQUE I, préparés par le S.G.M.E. (Service général des moyens d'enseignement), comme outils complémentaires pour atteindre l'objectif visé.

Des plans se rapportant au secteur de l'étudiant devront être utilisés pour atteindre l'objectif visé.

310-466

CROQUIS

Pondération  
variable

### OBJECTIFS

À main levée et à l'aide de divers objets pouvant servir d'instruments, l'élève devra être capable de transmettre

des renseignements techniques sous formes de croquis, en respectant les normes du dessin technique.

### CONTENU

Sortes de croquis, matériaux de base, importance des traits, choix des crayons, conseils pratiques pour tracer: des lignes horizontales, verticales, obliques, courtes,

régulières et irrégulières. Importance des cotes, qualité d'un croquis.

### BIBLIOGRAPHIE

Lafleur, R., *Dessin industriel appliqué aux métiers*, Montréal, Service des cours par correspondance, 1955, 290 p.

Spence, W.P., *Drafting Technology and Practice*, Peoria, Illinois, Chas. A. Bennett Co. Inc., 1973, 814 p.

## SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation du cours N° 20 de la série DESSIN TECHNIQUE I préparé par le S.G.M.E.

comme outil complémentaire pour atteindre l'objectif visé.

310-470

COUPES

Pondération  
variable

### OBJECTIFS

À partir d'un dessin et/ou de matériel didactique, l'élève devra être capable de lire, d'interpréter et réaliser, sous

forme de croquis, les diverses coupes en usage dans son secteur.

### CONTENU

Normes et conventions des lignes de hachures utilisées, des lignes de coupe, lignes visibles, lignes cachées, lignes de centre, coupe complète, coupe à plan parallèle, plan

décalé et à plan sécant, demi-coupe, coupe partielle, coupe rabattue, coupe détachée, convention utilisée dans le secteur de l'étudiant.

### BIBLIOGRAPHIE

French & Vierck, *Engineering Drawing*, 10<sup>e</sup> édition, Toronto, McGraw-Hill, 1966, 800 p.

Lafleur, R., *Dessin industriel appliqué aux métiers*, Montréal, Service des cours par correspondance, 1955, 290 p.

Giachino and Beukema, *Engineering-Technical Drafting and Graphics*, American Technical Society, Chicago, Third Edition, 1972, 830 p.

Spence, W.P., *Drafting Technology and Practice*, Peoria, Illinois, Chas. A. Bennett Co. Inc., 1973, 814 p.

Jensen, *Dessin industriel*, Montréal, McGraw-Hill, 1972, 752 p.

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation de certains cours de la série DESSIN TECHNIQUE I préparés par le S.G.M.E. comme outils complémentaires pour atteindre l'objectif visé.

Des plans se rapportant au secteur de l'étudiant devront être utilisés pour atteindre l'objectif visé.

310-478

### DESSIN D'ASSEMBLAGE MÉCANIQUE

Pondération  
variable

#### OBJECTIFS

À partir de dessin d'assemblage mécanique propre à son secteur, l'élève devra être capable de lire, d'interpréter et d'utiliser les dessins d'assemblage mécanique.

#### CONTENU

Composants d'un assemblage, hachures symboliques, organes de machines: taraudages, alésages, filets, vis, boulons, écrous, rondelles, ressorts, clavettes, goupilles, goujons, rivet, soudure, roulements, coussinets, joints d'étanchéité, engrenages, cames.

Jeux, tolérances, limites, symboles d'usinage, de perpendicularité, de parallélisme, de nomenclature. Coupe de dessin, d'assemblage.

#### BIBLIOGRAPHIE

*Advanced Blueprint Reading for Machine Trades*, vol. 1 et 2, Delmar.

French & Svensen, *Mechanical Drawing*, Seventh Edition, McGraw-Hill.

Giachino and Beukema, *Gears, Cams, Fluid-Power, Tool Drawings*, American Technical Society.

Jensen, *Dessin industriel*, McGraw-Hill, Montréal, 1972, 752 p.

Krar, Oswald, St-Amand, *L'ajustage mécanique*, traduit et adapté par Louis Wauters, McGraw-Hill, 1972, 534 p.

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation de certains cours de la série DESSIN TECHNIQUE II préparés par le S.G.M.E.

comme outils complémentaires pour atteindre l'objectif visé.

310-490

### LECTURE DE PLANS D'HYDRAULIQUE

Pondération  
variable

#### OBJECTIFS

À partir d'un plan et/ou d'un questionnaire, l'élève devra être capable de lire et d'interpréter des plans techniques d'hydraulique.

#### CONTENU

Principes des systèmes hydrauliques. Unité de formes, pression, travail, débit, calcul du travail. Les éléments composants d'un système hydraulique et leurs symboli-

sations. Réservoir, filtre, pompes, commandes, récepteurs, conduits, régulateurs, valves. Code de couleurs.

#### BIBLIOGRAPHIE

Smith, L.J., Remy F., *L'énergie des fluides hydrauliques*, Cahier I, Les éditions Julienne 1972.

*Vickers Mobile Hydraulic Manual*.

### SUGGESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Nous recommandons l'utilisation du cours N° 23 de la série DESSIN TECHNIQUE II préparé par le S.G.M.E.

comme outil complémentaire pour atteindre l'objectif visé.

320-663	PELLES FRONTALES ET RÉTROCAVEUSES	500-4000
320-668	PELLES À BENNES PRENEUSES (CLAMPS) ET À BENNES TRAÎNANTES (DRAGLINES)	250-2000
320-671	SONNETTES (PILE DRIVERS)	250-1250
320-674	«GRADALLS»	250-500

## 336-000 OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD

### OBJECTIFS DU PROFIL

Rendre l'élève capable de vérifier, préalablement à la mise en marche, la condition des systèmes de refroidissement, des moteurs, des transmissions, des mécanismes d'embrayage et des contrôles des équipements lourds; de lubrifier périodiquement selon les instructions du manufacturier; de vérifier périodiquement l'état de la structure des câbles, des poulies, etc.; de porter à l'attention du mécanicien du chantier toute défécitivité

mécanique ou usure qui pourrait nuire au rendement opérationnel et sécuritaire de la machine; d'opérer les tracteurs sur roues ou chenilles avec flèches godets ou attachements; d'opérer les bulldozers, les brise-béton, les trancheuses, les décapeuses, les profileuses épandeu-ses, les chargeuses frontales en butte, les rétrocaveuses «Copine», les niveleuses, les épandeu-ses d'asphalte ou de béton, les rouleaux compresseurs et les compacteurs non manuels.

### PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Les connaissances acquises préparent à l'exercice de la fonction de travail suivante: *opérateur d'équipements lourds*.

### EXIGENCES DE L'EMPLOI

Dextérité. Acuité visuelle, auditive et tactile. Bonne coordination motrice. Imagination excellente. Perception spatiale. Capacité de travailler avec d'autres personnes. Facilité de contact avec le public. Travail à l'extérieur, dans un milieu exposé aux changements brusques de

température, au bruit, à la saleté. Âge correspondant aux exigences légales. Étant donné cette exigence, nous avons cru bon de situer les cours de ce profil à la suite d'un cours secondaire général ou professionnel complé-té.

### OPÉRATEUR D'ÉQUIPEMENT LOURD — 336-660 — 27 000 minutes

320-647	MOTEURS	250-500
320-649	MOTEURS ET GÉNÉRATEURS ÉLECTRIQUES	250-500
320-650	EMBRAYAGE ET FREINS	250-500
320-651	TRANSMISSIONS (DRIVES)	250-500
320-652	CONTRÔLES	750-1500
320-653	COMPRESSEURS ET POMPES	250-500
320-654	TRANSMISSIONS À CHAÎNES, À TAMBOURS	250-500
320-655	TRANSMISSIONS À POULIES ET À CÂBLES	250-500
320-656	CAMIONS À BENNES BASCULANTES HORS ROUTE	250-1250
320-657	ÉPANDEURS ET ROULEAUX COMPACTEURS	1000-2000
320-662	TRACTEURS ET BULLDOZERS	500-2500
320-666	CAMIONS, SEMI-REMORQUES, REMORQUES	250-1250
320-667	CHARGEUSES FRONTALES ET RÉTROCAVEUSES (LOADERS)	250-1250
320-670	NIVELEUSES (GRADERS)	1000-6500
320-673	DÉCAPEUSES (SCRAPERS)	250-1250

## C. DESCRIPTION DES COURS

320-201

LEVAGE ET MANUTENTION

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, d'utiliser et d'entretenir les divers appareils servant au levage et à la manutention de pièces ou de véhicules selon les normes sécuritaires.

## CONTENU

Usage et caractéristiques du matériel de levage mécanique, hydraulique, électrique, etc. Capacité du matériel de levage. Caractéristiques des câbles, des chaînes et des courroies. Méthode d'utilisation des rails fixes et des ponts mobiles, des chaînes, des câbles et des poulies, des crics de transmission et d'essieu, des appareils

portatifs, des leviers et des points d'appui, des levages par courroies. Dispositifs de sécurité des appareils à courroies et autres. Danger de mauvaise utilisation du matériel. Importance d'un plancher propre, solide et de niveau. Méthode d'entretien et de lubrification du matériel de levage.

## BIBLIOGRAPHIE

Compagnies Pétrolières, *Guide de lubrification*, 1972.

Glenn, H.T., *Auto Mechanics*, Second Edition.

Gaulin, C.-A., *Prévention des accidents du travail*, 1<sup>re</sup> partie, Coll. d'Extension Cartier, 1968.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

S.G.M.E., Dia. 35 mm. *La sécurité en atelier*.

*Levage et manutention*, S.G.M.E. 35 mm. EM. 24

Hewitt Equipment Limited, *La sécurité*, 16 mm.

320-202

## NETTOYAGE DE L'AUTOMOBILE

150-600

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner correctement les matériaux servant au lavage, nettoyage et cirage de l'automobile, de faire les retouches de peinture, de nettoyer l'intérieur et l'extérieur de l'auto-

moteur, de laver, d'essuyer à l'aide d'un chamois la carrosserie d'une automobile, de cirer un véhicule et de nettoyer le moteur et d'autres unités d'une automobile.

### CONTENU

Matériel nécessaire tel: les sortes de nettoyeurs, les chiffons, les machines à laver, l'aspirateur, les brosses, les gants, les chamois, les cires. Le matériel à nettoyer, l'automobile, les vitres, les sièges, les tapis, la voûte, les

garnitures, les pneus, le moteur et d'autres unités d'une automobile. Connaissance du matériel à être utilisé pour faire des retouches de peinture.

### BIBLIOGRAPHIE

Koster, *L'entretien des automobiles*, McGraw-Hill, 1972.

### MATÉRIEL DIDACTIQUE

*L'entretien général de l'automobile*, S.G.M.E., diap. 35 mm.

*Le lavage, le nettoyage, le cirage*, S.G.M.E. 35 mm.

320-203

## CIRCUITS ÉLECTRIQUES

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'interpréter des diagrammes et de monter des circuits électriques.

### CONTENU

Interprétation des manuels et des diagrammes du manufacturier. Caractéristiques des circuits électriques et de ses composants. Tension et courant de ces circuits. Polarité des circuits. Calibre du fil et des câbles utilisés dans les automobiles: solidité et flexibilité, le code de couleur, le système de numérotage, le nombre de brins, la dimension, l'isolation, la résistance spéciale. But du regroupement des réseaux de câbles. Effets des résis-

tances utilisées dans les circuits. Effets des courts-circuits, des fuites à la masse et des mauvaises connexions.

Type d'équipement servant à la vérification des circuits électriques. Dangers relatifs aux essais des circuits électriques: danger à la personne dû au port de bague ou de montre, danger de feu, mise en marche accidentelle du véhicule.

## BIBLIOGRAPHIE

Carignan, J., *Électricité appliquée à l'automobile*, S.C.C., 1967.

Billiet, W.S., Goings, L., *Automotive Electrical Systems*, American Technical Society, 1970.

Crouse, *Automotive Electrical Equipment*, McGraw-Hill, 1969.

Chilton, *Wiring Manual*, Chilton Automotive Manual, 1972.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Ford Motor Company of Canada, Acétates, *Fundamentals of Electricity*, 13000.1

*How to Read a Wiring Diagram*, Ford Motor Company of Canada.

General Motors, *Introduction to Automotive Electrical Systems*, Delco Remy Division DR-9010K (Strip Film 35 mm.)

320-204

## RÉPARATION DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de vérifier, de réparer et/ou de remplacer les fils de circuits, les instruments et les interrupteurs.

### CONTENU

Méthode de remplacement des réseaux, de câbles groupés. Comment raccorder, épisser, souder et isoler les câbles électriques. Importance d'utiliser du flux de résine pour souder des connexions. Façon de grouper les fils dans les réseaux de câbles.

Comment protéger les câbles et les réseaux de câbles contre la corrosion et les dommages mécaniques. Procédure d'installation et de démontage des blocs à bornes,

des connecteurs et des isolateurs. Importance de la propreté pendant l'assemblage des circuits de masse. Méthode de réparation et de protection des câbles de batterie. Comment vérifier et corriger les chutes de tension excessives qui peuvent surgir.

Méthode de vérification des interrupteurs et des relais.

Effets de la température, de l'humidité et de l'oxydation sur les circuits.

### BIBLIOGRAPHIE

Carignan, J., *Électricité appliquée à l'automobile*, S.C.C., 1967.

Billiet, W.S., Goings, L., *Automotive Electrical Systems*, American Technical Society, 1970.

Crouse, *Automotive Electrical Equipment*, McGraw-Hill, 1971.

Chilton, *Automotive Service Manual*, Chilton Automotive Manual.

Chilton, *Automotive Wiring Diagram Manual*, Chilton Automotive Manual.

### MATÉRIEL AUDIO-VISUEL

Acétates, *Fundamentals of Electricity*, 13000.1, Ford Motor Company of Canada.

*Introduction to Automotive Electrical System*, General Motors, Strip Film 35 mm. Delco Remy Division, DR-9010 K.

*How to Read a Wiring Diagram*, Ford Motor Company of Canada.

320-205

## PHARES ET AVERTISSEURS

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de classer, de vérifier, de remplacer, d'ajuster les phares et les avertisseurs en utilisant l'équipement nécessaire.

## CONTENU

Vérification et réglage des phares. Règlements de la circulation concernant l'éclairage des véhicules. Caractéristiques des phares, types de phares, feux d'éclairage, faisceau, formes, couleurs, intensité, puissance des lampes, verres, lentilles, réflecteurs, filaments, voltage. Direction des faisceaux lumineux, identification des lampes et

des supports. Caractéristiques de l'équipement servant à régler la direction des phares. Procédure de réglage, de vérification, d'installation des phares.

Caractéristiques. Principes de fonctionnement et d'ajustement des avertisseurs.

## BIBLIOGRAPHIE

Carignan, J., *Électricité appliquée à l'automobile*, S.C.C., 1967.

Billiet, W.S., Goings, L., *Automotive Electrical Systems*, American Technical Society, 1970.

Crouse, *Automotive Electrical Equipment*, McGraw-Hill, 1971.

Chilton, *Automotive Service Manual*, Chilton Automotive Manual, 1972.

Blanchard, Harold F., S.A.E. and Ritchen, Ralph, S.A.E., *Auto Engines and Electrical Systems*, 1970, Motor.

## MATÉRIEL AUDIO-VISUEL

Acétates, *Fundamentals of Electricity*, 13000.1, Ford Motor Company of Canada.

320-206

## BATTERIES D'ACCUMULATEURS

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner l'outillage et l'équipement, d'en expliquer la réaction chimique et de déterminer les caractéristiques des batte-

ries, d'effectuer les vérifications et l'entretien, d'utiliser les chargeurs et l'équipement nécessaires à la vérification.

### CONTENU

Caractéristiques et construction. Action électrochimique pendant la charge et la décharge. Effets de la température sur le fonctionnement de la batterie. Capacité, densité de l'électrolyte. Relation entre la dimension de la batterie et sa capacité. Méthode de vérification des batteries. Conséquences d'un mauvais usage de l'équipement.

Méthodes de charge: importance de charger au taux recommandé en tenant compte de la température. Temps requis pour charger. Utilisation et réglage de l'équipement de charge. Importance d'assurer de bonnes con-

nexions électriques pendant la charge. Dangers relatifs à la charge et durant un démarrage secours. Conséquences d'un système de charge défectueux sur le fonctionnement de la batterie et sur sa longévité.

Effets de la température sur les batteries durant l'entreposage: batteries avec électrolytes, batteries préchargées. Importance de l'entretien périodique de la batterie, des supports et des câbles. Pose et dépose des batteries. Soins des outils servant à l'entretien des batteries. Branchement en série, en parallèle. Démarrage secours, sécurité.

### BIBLIOGRAPHIE

Carignan, J., *Électricité appliquée à l'automobile*, S.C.C., 1967.

Billiet, W.S., Goings, L., *Automobile Electrical Systems*, American Technical Society, 1970.

Crouse, *Automobile Electrical Equipment*, McGraw-Hill, 1969.

Kostur, *L'entretien de l'automobile*, McGraw-Hill.

### MATÉRIEL AUDIO-VISUEL

Acétates: *Battery Operation, Construction and Testing*, 10000.1, Ford Motor Company of Canada.

*Battery and Energizer*, DR 9022K, General Motors

*L'entretien de la batterie*, S.G.M.E., 35 mm.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de déterminer les diverses catégories d'applications de l'énergie fluide. Identifier visuellement les éléments des circuits hydrauliques ainsi que les circuits standards de base et déterminer schématiquement, en utilisant le code des couleurs, la direction du

fluide selon toutes les conditions d'opération de ces divers circuits.

D'entretenir les systèmes à air comprimé, d'ajuster les soupapes régulatrices de pression d'air.

## CONTENU

Historique; les avantages, les usages, les sortes d'huile hydraulique; étude sur le code des couleurs, les symboles; équipements et accessoires nécessaires pour le

montage d'un système hydraulique; équipements et accessoires nécessaires au montage d'un système pneumatique.

## BIBLIOGRAPHIE

Smith, L.J., Remy F., *L'énergie des fluides hydrauliques*, cahier 1, Les éditions Julienne, 1972.

Vickers Mobile Hydraulics Manual  
Peny Rand Corporation, 1968.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Hydraulics Manuals and Slides 35 mm.  
John Deere Service Publication

*Système d'air comprimé*, S.G.M.E., diap. 35 mm.

320-208

## ÉLÉMENTS DE SUSPENSION

250-500

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les pièces et accessoires, de vérifier les composants, de remplacer et/ou d'ajuster les différentes pièces de la suspension.

## CONTENU

Caractéristiques des suspensions avant et arrière indépendantes: ressorts à boudins, barres de torsion, ressorts à lames, pneumatique, hydropneumatique. Caractéristiques des pièces accessoires: amortisseurs, stabilisateurs, bras de suspension. Roulements, joints à rotule.

Méthode d'inspection des pièces composantes de la suspension.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, *Mécanique automobile*, McGraw-Hill, 1966.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

S.G.M.E., *La Suspension*, EM20, 35 mm.  
*Alemite Cross Sight Wheel*, 3 chartes 8 1/2" x 11", Aligner Form 36-147.

McGraw-Hill, *Automotive Mechanics Transparencies*,  
Transparents 5 (châssis).

320-209

## SERVICE À L'AUTOMOBILE

450-1800

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier l'outillage et l'équipement nécessaires à l'entretien des véhicules, d'interpréter une charte de lubrification et de choisir l'huile nécessaire pour la vidange d'un carter, de procéder à l'entretien des diverses unités du dessous d'un véhicule sous le pont

élevateur, de procéder à l'entretien des diverses unités sous le capot, de vérifier le système électrique, de procéder à l'entretien des pneus, de lubrifier la carrosserie, et entretenir les roulements de roues avant, de procéder au service d'un véhicule à l'ilot des pompes.

## CONTENU

Identification de l'outillage et de l'équipement. Lubrification de la carrosserie.

Graissage du véhicule. Utilisation et interprétation des tableaux de lubrification, types de lubrifiants utilisés. Catégories et caractéristiques des huiles, propriétés, classification. Méthode de vidange et de remplacement des filtres à huile. Usage et types de filtres à huile.

Sous le pont élévateur: vérifier le niveau, le type de lubrifiant, la pression lors de la lubrification des pièces suivantes: le différentiel, la transmission manuelle, le joint à cadran, les leviers d'embrayage de transmission et du frein d'urgence, le câble odomètre.

Sans procéder au démontage des unités, inspecter visuellement afin de localiser des fuites d'huile possibles (frein, moteur, transmission, différentiel, essieux, direction, etc.), d'essence (réservoir, raccord, canalisations, pompe, etc.) et de liquide de refroidissement (boyaux, radiateur, moteur, etc.).

Vérifier l'apparence extérieure des amortisseurs, du système d'échappement des gaz, des pneus (pression et usure extérieure).

## BIBLIOGRAPHIE

Kostur, *L'entretien des automobiles*, McGraw-Hill, 1972.

Leyder et Wintersteen, *Lubrification*, Coll. d'Extension Cartier, 1969.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

*L'automobile*, S.G.M.E., 16 mm.

*La lubrification (moteur)*, S.G.M.E., 16 mm.

Sous le capot: vérifier et corriger, si nécessaire, le niveau du maître cylindre de frein et d'embrayage, carter du moteur, du boîtier de direction, réservoir du servodirection, transmission automatique, batterie d'accumulateurs, radiateur, réservoir, du lave-glace.

Entretien le système de ventilation du carter, les courroies, le filtre d'air, les essuie-glace, la soupape de réchauffage de la tubulure d'admission. Les roulements de roues avant, les pneus.

Vérifier le fonctionnement du klaxon et des circuits d'éclairage extérieur et intérieur et des lampes témoins.

Importance d'indiquer sur le collant de rappel les informations nécessaires.

Service aux pompes à carburants. Méthode pour faire le plein de carburant. Vérification et entretien sommaire du véhicule, niveau d'huile du moteur, du radiateur, batterie, pare-brise (lavage, essuie-glaces), boyaux et courroies. Vente de menus articles relatifs à l'automobile. Méthodes d'utilisation de cartes de crédits et de la caisse. Relations humaines, renseignements et conseils.

Guide de lubrification fourni par les compagnies pétrolières, 1972.

*La lubrification (suspension et timonerie)*, S.G.M.E., 16 mm.

*L'entretien général de l'automobile*, S.G.M.E., 35 mm.

320-212

## MOTEURS MONOCYLINDRIQUES

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de démonter le moteur, d'identifier et d'expliquer le fonctionnement des pièces composan-

tes, de remonter et de mettre en marche le moteur et d'établir la relation entre un 2 courses et un 4 courses.

### CONTENU

La construction, le fonctionnement et la nomenclature des pièces composantes. Démonter, vérifier, étudier sommairement les principes de fonctionnement des mo-

teurs quatre courses et deux courses. Remonter les pièces et procéder à la mise en marche du moteur.

### BIBLIOGRAPHIE

Crouse W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Atkinson H., *Mechanics of Small Engines*, McGraw-Hill.

D C A Educational Products Inc., *Engines Transparencies Automotive Mechanics*, Perry School.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable de démonter un moteur, d'identifier, d'expliquer les caractéristiques et le fonctionnement des pièces, de remiser les pièces lors du démontage.

**CONTENU**

Consultation des manuels du manufacturier concernant la séquence de démontage du moteur. Importance de conserver les pièces dans leur ordre d'opération. Façon de marquer et d'identifier les pièces. Procédure de remisage en vue de conserver l'ordre d'opération des pièces démontées. Caractéristiques et fonctionnement des pièces composantes du moteur: la culasse, les

d'utiliser adéquatement l'outillage requis pour le démontage des moteurs polycylindriques.

cylindres et les pistons, le carter, le vilebrequin, les coussinets et les bielles, les soupapes et les culbuteurs. Outils servant au démontage des pièces. Technique et importance des soins à prendre pour enlever les pièces saisies en place. Méthode et importance d'enlever les bavures du cylindre avant de sortir les pistons. Nécessité de protéger les pièces durant et après le démontage.

**BIBLIOGRAPHIE**

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Glenn, H.T., *Auto Mechanics*, Second Edition, A. Bennett Co. Inc., 1970.

**320-214****NETTOYAGE DES PIÈCES DU MOTEUR**

250-500

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier et d'utiliser les solvants ainsi que l'outillage et l'équipement de nettoyage.

**CONTENU**

Caractéristiques des solvants destinés à enlever la graisse, les savons, les solvants. Outils et équipement de nettoyage: nettoyeurs à vapeur, nettoyeurs à immersion, nettoyeurs des encoches de segments, brosses d'acier et grattes. Dangers relatifs à l'utilisation des solvants; feu, intoxication. Importance d'une ventilation adéquate lors de l'usage des solvants. Procédure de nettoyage des pièces du moteur: bloc cylindre, cylindres et pistons,

carter, vilebrequins, coussinets, bielles, culasse. Identification et nettoyage des circuits et des passages de lubrification. Effets des contaminants sur le bon fonctionnement d'un moteur: carbone, cambouis, dépôts minéraux, oxydes, vernis et gomme. Soins à apporter lors du nettoyage des surfaces d'étanchéité de la culasse. Importance du remplacement des chevilles d'accès de la culasse et du bloc cylindre après le nettoyage.

**320-215****VÉRIFICATION DU BLOC CYLINDRE ET DES PISTONS**

250-500

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier et de vérifier les blocs cylindres, le carter, les pistons, l'axe libre du piston et les segments, de déceler les fissures dans une pièce coulée

et d'utiliser les instruments de mesure et de vérification et d'analyser l'usure des pièces.

**CONTENU**

Inspection du bloc cylindre et du carter. Spécifications, ajustages et jeux, finis de surface. Caractéristiques du bloc cylindre refroidi à l'eau, refroidi à l'air. Caractéristiques du carter intégral, du carter séparé. Matériaux utilisés dans la construction du bloc cylindre et du carter. Effets de l'usure et de la distorsion sur le bon fonctionnement d'un moteur: consommation d'huile, perte autour du piston. Application du matériel et des instruments d'inspection et de mesure. Inspection du trou du cylindre: ovalité et conicité. Comment déceler les fissures dans une pièce coulée: méthode d'évaporation, essai hydraulique, induction magnétique. Comment rendre le carter

étanche pour les essais hydrauliques. Importance de l'alignement et de l'absence d'inégalité sur les surfaces des joints. Procédure de remontage des blocs moteur. Vérification des pistons. Caractéristiques des pistons. Fonctionnement de l'équipement servant à vérifier les pistons. Choix et ajustement des pistons. Dangers reliés à l'équilibrage dû à un mauvais choix des pièces de remplacement. Effets de l'explosion et de l'allumage prématuré sur les pistons et les segments. Méthode de vérification de l'axe libre du piston: usure et ajustement. Fonctionnement des segments: compression, raclage de l'excédent d'huile. Méthode de vérification des segments: usure et ajustement.

## CONTENU

Vérification des vilebrequins. Caractéristiques dimensionnelles. But et fonctionnement du vilebrequin: vibrations torsionnelles et effets de l'amortisseur de vibrations. Équipement de vérification. Méthode de vérification des vilebrequins. Effets de l'usure et des contaminants sur les surfaces des coussinets. Passages et orifices utilisés comme canaux de graissage. Caractéristiques et effets des tourillons et des coussinets usés. Causes de l'usure ou des dommages.

Vérification des coussinets. But et fonctionnement du vilebrequin et des coussinets de bielle: régule, coquille, antifriction. Méthode de vérification du vilebrequin et des coussinets de bielle. Utilisation de l'indicateur à lames calibrées pour vérifier le jeu des coussinets. Contrôle de l'équerrage et vérification du jeu. Effets de la poussière et du manque de lubrification sur les coussinets et les tourillons. Méthodes pour changer ou aléser les coussinets. Types d'anomalies et de défauts.

Vérification des bielles. But et fonctionnement des bielles. Équipement de vérification. Méthode de vérification de l'ajustement de l'axe de piston aux bielles. Vérification de

l'alignement des bielles. Effets de bielles faussées ou mal alignées. Importance de vérifier les passages d'huile.

Réparation des vilebrequins, des coussinets et des bielles. Limites dimensionnelles des tourillons. Types de réparations. Méthode de recalibrage des tourillons de bielle lorsque le vilebrequin est installé. Polissage des tourillons du vilebrequin; degré de fini requis. Remplacement des coussinets: type coquille, antifriction, etc. Techniques de serrage des coussinets en place. Ajustement des jeux du coussinet. Types de cales d'épaisseur servant à ajuster les coussinets. Résultats d'un mauvais calage ou d'un mauvais ajustement des coussinets. Vérification de l'ajustement des surfaces de contact des coussinets avec le bleu de repérage. Équilibrage des pièces de rotation et à mouvement réciproque. Usage de l'équipement servant à rectifier des bielles mal alignées. Méthode d'utilisation de pierres à aiguiser et d'alésoirs pour ajuster les axes de piston aux douilles de bielles et aux pistons. Importance de nettoyer les douilles des axes de piston après l'utilisation des pierres à aiguiser. Limites d'ajustement de l'axe de piston. Résultats d'un mauvais usage de pierres à aiguiser, d'alésoirs.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Glenn, H.T., *Auto Mechanics, Second Edition*, A. Bennett Co, Chic, 1970.

Chilton, *Auto Service Manual*.

320-221

## ENTRETIEN DU SYSTÈME DE GRAISSAGE

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de vérifier, d'entretenir, de réparer et de remplacer les différentes unités du système de graissage.

### CONTENU

Inspection du système de graissage. Fonction du système de graissage: carter humide, carter sec, mélange de carburant et d'huile. Caractéristiques des alimentateurs d'huile, modes de graissage: pression, projection, immersion, frottement. Importance de la bonne opération du système de graissage. Fonction des pompes à l'huile à engrenages, à pistons, à ailette. Méthode de contrôle de la pression de la pompe. Méthode d'inspection des crépines d'admission d'huile. Méthode de maintien de l'amorçage de la pompe à huile. Caractéristiques et particularités des filtres à huile: débit partiel, débit total. Inspection, entretien et remplacement des filtres à huile. Spécifications du fabricant concernant le type d'huile à utiliser. Identification, propriétés et caractéristiques des huiles à haut rendement (à détergent), des huiles régulières (sans détergent). Taux de viscosité et effets de la température sur le débit d'huile (SAE: Society of Automotive Engineers). Classification ML/MM/MS/DG/DM et genre d'application indiquée (API: American Petroleum Institute). Avantages des additifs et importance des

recommandations. Conséquences de l'utilisation d'huiles inappropriées. Nécessité des changements d'huile de lubrification: espèces de contaminations, fréquence des intervalles de changement. Méthode de vérification du système indicateur de la pression; effets des trop grands jeux. Niveau de lubrification à réaffecter.

Entretien du système de graissage. Méthode d'accès au système par l'enlèvement et le remplacement du carter à huile. Procédure de réparation et/ou de remplacement des pompes à huile. Méthode d'amorçage des pompes à huile avant l'assemblage. Méthode de nettoyage et de réparation du carter à huile: crépine à huile, bouchon de vidange, joints d'étanchéité. Technique d'ajustement des jets d'huile et des gicleurs. Méthode de vidange du système de graissage. Méthode de remplacement des canalisations d'huile. Importance de conserver le bon niveau d'huile; méthode de vérification. Méthode de réparation ou de remplacement des manomètres et du tube à jauge. Remplacement des éléments du filtre à huile.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Chilton, *Auto Service Manual*.

Glenn, H.T., *Auto Mechanics*, Second Edition, A. Bennett Co., Chic., 1970.

320-218

## RÉPARATION DES SOUPAPES

150-600

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner l'outillage et l'équipement, de nettoyer, de vérifier et de réparer les soupapes.

### CONTENU

Nettoyage des soupapes. Interprétation des graphiques de synchronisme des soupapes; leur effet sur le fonctionnement du véhicule et le rendement volumétrique. Usage des soupapes rotatives. Méthode de lubrification des soupapes. Effets des contaminants sur les soupapes: dépôts de vernis, dépôts de carbone, formation de cambouis. Genre de manoeuvre qui provoque la contamination. Équipement servant au nettoyage des soupapes. Procédure d'utilisation de l'équipement de nettoyage et des solvants. Dangers de l'utilisation de l'équipement de nettoyage.

Inspection des soupapes. Ajustages et jeux, finis de surface, méthode d'inspection. Causes de l'usure des

soupapes. Équipement de mesure et d'inspection. Équipement et technique servant à la rectification des soupapes. Danger des soupapes au sodium. Angle de la face de la soupape. Méthode de rodage en vue de l'ajustement final. Effets des soupapes défectueuses sur les lectures de compression et de vide. Effets des soupapes défectueuses sur les performances du moteur: niveau de bruit, rendement volumétrique, cognement et préallumage, souplesse, consommation de carburant, excès de consommation d'huile. Importance d'inspecter les voies de lubrification du mécanisme des soupapes et des commandes auxiliaires.

### BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Chilton, *Auto Service Manual*.

Glenn, H.T., *Auto Mechanics*, Second Edition, A. Bennett Co., Chic., 1970.

320-219

## RÉPARATION DU MÉCANISME DES SOUPAPES

150-600

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner l'outillage et l'équipement, de nettoyer, de vérifier et de

réparer les différentes pièces du mécanisme des soupapes.

### CONTENU

Révision et réparation des mécanismes de soupapes. Équipement de révision et/ou de réparation du mécanisme. Remise à la cote du palier de l'arbre à cames et remplacement des coussinets. Procédure de réparation des arbres de culbuteurs et des pièces solidaires. Méthode de vérification et de correction de la tension normale du ressort de la soupape. Fonction de l'arbre à came en

tête, de mode d'entraînement des cames, les commandes auxiliaires de l'arbre à came en tête, méthode d'attache des soupapes, des ressorts et des garnitures des tiges. Les poussoirs de soupapes, leur fonctionnement, les culbuteurs de soupapes. Effets contaminants sur le mécanisme des soupapes. Essai des poussoirs hydrauliques.

### BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Chilton, *Auto Service Manual*.

Glenn, H.T., *Auto Mechanics*, Second Edition, A. Bennett Co., Chic. 1970.

320-220

## VÉRIFICATION DES VILEBREQUINS ET DES BIELLES

150-600

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner, d'utiliser les instruments de mesure, de vérifier le jeu et l'usure

des vilebrequins, des coussinets, des bielles, de polir le vilebrequin, de remplacer les coussinets.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, d'identifier, de vérifier et d'entretenir les parties compo-

santes du circuit de démarrage et de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaires à ces vérifications.

## CONTENU

Vérification du démarreur et des circuits auxiliaires. Fonctionnement et caractéristiques du démarreur: usage normal. Détails de construction des composantes du démarreur: armatures, champs en séries, champs shunt, balais, ressorts et porte-balais, coussinets et roulements, entraînement. Principe du démarrage: électromagnétisme, circuits électriques, circuits magnétiques, démarreurs connectés en séries, démarreurs connectés compound, commutation. But et fonctionnement des démarreurs: type dyer, type bendix, type mécanique à pignon coulissant, type à engrènement magnétique, etc. But et fonctionnement des électroaimants et des interrupteurs du démarreur: solénoïdes du contacteur, solénoïdes d'engagement. Les circuits solénoïdes par rapport aux circuits de dérivation de la résistance d'allumage. Application, fonctionnement et but de l'interrupteur de sécurité dans le circuit solénoïde. Procédure d'inspection et de vérification du circuit de démarrage: démarreurs, solénoïdes, câbles et fileries, interrupteurs, batteries. Équipement de vérification des circuits de démarrage. Importance de

bien vérifier le circuit de masse. Effets du fonctionnement d'un démarreur pendant de longues périodes.

Réparation et vérification des démarreurs et de leurs accessoires. Réparation des démarreurs, des solénoïdes et des circuits auxiliaires. Enlèvement, nettoyage, assemblage et installation des démarreurs et des solénoïdes. Importance de suivre les recommandations du manufacturier concernant le nettoyage. Méthode de vérification et d'entretien des composantes du démarreur: armatures, bobines de champs, balais, ressorts et porte-balais, collecteur, coussinets, carcasses et pièces polaires, entraînement, solénoïdes. Outils et équipement servant à l'entretien des moteurs et des solénoïdes. Importance de suivre les recommandations du manufacturier concernant la quantité de lubrifiant. Importance de bien positionner les balais. Méthode d'essai des démarreurs et des solénoïdes sur le banc. Équipement servant à la vérification sur le banc des démarreurs et des solénoïdes. Conséquences d'une mauvaise utilisation de l'équipement. Méthode de remplacement des engrenages du volant.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*.

General Motors, *Cranking Motors*, Delco Remy Dr-5133C.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

General Motors, *Cranking Circuit*, Delco Remy DR-9025K (Film Strip).

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres*, Film 16 mm., General Motors.

320-227

## ÉLECTRICITÉ DE BASE APPLIQUÉ À L'ÉQUIPEMENT MOTORISÉ

1000-500

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de comprendre les principes élémentaires de la structure atomique des éléments, de définir les termes électriques et les significations des symboles, d'interpréter et d'appliquer la loi d'Ohm, de

fabriquer les joints et cosses, de manipuler les instruments de mesure et d'interpréter des lois et des caractéristiques principales du magnétisme, de l'électro-magnétisme et de l'induction.

## CONTENU

Nature de l'électricité. Types: statique, dynamique. Matière. Élément. Atome. Electrons. Protons. Conducteur. Semi-conducteur. Isolants. Vitesse de l'électron. L'intensité. La tension. La résistance: utile, parasite. Puissance. Symboles. Sens du courant: conventionnel, réel. Circuits: fermé, ouvert, court circuit, à la masse, surchargé. Application de la loi d'Ohm. Loi des circuits en série, en parallèle, et en série parallèle. Identification des éléments d'un circuit. Les joints: définition — usages — code. Les types de joints: tortillé, torsadé et dérivation. Les cosses:

définition, sortes, usages, précautions. Les outils: pinces à épisser, jauges à calibre de fils, fers à souder, pistolets à souder. Les instruments de mesure: voltmètre, ampèremètre, ohmmètre, lampe-témoin, résistance variable. Les aimants: naturels, artificiels, permanents, temporaires, électro-aimants. Le magnétisme: définition, classification des corps, champs magnétique. Electro-magnétisme: définition, facteurs de production, sens de l'induction magnétique, utilisation, circuit. Induction: définition, principe de fonctionnement, utilisation, facteurs de production.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de localiser les composants, d'entretenir les lave-glaces, de vérifier et remplacer les bras, les balais et les supports d'essuie-

glaces, de vérifier le circuit, de procéder à la pose et à la dépose du moteur et de la tringlerie.

## CONTENU

Méthode de vérification, de remplacement et d'ajustement des balais et support d'essuie-glaces. Position des bras et ajustement de la position d'arrêt. Effets du fonctionnement des essuie-glaces sur un pare-brise sec.

Procéder à la dépose et à la pose du moteur et de la tringlerie. Vérification du circuit. Fluides et additifs utilisés dans les lave-glaces. Effet du gel. Ajustement des gicleurs. Dépose et pose de la pompe du lave-glace.

## BIBLIOGRAPHIE

Carignan, J., *Électricité appliquée à l'automobile*, S.C.C., 1967.

Crouse, *Automotive Electrical Equipment*, McGraw-Hill, 1969.

Billiet, W.S., Goings, L., *Automobile Electrical Systems*, American Technical Society, 1970.

Chilton, *Automotive Service Manual*, Chilton Automotive Manual.

320-229

## CIRCUIT DE CHARGE C.C.

200-550

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, d'identifier, de vérifier et d'entretenir les parties compo-

santes d'un circuit de charge, de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaire à ces vérifications.

## CONTENU

Fonctionnement et caractéristiques des systèmes de charge à courant continu: champs reliés à la masse à l'intérieur, champs reliés à la masse à l'extérieur, système de masse positive et négative. Détails de construction des composantes de la génératrice: armature, champs, balais, coussinets et roulements collecteurs. Principes du fonctionnement d'une génératrice C.C.: induction électromagnétique, circuits électriques, circuit magnétique, commutation. Caractéristiques de construction des régulateurs: régulateurs à deux unités, régulateurs à trois unités, régulateurs à contact double, régulateurs pour usage dur, régulateurs à rondelles de carbone. Principes

du fonctionnement d'un régulateur: régulateur de tension, régulateur de courant, relais coupe-circuit, compensateur de température. Caractéristiques et conséquences d'un système de charge défectueux. Procédure d'inspection et de vérification des composantes du système de charge: générateur, régulateur, circuit de masse et connexion, courroies du ventilateur et poulies, batterie, thermomètre, unités combinées, etc. Importance des effets de la température sur les essais. Importance de la bonne tension de la courroie du ventilateur. Importance de bien vérifier les circuits de masse. Types d'anomalies et défauts fréquents.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Delco Remy Division, *D.C. Charging System*, General Motors.

Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Delco Remy Division DR-9015K, *Regulation and the Charging System*, General Motors.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres*, Film 16 mm., General Motors.

*The Charging System*, 3M Transparent, N° 637 Vocational N° 6.

320-230

## DYNAMO C.C.

250-500

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, de classer les dynamos, d'identifier et de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaire pour le démontage

et le remontage d'une dynamo, de démonter, de nettoyer, de remonter et d'entretenir une dynamo et de procéder à l'essai sur banc.

## CONTENU

Réparation de la génératrice. Démontage et nettoyage des génératrices. Importance de suivre les recommandations du fabricant concernant le nettoyage. Méthode de vérification et d'entretien des composantes de la génératrice: bobine de champ, armatures, balais, ressorts de balais et porte-balais, coussinets et roulements, collecteurs, carcasses et borne d'excitation. Outils et équipement servant à la réparation des génératrices. Importance de suivre les recommandations du fabricant

concernant les lubrifiants utilisés. Importance de bien asseoir les balais. Importance de polariser les génératrices C.C. Méthode d'essai sur le banc des génératrices C.C. Type et fonctionnement de l'équipement du banc de vérification. Conséquences d'un mauvais usage de l'équipement. Procédure d'assemblage et d'installation des génératrices. Importance de bien faire les circuits à la masse. Procédure de réparation et d'isolation du câblage. Méthode d'ajustement de la tension, de l'entraînement à courroies.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.  
Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*.

Delco Remy Division, D.C. *Charging System*, General Motors.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Delco Remy Division DR-9015K, *Regulation and the Charging System*, General Motors.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres*, Film 16 mm., General Motors.

*The Charging System*, 3M Transparent, N° 637 Vocational N° 6.

320-231

## RÉGULATEURS C.C.

300-450

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les composants, d'expliquer le fonctionnement, d'identifier et de sélectionner l'outillage, d'inspecter et de vérifier les régulateurs C.C.

## CONTENU

Conséquences de l'oxydation des contacts du régulateur et des autres défauts sur le fonctionnement du système. Procédure de démontage et de remplacement des régulateurs de génératrice. Procédure de réparation des régulateurs: nettoyage et ajustement des contacts, ajustement de l'écartement. Outils et matériaux servant à la réparation des régulateurs. Raisons du remplacement des régulateurs. Procédure d'ajustement et de vérification des régulateurs sur le banc. Procédure d'ajustement des régulateurs sur le véhicule: relais coupe-circuit,

régulateurs de courant, régulateurs de tension. Équipement servant à la vérification et à l'ajustement des régulateurs sur le banc. Effets des changements de température sur les ajustements du régulateur. Effets de l'utilisation des mauvais outils d'entretien et d'ajustement. Soins à apporter à l'entretien de l'équipement de vérification et d'ajustement. Importance de se conformer aux spécifications du fabricant. Importance de l'inspection visuelle dans la détection des dommages au régulateur.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.  
Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*.

Delco Remy Division, D.C. *Charging System*, General Motors.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Delco Remy Division DR-9015K, *Regulation and the Charging System*, General Motors.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres*, Film 16 mm., General Motors.

*The Charging System*, 3M Transparent, N° 637 Vocational N° 6.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, d'identifier, de vérifier et d'entretenir les parties compo-

santes d'un circuit de charge C.A., de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaire à ces vérifications.

## CONTENU

Fonctionnement et caractéristiques des systèmes de charge C.A.: champs reliés à la masse à l'intérieur, champs reliés à la masse à l'extérieur, système de masse positive et négative, système redressé intérieurement, système redressé extérieurement. Détails de construction des pièces de la génératrice: rotors, stators, balais et porte-balais, coussinets, carcasses, redresseurs. Principes de fonctionnement du générateur C.A.: induction électromagnétique, circuits électriques (étoile et triangle), circuits magnétiques, redressement, limite de courant. Détails de construction des régulateurs C.A.: contact mécanique vibrant, transistor. Détails de construction des relais du système de charge: contenus avec le régulateur, à relais séparés. Principes de fonctionnement du régula-

teur et du relais: régulateur de tension, relais de champs, relais de lampe pilote, compensation de température. Caractéristiques et effets d'un système de charge défectueux. Procédure d'inspection et de vérification des composantes du système de charge: générateur, régulateur, câblage et circuit à la masse, courroies et poulies du ventilateur, batteries, relais. Outils et équipement de vérification: ampèremètre, voltmètres, ohmmètres, résistances fixes, résistances variables, thermomètres, oscilloscopes, potentiomètres, etc. Importance des effets de la température sur les essais. Importance de bien vérifier le circuit à la masse. Importance de suivre les recommandations du manufacturier pendant les essais et pendant la charge du système. Importance de la bonne tension de la courroie et méthode d'ajustement.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*, S.C.C., 1967.

Delco Remy Division, *Delcotron Generator Charging System (324-1)*, General Motors.

Draf-Tool Co. Inc., *Alternator Service Manual*.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Delco Remy Division, *Delcotron Generator DR-9011K*, General Motors.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres*, Film 16 mm., General Motors.

## 320-234

## ALTERNATEUR

## 200-550

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, de classer les dynamos, d'identifier et de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaire pour le démontage

et le remontage d'un alternateur, de démonter, de nettoyer, de remonter et d'entretenir un alternateur et de procéder à l'essai sur banc.

## CONTENU

Réparation des alternateurs. Procédure de démontage, de nettoyage des alternateurs. Importance de suivre les recommandations du manufacturier concernant le nettoyage. Méthode de vérification et d'entretien des composantes de l'alternateur: rotors, stators, balais, porte-balais et ressorts, coussinets, redresseurs, carcasse. Outils et équipement servant à l'entretien des alternateurs. Impor-

tance de suivre les recommandations du manufacturier concernant le choix et la quantité de lubrifiant. Méthode de vérification sur le banc des alternateurs. Procédure d'assemblage et d'installation des alternateurs. Importance des circuits de masse. Méthode d'isolation, de réparation et de direction du câblage.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*, S.C.C., 1967.

Delco Remy Division, *Delcotron Generator Charging System (324-1)*, General Motors.

Draf-Tool Co. Inc., *Alternator Service Manual*.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Delco Remy Division, *Delcotron Generator DR-9011K*, General Motors.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres Film 16 MM*, General Motors.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les composantes, d'expliquer le fonctionnement, d'identifier et de sélectionner l'outillage, d'inspecter et de vérifier les régulateurs.

## CONTENU

Entretien des régulateurs C.A. Procédure de démontage et de remplacement des régulateurs. Procédure de réparation des régulateurs: nettoyage et ajustement des contacts, ajustement de l'intervalle des contacts. Outils et matériel servant à la réparation des régulateurs. Procédure de vérification sur le banc des régulateurs. Procédure d'ajustement des régulateurs sur le véhicule: régula-

teurs de voltage, relais de lampe témoin, relais de champs, etc. Effets des changements de température sur les ajustements du régulateur. Importance de suivre les spécifications du manufacturier. Importance de l'inspection visuelle dans la détection des dommages aux régulateurs.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Carignan, Joseph, *Électricité appliquée à l'auto*, S.C.C., 1967.

Delco Remy Division, *Delcotron Generator Charging System (324-1)*, General Motors.

Draf-Tool Co. Inc., *Alternator Service Manual*.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Delco Remy Division, *Delcotron Generator DR-9011K*, General Motors.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours d'électricité 8 chapitres*, Film 16 mm., General Motors.

320-236

EMBRAYAGES

250-500

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, d'expliquer le fonctionnement, de procéder à la pose et à la dépose, de vérifier et d'entretenir le système d'embrayage.

## CONTENU

Ajustement de l'embrayage. Caractéristiques des embrayages à disque unique, à disques multiples, à diaphragme, automatiques, hydrauliques, magnétiques, centrifuges. Caractéristiques de construction et de fonctionnement des composantes de l'embrayage. Fonctionnement des commandes de l'embrayage mécanique, hydraulique, à vide, à l'air. Procédure de vérification d'ajustement de l'embrayage. Facteurs influant sur le bon fonctionnement de l'embrayage. Méthode de contrôle de l'ajustement de l'embrayage. Effets d'un mauvais ajustement. Types de lubrifiants et importance d'une lubrification appropriée des commandes d'embrayage.

Usage des outils spéciaux et de l'équipement. Procédure d'enlèvement et de démontage de l'embrayage. Importance de bien identifier les pièces pour les conserver en bon ordre. Effets de l'huile sur les surfaces de friction. Méthode de nettoyage des composantes de l'embrayage. Usage des solvants et des agents nettoyeurs. Procédure de vérification de l'état des pièces. Procédure de remontage de l'embrayage. Importance de bien appliquer les lubrifiants lors du remontage. Méthode d'alignement du carter d'embrayage et du carter de boîte de vitesse. Importance de bien aligner le moyeu de l'embrayage au remontage. Méthode d'ajustement des commandes et de vérification du fonctionnement.

## BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Crouse, W., *Automotive Chassis and Body*, McGraw-Hill.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

D.C.A. Educational Products Inc., *The Clutch Assembly, Transparencies-Automotive Mechanics*, Perry School, 4865 Stenton Avenue, Philadelphia.

ment: contrôle de la pression, calottes d'air et pulsation de diaphragmes: circuits de carburant et circuits à vide. Caractéristiques du fonctionnement de la pompe électrique: type solénoïde, type motorisé.

Procédure de vérification des pompes à carburant: tests de pression, tests de volume, tests de vide. Effets d'une pompe défectueuse sur le fonctionnement du moteur: résultats d'une mauvaise pression, conditions permettant à l'huile de se diriger dans la tuyère par le diaphragme à

vide. Facteurs externes affectant le fonctionnement de la pompe: tuyauterie obstruée ou évent du réservoir bloqué, mécanisme d'entraînement usé, vaporisation, fuites d'air, courant intermittent ou tension réduite, membrane défectueuse, etc. Méthode d'étanchéité: prévenir les fuites d'huile et de carburant.

Comment enlever, installer et raccorder les pompes à carburant.

#### BIBLIOGRAPHIE

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

#### MATÉRIEL DIDACTIQUE

D C A Educational Products Inc., *The Fuel System, Transparencies-Automotive Mechanics*, Perry School.

Chrysler, *Thermal Electric Gauges*, (Strip Film), Session 66-10.

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours sur les carburateurs 4 chapitres*, Film 16 mm, General Motors.

320-241

### SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT DES GAZ

150-600

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de vérifier, d'entretenir, d'énoncer et de procéder à la pose et à la dépose des pièces du système d'échappement.

#### CONTENU

Caractéristiques du système d'échappement: simple, double, résonateur et silencieux, des isolateurs, des taquets et des brides de fixation. Méthode de vérification et effets de la contre-pression d'échappement. Procédure de remplacement, importance d'une procédure d'assem-

blage et de tolérances pour éviter l'interférence et les bruits excessifs. Effets mortels du monoxyde de carbone. Corrosion du système d'échappement et méthodes préventives.

#### BIBLIOGRAPHIE

Kostur, *L'entretien de l'automobile*, McGraw-Hill.

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

#### MATÉRIEL DIDACTIQUE

Chrysler, *Exhaust Emission & Driveability* (Strip Film), Session 73-7.

320-242

### CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

600-2400

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les composantes des systèmes de chauffage et de climatisation, d'expliquer leur fonctionnement, de réparer et d'entretenir les unités.

#### CONTENU

Réparation des systèmes de ventilation et de chauffage. Détails de construction des systèmes de ventilation et de chauffage; matériaux utilisés. Caractéristiques de fonctionnement des systèmes de ventilation et de chauffage: chaufferette à l'air, chaufferette à gazoline; système à air chaud. Principes fondamentaux du fonctionnement des systèmes de chauffage et de circulation de l'air. Méthode

de contrôle des systèmes de chauffage. Procédure d'ajustement des contrôles de chauffage et de circulation de l'air. Importance de conserver les bons niveaux dans les systèmes de refroidissement. Méthode de démontage et de remplacement des unités du système. Conséquences d'une chaufferette bloquée. Méthode de nettoyage d'une chaufferette bloquée. Méthode de vérification des composantes des circuits électriques.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Manuels d'enseignement séquentiel, *Cours sur les boîtes de vitesse automatiques*, 4 chapitres, Film 16 mm, General Motors.

*Automatic Transmission Diagnostic*, (Film Strip) Course N° 1701-201, Ford Service Publications.

*Automatic Transmission Service*, (Film Strip) Course N° 1701-502, Ford Service Publications.

*Automatic Transmission Model C-4, Principles of Operation*, (Film Strip) Course N° 1705-104, Ford Service Publications.

*Automatic Transmission Model C-6, Principles of Operation*, (Film Strip) Course N° 1710-101, (Transparencies) Course N° 1710-103, Student Reference Book Course N° 1710-104, Ford Service Publications.

*Automatic Transmission Model FMX, Principles of Operation*, (Transparencies) Course N° 1715-106, Ford Service Publications.

320-271

## OUTILLAGE MANUEL ET ÉQUIPEMENT

250-500

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner, d'affûter, d'entretenir et d'utiliser les outils manuels servant aux opérations d'assemblage, de réglage et de montage.

### CONTENU

Connaissances sur: les étaux, les marteaux, les tournevis, les pinces, les clés, les poinçons, les outils de coupe, les passe-partout, les clés à chocs, les marteaux à chocs, les

perçuses motorisées, les douilles, les rallonges, les poignées, les adaptateurs, les meuleuses.

### BIBLIOGRAPHIE

*Mécanique automobile*, 2<sup>e</sup> édition, McGraw-Hill.

Krar, Oswald, St-Amand, *L'ajustage mécanique*, McGraw-Hill.

### AUDIO-VISION

*Étaux, marteaux, burin, meules*, S.G.M.E. 16 mm.

*Les outils électriques*, S.G.M.E. 16 mm.

*Les outils à main*, S.G.M.E. -- 16 mm.

*Le coffre d'outils*, No. 4, S.G.M.E.

320-272

## LIMAGE

150-600

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner les limes et de limer une pièce.

### CONTENU

Étude des formes, tailles, finesses de taille, manches de limes, parties de limes et désignation des limes. Limage de pièces: arrache-cosses de batterie, serre en C, gabarit

pour foret, serre-parallèle, évaseur de tuyau, ouvre-bouteilles, bloc d'acier.

### BIBLIOGRAPHIE

Walker, J.R., *Machining Fundamentals*, Goodheart, Wilcox, 1969, 512 p.

File philosophy, Nicholson Co.,

5568-A Bench work, Part 1, Collège d'Extension Cartier.

Krar, Oswald, St-Amand, *L'ajustage mécanique*, McGraw-Hill, 1972.

6808, Kinds of files, General publishing, acétate.

Lime, traçoir, scie, foret. SEM-05-AV, S.G.M.E.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner, d'utiliser et d'entretenir l'équipement et l'outillage servant au perçage, au taraudage et au filetage.

## CONTENU

Généralités: principes d'opération, but, procédés, sécurité, entretien, lubrification. Perceuses: description fonctionnelle, caractéristiques; portatives: électriques, pneumatiques, mécaniques: sensibles (d'établi, sur base), à colonne. Forets: parties, vitesses de coupe, avance; queues: coniques, cylindriques, carrées; désignation: numéros, lettres, fractions; matériel de fabrication; angles d'affûtage: dépouille, pointe, âme selon les matériaux à percer; lubrifiants. Accessoires de perçage: mandrins; cônes; douilles de réduction; extensions; modes de fixation: étaux, brides, serres, équerres de montage, blocs en V, butées, cales parallèles, gabarits de perçage et d'ablocage. Alésoirs; types d'alésage: manuel, motorisé; formes: cylindriques, coniques, expansibles; vitesses de coupe et d'avance. Fraises coniques; différents degrés: 60°, 82°,

90°, 100°, 120°; types, à pilotes, sans pilotes, ajustables; fraisage à contresens (back o' sink); vitesses de coupe et d'avance. Forets à chamber. Tarauds; notions de taraudage: terminologie, systèmes de filetage, diamètre de perçage; jeux, caractéristiques, fabrication, modes d'emploi, types; tourne-à-gauche: types, choix; taraudage mécanique (appareil); taraudage de trous borgnes: extraction de tarauds brisés: méthodes; lubrification. Filières; définition, méthode d'opération; sortes: fixes, variables; porte-filières, réglage, lubrification. Méthode de réparation des filets. Généralités: définition, but, usages; les instruments de traçage: description, emploi, entretien, modes d'utilisation; pointes à tracer; règles: à dresser, d'ajusteur; équerres: ajustable, rapporteurs d'angles: en degrés, pointeaux: à pointer, à centrer.

## BIBLIOGRAPHIE

*Perçage*, S.G.M.E., diapositives.

*Taraud, filière, alésoir, foret*, S.G.M.E., diapositives.

*Threads and Testing Instruments*, McGraw-Hill, acétates.

Walker, J.R., *Machining Fundamentals*, Goodheart-Wilcox, 1969, 512 p.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner les modes d'assemblage, les organes d'assemblage et les joints d'étanchéité.

## CONTENU

Assemblage temporaire: organes filetés et freins d'écrous, arbre de transmission de couple, mobiles. Assemblage permanent: rivetage, soudage, collage. Organes d'assemblage: filets, boulons, vis, écrous: freinés, encastés, rapportés, lames, goujons, vis de pression, vis

tarauds, dispositifs d'ancrage, rivets, soudage, collage. Joints d'étanchéité: but, type, choix, épaisseur, matériaux, catégories, circulaires. Pose et dépose de pièces. Exemple: transmission manuelle, entraînement d'un démarreur, moulure de carrosserie, capitonnage d'une porte.

## BIBLIOGRAPHIE

2602, *Bearings and Seals*, Collège d'Extension Cartier.

Lenormand, G., *Construction mécanique I*, Faucher.

Thibault, *Éléments de machines*, Tomes I et II, Collège d'Extension Cartier.

Trudeau, V., *Organes de machines*, Service des cours par correspondance.

Jensen, *Dessin industriel*.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

6904, 6910, 6911, 6912, 6832, 6817, 6819, 6833, 6835, 6836, 6837, 6838, 6839, 6840, 6851, 6852, General Publishing, acétates.

*Les assemblages*, S.G.M.E., diapositives.

*Les machines*, S.G.M.E., diapositives.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner, de monter et d'entretenir les meules, de meuler différentes pièces.

## CONTENU

Les meules, les abrasifs naturels, les abrasifs artificiels, la granulation, les caractéristiques des meules, le Shellac, la dureté des meules, la forme des meules, la structure, le

choix, le montage des meules portatives et des meules fixes.

## BIBLIOGRAPHIE

Krar, Oswald, St-Amand, *L'ajustage mécanique*, McGraw-Hill.

Étau, marteau, burin, S.G.M.E.

## 320-276

## CARBURATEURS

## 750-2250

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner l'équipement, l'outillage et les solvants servant au nettoyage et à la réparation des carburateurs, d'identifier les carbura-

teurs et ses composantes et d'expliquer son fonctionnement et d'entretenir les filtres à air.

## CONTENU

Nettoyage des carburateurs et des filtres à air. Identification du carburateur, dimensions, procédure de nettoyage et de réparation. But de la carburation: nécessité des rapports carburant/air dans les moteurs d'automobile; exigences de fonctionnement. Fonction et caractéristiques des carburateurs: simple corps, double corps, quadruple corps. Types de carburateurs selon l'aspiration: vertical, horizontal, inversé, montage multiple, etc. Caractéristiques de fonctionnement des carburateurs: pulvérisation, vaporisation, poids du carburant et de l'air, venturi. Méthode d'installation et d'étanchéité des collecteurs. Importance du bon couple de serrage et de la

bonne séquence de serrage des attaches du collecteur. Caractéristiques des circuits de systèmes de carburation: flotteurs, volet de départ à froid, volet de départ (ralenti, en marche), contrôle principal du carburant, puissance, accélération. Équipement, outils et solvants servant au nettoyage et à la réparation des carburateurs. Méthodes de révision des carburateurs: nettoyage, réparation, ajustement. Matériaux utilisés dans la construction des carburateurs. Importance de respecter les spécifications et les données de calibration du manufacturier. Dangers reliés à l'usage des solvants. Types, caractéristiques des filtres à air.

## BIBLIOGRAPHIE

Motor Book Dept., *Motor's Auto Repair Manual*.

Motor Book Dept., *Motor's Imported Car Repair Manual*.

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

Crouse, W., *Mécanique automobile, exercices*, McGraw-Hill.

Judge, Arthur W., *Carburators and Fuel Injection Systems*, Bentley Robert, Mass., 1965.

Mitchell Manuals Inc., *Automotive Exhaust Emission, Crankcase Emission and Fuel Evaporation Emission Control Service Manual*, P.O. Box 80427, San Diego, California 92138.

Billiet, Walter E., *Automotive Engines — Maintenance and Repair*, American Technical Society and Study Guide.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

*Fuel System Principles of Operation*, (Film Strip) Course N° 2401-101, (Student Reference Book) Course N° 2401-102, Ford Service Publications.

*Carburator Single Venturi*, (Transparencies), Course N° 2400-010, Ford Service Publications.

*Carburator Single Venturi*, (Student Reference Book), Course N° 2403-001, Ford Service Publications.

*Carburator two and four Venturi*, (Transparencies), Course N° 2400-011, Ford Service Publications.

*Carburator Four Venturi Model 4300*, (Film Strip), Course N° 2421-001, Ford Service Publications.

Matériel Éducatif General Motors, *Programme de Perfectionnement sur Carburateur Rochester*, 9 films 35 mm. N° M9-156, General Motors.

D C A Educational Products Inc., *The Fuel System*, Transportation Automotive Mechanics, Perry School.

## CONTENU

Langage de la signalisation routière. Utilisation des instruments du tableau de bord, manoeuvres de base en vue de l'acquisition de bonnes habitudes de conduite. Identification des règlements de la route. Identification de la fréquence de l'entretien d'un véhicule.

NOTE: Ce cours fait présentement l'objet d'une étude en vue d'en déterminer les conditions d'application.

320-304

## INITIATION AU MARCHÉ DU TRAVAIL

0-2250

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de participer à un stage afin de prendre contact avec le monde industriel qu'il a choisi.

### CONTENU

Sous la surveillance d'un responsable, l'élève participera aux différents travaux journaliers d'un mécanicien afin de lui permettre d'évaluer sa formation professionnelle.

Suggestions. Aucun salaire ne sera versé à l'étudiant car ce stage est partie intégrante de son cours.

L'employeur qui accepte de recevoir un ou plusieurs étudiants ne doit s'engager à aucune mise à pied de son personnel régulier, licenciement qui serait dû directement ou indirectement au stage de ces jeunes.

Le professeur responsable de l'étudiant sera à la disposition de l'industriel afin de voir à la bonne marche de ce stage.

Ce stage doit être organisé en collaboration avec la commission scolaire régionale, le ministère du Travail et, selon le cas, le comité paritaire de l'automobile de la région.

320-305

## STAGE INDUSTRIEL

0-6000

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de participer à un stage afin de se diriger vers une spécialisation.

### CONTENU

Sous la surveillance d'un responsable, l'élève participera aux différents travaux journaliers d'un mécanicien afin de lui permettre d'évaluer sa formation professionnelle.

Suggestions. Aucun salaire ne sera versé à l'étudiant car ce stage est partie intégrante de son cours.

L'employeur qui accepte de recevoir un ou plusieurs étudiants ne doit s'engager à aucune mise à pied de son personnel régulier, licenciement qui serait dû directement ou indirectement au stage de ces jeunes.

Le professeur responsable de l'étudiant sera à la disposition de l'industriel afin de voir à la bonne marche de ce stage.

Ce stage doit être organisé en collaboration avec la commission scolaire régionale, le ministère du Travail et, selon le cas, le comité paritaire de l'automobile de la région.

320-306

## COMPLÉMENTS DE SOUDAGE

400-1100

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de souder en toutes positions, à l'oxyacétylène et à l'arc métallique, des tôles de faible et de moyenne épaisseur.

### CONTENU

Soudage oxyacétylénique: règles de sécurité, gaz, métaux d'apport. Techniques de soudage en montant, en descendant, au plafond. Les principaux joints utilisés en soudage. Vérification des soudures: vérification visuelle, pliage libre. Soudage à l'arc métallique. Les appareils de soudage: à courant continu, à courant alternatif. Les électrodes: classification, utilisation, entreposage. Elec-

trodes utilisées pour souder le métal mince. Techniques de soudage, en toutes positions, de différentes épaisseurs de métal. Préparation des joints utilisés pour souder à l'arc métallique. Nettoyage de la soudure. Vérification et défauts. Soudo-brasage. Métaux d'apport, préparation du joint, température de chauffe suivant le métal à souder. Techniques de soudage en toutes

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les pâtes abrasives et de procéder au polissage des peintures acryliques.

## CONTENU

Identification des pâtes abrasives. Procédés d'application des pâtes. Technique de polissage à la main et à la

machine. Précautions à prendre pour ne pas brûler la peinture sur les joints.

## BIBLIOGRAPHIE

Rinshed-Mason Company of Canada Ltd., *Guide de produits canadiens pour atelier de débosselage*, Ontario, 1973.

Les volumes des différents manufacturiers.

Dupont - C-I-L - Sherwin Williams, *Parlons acrylite R.M.*

Hogg, John W., *Le débosselage et la réparation des automobiles*, McGraw-Hill.

## 320-367

## OPÉRATION DE LA MACHINERIE LOURDE

500-2500

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de manipuler des machines sur le chantier et de déterminer, à l'aide des volumes du

manufacturier, la procédure de mise en marche et de fonctionnement des machines.

## CONTENU

Interprétation des manuels d'entretien des manufacturiers concernant la mise en marche et l'opération des machines lourdes. Sécurité. Prévention des accidents en

opérant une machine lourde. Présentation de films sur la sécurité, l'opération de différentes machines lourdes. Manipulation des machines sur le chantier.

## 320-371

## DÉMONTAGE DU MOTEUR DIESEL 2 ET 4 COURSES

500-1000

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de démonter un moteur diesel, d'identifier, d'expliquer les caractéristiques et le fonctionnement des pièces, de remiser les pièces lors du démon-

tage, d'utiliser adéquatement l'outillage requis pour le démontage des moteurs polycylindriques.

## CONTENU

Consultation des manuels du manufacturier concernant la séquence de démontage du moteur. Méthode de dépose des accessoires et des parties composantes du moteur. Façon d'identifier les pièces. Conséquences d'une mauvaise identification. Procédure de remisage en vue de conserver l'ordre d'opération des pièces démontées. Caractéristiques et fonctionnement des pièces composantes du moteur: la culasse, les chemises sèches ou humides, les pistons, le carter, le vilebrequin, les coussinets et les bielles, les soupapes et les culbuteurs. Outil servant au démontage des pièces. Technique et importance des soins à prendre pour enlever le système d'injection, les pièces saisies en place. Méthode et importance d'enlever les bavures du cylindre avant de sortir les pistons. Nécessité de protéger les pièces durant et après le démontage.

Moteur diesel (mécanique). Ses origines. Cycle à 4 courses. Ce qui se passe à chacune des courses du cycle. Volume de déplacement du piston. Combustion à pression constante. Rapport de compression. Moteur diesel à 4 courses avec surcompresseur. Pression et température de l'air dans le cylindre. Différence dans les temps du cycle de 4 courses du moteur diesel et du moteur à essence.

Bref aperçu de ses origines. Le cycle de 2 courses. Sortes de moteurs 2 courses. Moteur diesel 2 courses avec pompe de balayage. Résultat quant à l'efficacité. Avantages du moteur diesel sur le moteur à essence. Désavantages du moteur diesel sur le moteur à essence. Pression, volume, taux de compression. Rendement thermique, volumétrique, mécanique.

## BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des manufacturiers.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier et d'utiliser les solvants ainsi que l'outillage et l'équipement de nettoyage.

**CONTENU**

Caractéristiques des solvants destinés à enlever la graisse, les savons, les solvants. Outils et équipement de nettoyage: nettoyeurs à vapeur, nettoyeurs à immersion, nettoyeurs des encoches de segments, brosses d'acier et grattoir. Dangers relatifs à l'utilisation des solvants; feu, intoxication, etc. Importance d'une ventilation adéquate lors de l'usage des solvants. Effets du mauvais usage des outils et de l'équipement de nettoyage. Procédure de

nettoyage des pièces du moteur: bloc cylindre, cylindres et pistons, carter, vilebrequin, coussinets, bielles, culasse. Nettoyage des circuits et des passages de lubrification. Effets des contaminants sur le bon fonctionnement d'un moteur: carbone, cambouis, dépôts minéraux, oxydes, vernis et gomme. Soins à apporter lors du nettoyage des surfaces d'étanchéité de la culasse, des pièces d'injection, du surcompresseur ou du turbo compresseur.

**BIBLIOGRAPHIE**

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Les volumes des manufacturiers.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

**320-374****VÉRIFICATION DU BLOC CYLINDRE ET DES PISTONS D'UN MOTEUR DIESEL****250-500****OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable de vérifier les blocs cylindres, le carter, les pistons, l'axe du piston et les segments, de déceler les fissures dans une pièce coulée, d'utiliser les

instruments de mesure et de vérification, d'analyser l'usure des pièces.

**CONTENU**

Inspection du bloc cylindre et du carter. Spécifications, ajustements et jeux, finis de surface. Caractéristiques du bloc cylindre refroidi à l'eau, refroidi à l'air. Caractéristiques du carter intégral, du carter séparé. Matériaux utilisés dans la construction du bloc cylindre et du carter. Effets de l'usure et de la distorsion sur le bon fonctionnement d'un moteur: consommation d'huile, perte autour du piston. Application du matériel et des instruments d'inspection et de mesure. Inspection du cylindre et des manchons: ovalisation et conicité. Comment déceler les fissures: méthode avec vapeur sous pression, eau sous pression, induction magnétique. Comment rendre le

carter étanche pour les essais hydrauliques (eau). Importance de l'alignement et de l'absence d'inégalité sur les surfaces des joints. Procédure de remontage des blocs moteur. Vérification des pistons. Caractéristiques des pistons. Fonctionnement de l'équipement servant à vérifier les pistons. Choix et ajustement des pistons. Dangers reliés à l'équilibrage dû à un mauvais choix des pièces de remplacement. Effets de l'explosion et de l'allumage prématurés sur les pistons et les segments. Méthode de vérification de l'axe du piston: usure et ajustement. Fonctionnement des segments: compression, raclage de l'excédent d'huile. Méthode de vérification des segments.

**BIBLIOGRAPHIE**

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Les volumes des manufacturiers.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner l'outillage, d'ajuster les pistons, les segments et les axes de pistons, de roder les cylindres, de remplacer les

coussinets d'arbre à cames et des bouchons expansibles.

## CONTENU

Révision et réparation des blocs cylindres et des carters. Types de réparations possibles du bloc cylindre. Technique d'ajustement des chemises sèches et humides, pressées et lâches du cylindre. Techniques de réparation des pistons, des fêlures dans le bloc cylindre et la chemise. Méthode de remplacement des fiches d'expansion.

Procédure et méthode de remplacement des coussinets de l'arbre à cames.

Méthode d'ajustement des segments aux cylindres. Procédure et technique d'ajustement de l'axe de piston. Alignement et fixation de l'axe du piston.

## BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Les volumes des manufacturiers.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de nettoyer et de vérifier les culasses, de rectifier ou remplacer les sièges des soupapes, les guides de soupapes, les attaches du mécanisme

des soupapes, les circuits de refroidissement et de lubrification, le manchon d'injecteur.

## CONTENU

Vérification des culasses. Dimensions et spécifications normales. Caractéristiques des culasses et des chambres de combustion des moteurs diesel. Matériaux et construction des culasses. Méthode de refroidissement des culasses. Effets de l'explosion et de l'allumage prématurés. Résultats d'un mauvais mélange d'air et de carburant sur les températures de la culasse. Dépôts dans la chambre de combustion: effets sur le fonctionnement du moteur, défauts ou dépôts résultant de l'usage. Effets du gel de l'eau de refroidissement. Méthode et procédure de vérification des surfaces de joints. Caractéristiques des joints de culasse. Effets des fuites des joints de culasse. Procédure de vérification des guides de soupape et de siège, des attaches du mécanisme des soupapes, des circuits de refroidissement et de graissage, (fêlures et fissures).

Révision et réparation des culasses. Procédure de rectification des faces de culasse: jeux de course des soupapes et des pistons, résistance des matériaux. Qualité du fini requis sur les surfaces d'étanchéité. Remplacement des guides de soupape, alésage à la dimension finale. Remplacement ou révision des sièges de soupape. Importance de l'angle et de l'épaisseur du siège de soupape. Comment enlever les accumulations de carbone et les autres dépôts une fois la culasse enlevée. Procédure de remplacement des pièces d'expansion et de réparation des petites fissures.

Procédure de remplacement des douilles d'injecteur, de chambres de précombustion, des bougies incandescentes.

## BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Les volumes des manufacturiers.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner l'outillage et l'équipement, de nettoyer, de vérifier et de réparer les soupapes et leurs mécanismes.

## CONTENU

Nettoyage des soupapes et de leur mécanisme. Fonctions de l'arbre à cames en tête: le mode d'entraînement des arbres à cames. Commandes auxiliaires de l'arbre à cames en tête. Méthode d'attache des soupapes, des ressorts et des garnitures des tiges. Les poussoirs de soupapes; leur fonctionnement. Usage des soupapes rotatives. Usage des culbuteurs de soupape. Méthode de lubrification des soupapes. Effets des contaminants sur les soupapes et leur mécanisme: dépôts de vernis, dépôts de carbone, formation de cambouis. Genre de manoeuvre qui provoque la contamination. Équipement servant au nettoyage du mécanisme des soupapes. Procédure d'utilisation de l'équipement de nettoyage et des solvants. Dangers de l'utilisation de l'équipement de nettoyage.

## BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Inspection des soupapes et de leur mécanisme. Ajustement et tolérances, finis de surface, méthode d'inspection. Causes de l'usure des soupapes. Équipement de mesure et d'inspection. Méthode de vérification des soupapes et de leur mécanisme (usure ou contamination). Effets des soupapes défectueuses sur les lectures de compression. Effets des soupapes défectueuses sur les performances du moteur: niveau de bruit, rendement volumétrique, cognement et préallumage, souplesse, consommation de carburant diesel, excès de consommation d'huile lubrifiante. Importance d'inspecter les voies de lubrification du mécanisme des soupapes et des commandes auxiliaires.

Mise au point de l'ouverture et de la fermeture des soupapes sur les moteurs Cummins.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des manufacturiers.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner l'outillage et l'équipement nécessaires à la réparation des

soupapes et de leurs mécanismes, de réparer les soupapes et leurs mécanismes.

## CONTENU

Révision et réparation des soupapes et de leur mécanisme. Équipement de révision et/ou de réparation du mécanisme. Remise à la cote du palier de l'arbre à cames et remplacement des coussinets. Comment remplacer les guides de soupape. Remplacement des pièces insérées de siège: ajustage fileté, ajustage par pression, ajustage par contraction. Technique de rectification des soupapes et de leurs sièges à l'aide d'outils de rodage et

de coupe. Limite du matériel qu'on peut enlever du siège et de la face de la soupape. Méthode de vérification et de correction de la tension normale du ressort de la soupape. Danger des soupapes remplies de sodium. Types de finis requis pour l'usinage du siège et de la face. Angles du siège et de la face de la soupape. Méthode de rodage et de vérification des soupapes en vue de l'ajustement final.

## BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des manufacturiers.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner, d'utiliser les instruments de mesure, de vérifier le jeu et l'usure des vilebrequins, des coussinets et de vérifier l'état des

bielles, d'en déterminer les causes d'usure, de polir le vilebrequin, de l'installer, de remplacer les coussinets.

## CONTENU

Vérification des vilebrequins. Caractéristiques dimensionnelles. But et fonctionnement du vilebrequin: vibrations torsionnelles et effets de l'amortisseur de vibrations. Équipement de vérification. Méthode de vérification des vilebrequins. Effets de l'usure et des contaminants sur les surfaces des coussinets. Passages et orifices utilisés comme canaux de lubrification. Caractéristiques et effets des tourillons et des coussinets usés. Causes de l'usure ou des dommages.

Vérification des coussinets. But et fonctionnement du vilebrequin et des coussinets de bielle: régule, coquille, antifriction. Méthode de vérification du vilebrequin et des coussinets de bielle. Utilisation de cordon de plastique pour vérifier le jeu des coussinets. Effets de la poussière et du manque de lubrification sur les coussinets et les tourillons. Méthodes pour changer les coussinets. Types l'anomalies et de défauts.

Vérification des bielles. But et fonctionnement des bielles. Équipement de vérification. Méthode de vérification de l'ajustement de l'axe de piston aux bielles. Vérification de

l'alignement des bielles. Effets de bielles faussées ou mal alignées. Importance de vérifier les passages d'huile.

Limites dimensionnelles des tourillons. Types de réparations. Polissage des tourillons du vilebrequin: degré de fini requis. Remplacement des coussinets: type coquille, antifriction, etc. Techniques de serrage des coussinets en place. Vérification des jeux du coussinet. Résultats d'un mauvais calage ou d'un mauvais ajustement des coussinets. Vérification de l'ajustement des surfaces de contact des coussinets avec le bleu de repérage. Usage de l'équipement servant à rectifier des bielles mal alignées. Méthode d'utilisation de pierres à aiguiser et d'alésoirs pour ajuster les axes de piston aux douilles de bielles et aux pistons. Importance de nettoyer les douilles des axes de piston après l'utilisation des pierres à aiguiser. Limites d'ajustement de l'axe de piston. Résultats d'un mauvais usage de pierres à aiguiser ou d'alésoirs.

## BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des manufacturiers.

## OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les propriétés et les caractéristiques des huiles, de vidanger l'huile d'un

moteur, de changer un filtre à l'huile du moteur et d'entretenir le système de recyclage des gaz du carter.

## CONTENU

Inspection du système de lubrification. Fonction du système de lubrification: carter humide, carter sec. Caractéristiques des alimenteurs (huiliers) d'huile, modes de lubrification: pression, projection, immersion, frottement. Importance de la bonne opération du système de lubrification. Fonction des pompes à huile à engrenages, à pistons, à ailettes. Méthode de contrôle de la pression du circuit. Méthode d'inspection des crépines d'admission d'huile. Méthode de maintien de l'amorçage de la pompe à huile. Caractéristiques et particularités des filtres à huile: débit partiel, débit total, débit combiné. Caractéristiques, fonctionnement et vérification des refroidisseurs

d'huile. Inspection, entretien et remplacement des filtres à huile. Spécifications du manufacturier concernant le type d'huile à utiliser. Identification, propriétés et caractéristiques des huiles à haut rendement (à détergent), des huiles régulières (sans détergent). Taux de viscosité et effets de la température sur le débit d'huile (SAE: Society of Automotive Engineers). Classification et genre d'application indiquée (API: American Petroleum Institute). Avantages des additifs et importance des recommandations. Conséquences de l'utilisation d'huiles inappropriées. Nécessité des changements d'huile: espèces de contamination, fréquence des intervalles de changement.

Méthode de vérification du système indicateur de la pression: effets des trop grands jeux. Les séparateurs d'huile: type et fonctionnement.

Entretien du système de lubrification. Méthode d'accès au système par l'enlèvement et le remplacement du carter à huile. Procédure de réparation et/ou de remplacement des pompes à huile. Méthode d'amorçage des pompes à huile avant l'assemblage. Méthode de nettoya-

ge et de réparation du carter à huile: crépine à huile, bouchon de vidange, joints d'étanchéité. Technique d'ajustement des jets d'huile et des gicleurs. Méthode de vidange du système de lubrification. Méthode de remplacement des canalisations d'huile. Importance de conserver le bon niveau d'huile: méthode de vérification. Méthode de réparation ou de remplacement des manomètres et du tube à jauge. Remplacement des éléments du filtre à huile.

#### BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des manufacturiers.

320-381

DYNAMOS H.D.

250-500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, de classifier les dynamos, d'identifier et de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaires pour le démontage

et le remontage d'une dynamo, de démonter, de nettoyer, de remonter et d'entretenir une dynamo et de procéder à l'essai sur banc.

#### CONTENU

Réparation de la génératrice. Démontage et nettoyage des génératrices. Importance de suivre les recommandations du manufacturier concernant le nettoyage. Méthode de vérification et d'entretien des composantes de la génératrice: bobine de champ, armatures, balais, ressorts de balais et porte-balais, coussinets et roulements, collecteurs, carcasses et borne d'excitation. Outils et équipement servant à la réparation des génératrices. Importance de suivre les recommandations du manufacturier

concernant les lubrifiants utilisés. Importance de bien asseoir les balais. Importance de polariser les génératrices. Méthode d'essai sur le banc des génératrices. Type et fonctionnement de l'équipement du banc de vérification. Conséquences d'un mauvais usage de l'équipement. Procédure d'assemblage et d'installation des génératrices. Importance de bien faire les circuits à la masse. Procédure de réparation et d'isolation du câblage. Méthode d'ajustement de la tension, de l'entraînement à courroies.

320-382

ALTERNATEURS H.D.

400-1100

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, de classifier les alternateurs, d'identifier et de sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaires pour le démontage

et le remontage d'un alternateur H.D., de démonter, de nettoyer, de remonter et d'entretenir un alternateur et de procéder à l'essai sur banc.

#### CONTENU

Réparation des alternateurs H.D. Procédure de démontage, de nettoyage des alternateurs C.A. Importance de suivre les recommandations du manufacturier concernant le nettoyage. Méthode de vérification et d'entretien des composantes des alternateurs: rotors, stators, balais, porte-balais et ressorts, coussinets, redresseurs, carcasse. Outils et équipement servant à l'entretien des alterna-

teurs. Importance de suivre les recommandations du manufacturier concernant le choix et la quantité de lubrifiant. Méthode de vérification sur le banc d'essai. Conséquences du mauvais usage de cet équipement. Procédure d'assemblage et d'installation des alternateurs. Importance des circuits de masse. Méthode d'isolation, de réparation et de direction du câblage.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'expliquer le fonctionnement, d'identifier, de vérifier et d'entretenir les parties composantes du circuit de démarrage H.D. 12 et 24 volts et de

sélectionner l'équipement et l'outillage nécessaires à ces vérifications.

**CONTENU**

Vérification du démarreur et des circuits auxiliaires. Fonctionnement et caractéristiques du démarreur: usage normal. Détails de construction des composantes du démarreur: armatures, champs en séries, champs shunt, balais, ressorts et porte-balais, coussinets et roulements, entraînement. Principe du démarrage: électromagnétisme, circuits électriques, circuits magnétiques, démarreurs connectés en séries, démarreurs connectés «compound», commutation. But et fonctionnement des démarreurs: type «dyer», type «bendix», type mécanique à pignon coulissant, type à engrenement magnétique, etc. But et fonctionnement des électroaimants et des interrupteurs du démarreur: solénoïdes du contacteur, solénoïdes d'engagement. Les circuits solénoïdes par rapport aux circuits de dérivation de la résistance d'allumage. Application, fonctionnement et but de l'interrupteur de sécurité dans le circuit solénoïde. Procédure d'inspection et de vérification du circuit de démarrage: démarreurs, solénoïdes, câbles et fileries, interrupteurs, batteries. Équipement de vérification des circuits de démarrage. Importance de

bien vérifier le circuit de masse. Effets du fonctionnement d'un démarreur pendant de longues périodes.

Réparation et vérification des démarreurs et de leurs accessoires. Réparation des démarreurs, des solénoïdes et des circuits auxiliaires. Enlèvement, nettoyage, assemblage et installation des démarreurs et des solénoïdes. Importance de suivre les recommandations du fabricant concernant le nettoyage. Méthode de vérification et d'entretien des composantes du démarreur: armatures, bobines de champs, balais, ressorts et porte-balais, collecteur, coussinets, carcasses et pièces polaires, entraînement, solénoïdes. Outils et équipement servant à l'entretien des moteurs et des solénoïdes. Importance de suivre les recommandations du fabricant concernant la quantité de lubrifiant. Importance de bien positionner les balais. Méthode d'essai des démarreurs et des solénoïdes sur le banc. Équipement servant à la vérification sur le banc des démarreurs et des solénoïdes. Conséquences d'une mauvaise utilisation de l'équipement. Méthode de remplacement des engrenages du volant.

320-386

**MÉCANISMES D'ARRÊT D'URGENCE**

350-400

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner les composantes des mécanismes d'arrêt d'urgence, de

procéder à la vérification et à l'entretien des circuits et de ses composantes.

**CONTENU**

Procédure de vérification des mécanismes d'arrêt d'urgence: température, pression d'huile, emballement. Mé-

thode de vérification des circuits électriques, mécaniques et des unités des systèmes d'arrêt d'urgence.

320-387

**SYSTÈME D'ALIMENTATION DU MOTEUR DIESEL**

250-500

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier les éléments et le fonctionnement des composantes du système d'alimentation en combustible, d'en détecter les causes de

mauvais fonctionnement, de démonter, de réparer, de remplacer les différentes unités du système.

**CONTENU**

Procédure de vérification et de réparation du système d'alimentation du moteur diesel. Caractéristiques des différents systèmes. Alimentation: fonction, types de pompes. Engrenages, plongeurs, vannes. Processus d'opération. Vérification du ressort de la soupape de dérivation, des tuyaux, des boyaux, des accouplements, des raccords de tuyaux. Utilisation de tuyaux d'acier et de

cuire. Alimentation: vérification et reconditionnement d'une pompe; vérification de la pression, du vacuum et du débit de la pompe; vérification de l'étanchéité d'un système d'alimentation. Méthode de fraisage des tuyaux. Méthode de martelage des joints d'étanchéité sur les pompes d'alimentation. Réservoir.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier les types de systèmes d'injection, d'en connaître les caractéristiques de construction, les applications, les moyens d'en régler le débit, de les sélectionner en fonction de différentes applications, démonter, vérifier, remonter différents types de pompes et

de contrôleurs de vitesse, d'installer et de synchroniser la pompe à injection avec le moteur, d'entretenir et de faire la mise au point des systèmes d'injection selon les normes des manufacturiers. Installer et réviser les freins ralentisseurs.

**CONTENU**

Système d'injection: fonction du système d'injection, types de systèmes d'injection: injection à air appliquée sur moteur marin, injection mécanique, pompe à injection individuelle avec mesure, mesure par hélice. Types de pompes: à course variable, à course constante. Début de l'injection. Moyens de réglage de débit: manuel, automatique. Moyens de réglage du début d'injection. Caractéristiques des pompes: à soupapes, à orifices contrôlés par pistons. Les régulateurs: pneumatiques, mécaniques, hydrauliques, électriques. Le combustible. Démontage et remontage des différents types de pompes à injection. Calibrage de la pompe à injection sur moteur à l'aide du pyromètre et de la jauge de pression. Démontage et remontage du régulateur de vitesse: mécanique, hydraulique.

que. Exercices de dépannage: comment localiser les défauts du moteur diesel; comment localiser les pannes de combustion et contrôler la température des gaz d'échappement; comment réparer et nettoyer les injecteurs; comment régler le temps de l'injection; comment ajuster le débit du carburant sur le moteur même, comment synchroniser (timing) la pompe à injection avec le moteur; comment ajuster les soupapes de refoulement; comment enlever l'air dans le circuit d'injection; comment vérifier et ajuster le système d'arrêt d'urgence. Comment nettoyer et changer les filtres d'huile combustible.

Identification, fonctionnement, démontage, installation, ajustement et détection de troubles des freins ralentisseurs.

320-398

**ASSEMBLAGE DES BLOCS CYLINDRES  
ET DE LEURS COMPOSANTS**

300-1200

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner l'outillage, l'équipement et les méthodes d'assemblage propres

à chacune des composantes du bloc cylindre en conformité avec les spécifications des manufacturiers.

**CONTENU**

Assemblage des blocs cylindres, des vilebrequins, des bielles, des pistons. Importance de conserver l'ordre des pièces, l'ordre de fonctionnement et l'ordre de montage. Utilisation des dispositifs de levage en vue de l'assemblage des composantes majeures. Méthode d'installation des vilebrequins, des coussinets et des joints étanches d'huile dans le carter du moteur. Outils servant à l'assemblage des bielles, des segments et des pistons au bloc cylindre. Importance de la disposition des pistons, des segments, des entrefers par rapport à la poussée latérale sur le cylindre. Importance de la tension appropriée, des boulons. Importance de bien lubrifier les pièces mobiles pendant l'assemblage. Méthode d'installation des pom-

pes à huile. Importance d'assurer l'amorçage de la pompe à huile pendant l'assemblage. Application des joints d'étanchéité et des sertisseurs lors de l'assemblage. Méthode de fabrication des joints d'étanchéité; types de matériaux requis. Importance de la propreté durant les opérations d'assemblage. Méthode d'installation des volants, des embrayages, des coussinets de dégagement et des coussinets guides. Centrage du carter de volant, vérification du dandinement du volant. Comment installer et assurer l'étanchéité du carter. Dégâts dus à une mauvaise manipulation ou à des procédures d'assemblage incorrectes. Soins et remisage des outils et de l'équipement. Soins et protection des composantes partiellement assemblées.

**BIBLIOGRAPHIE**

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Les volumes des manufacturiers.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner, d'utiliser l'équipement servant à l'assemblage des différentes unités, d'assembler les culasses en conformité avec les

spécifications des fabricants, de procéder à la vérification et à l'ajustement du mécanisme des soupapes.

**CONTENU**

Assemblage des soupapes et de leur mécanisme. Équipement servant à l'assemblage des soupapes et de leur mécanisme. Méthode d'utilisation de l'équipement servant à l'assemblage des soupapes, des ressorts, des poussoirs et des goupilles. Assemblage des poussoirs, des poussoirs mécaniques et à rouleaux, des tiges de clapet, des culbuteurs de soupape, des arbres à cames et des commandes. Méthode d'ajustement des chaînes de synchronisation et des engrenages de distribution.

Assemblage de la culasse. Fonction des joints de culasse. Composés utilisés afin d'assurer l'étanchéité des joints de culasse. Méthode d'installation de la culasse et utilisation de l'équipement de levage. Séquence de serrage des boulons et des écrous de la culasse. Importance du bon couple de serrage. Méthode d'installation et de serrage des unités reliées à la culasse. Étanchéité des attaches de la culasse. Composés d'étanchéité disponibles. Matériaux servant à établir les joints. Méthode de fabrication des joints. Méthode d'ajustement des ponts de soupapes (Valve bridge).

**BIBLIOGRAPHIE**

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des fabricants.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'installer et de mettre en marche un moteur diesel révisé dans un véhicule et/ou sur un banc d'essai.

**CONTENU**

Point de fixation sur le moteur, sécurité, supports du moteur et de la transmission. Compléter les raccordements: radiateur, filage, différents leviers, système d'échappement, ligne de combustible. Vérification du niveau d'huile du moteur, du radiateur, de la transmission, des injecteurs et calage de la pompe d'injection. Ajustement préliminaire des soupapes. Amorcer le circuit de lubrifi-

cation et le système d'injection. Précautions à prendre avant de faire la mise en marche du moteur. Mise en marche du moteur: surveiller la pression d'huile, la température du moteur, les fuites et les bruits anormaux. Effectuer la mise au point d'après les spécifications du fabricant.

**BIBLIOGRAPHIE**

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des fabricants.

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable de diagnostiquer les défauts du système de refroidissement, de vérifier, d'entre-

nir, de remplacer les composants du système de refroidissement, d'identifier et de sélectionner l'outillage et

l'équipement nécessaires à la vérification et à l'entretien des composantes du système de refroidissement.

#### CONTENU

Inspection et révision des pompes. Fonctionnement des pompes. Procédure d'inspection et de révision des pompes. Caractéristiques des lubrifiants de pompe, des joints d'étanchéité. Importance de conserver les tolérances recommandées. Façon de déceler le mauvais fonctionnement de la pompe. Usage et soin des outils et de l'équipement.

Procédure d'inspection, vérification et remplacement des thermostats. But et fonctionnement des thermostats. Conséquences de l'utilisation d'un thermostat à haute température avec de l'antigel à base d'alcool. Comment détecter un thermostat défectueux. Effets d'un thermostat installé incorrectement: la température, la performance du moteur et du système de refroidissement. Usage et soin de l'équipement de vérification: thermomètre, pressostats, manomètres et densimètres, etc.

Inspection des radiateurs. Caractéristiques des radiateurs et de leurs composantes: réservoir supérieur, inférieur, tubes verticaux à ailettes. Procédure d'inspection et d'essai des radiateurs: inspection visuelle, vérification par pression, vérification du débit. Effet des contaminants sur les radiateurs. Usage et fonctionnement des bouchons de radiateurs. Raison de la pression du systè-

me de refroidissement: effet sur le point d'ébullition, surchauffage du moteur, endommagement des pièces, risque de décomposition des huiles lubrifiantes. Matériaux de fabrication des radiateurs et détails d'assemblage. Procédures pour nettoyer et réparer les radiateurs. Procédures pour vidanger les radiateurs, pour débloquer un robinet de vidange obstrué ou grippé. Méthodes de nettoyage des radiateurs: par immersion en bains chimiques ou non, vidange par inversion, par passage d'une pression hydraulique, en sens inverse, soufflage d'air comprimé et brassage. Construction, fonctionnement et ajustement des éventails thermostatiques. Construction, fonctionnement et ajustement des volets thermostatiques à entraînement pneumatique et hydraulique.

Modes de refroidissement hydraulique, selon les systèmes: par flot ou circulation verticale, par flot ou circulation latérale ou transversale, par réservoirs séparés, par thermosiphon; avec accélération par pompe centrifuge. Conditionnement spécial à effectuer selon les saisons, les régions et le mode d'utilisation des véhicules. Types de réfrigérants et additifs généralement utilisés: buts, rôle, effets, propriétés, avantages et inconvénients de ces produits. Effets que peut causer le gel sur les éléments du système de refroidissement.

#### BIBLIOGRAPHIE

Maleev, *Diesel Engine Operation and Maintenance*, McGraw-Hill.

Stinson, Karl W., *Diesel Engineering Handbook*, Diesel Publications Inc.

Adams, Orville L., *Traité élémentaire du moteur diesel*, Dunod.

Toboldt, Bill, *Diesel Fundamentals, Service, Repair*, General Publishing Co. Ltd.

Les volumes des manufacturiers.

320-406

### FILTRES ET COMBUSTIBLES

350-400

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier et de sélectionner les filtres selon leurs applications, d'en faire l'entretien et l'installation, de procéder à la purge, à la vérification de

leur étanchéité. D'identifier et de sélectionner les combustibles appropriés selon les normes des manufacturiers.

#### CONTENU

Caractéristiques et types de filtres à combustible. Filtre secondaire: nécessité de le changer et de le nettoyer périodiquement, façon d'enlever l'air du filtre. Filtre primaire: effet de l'eau sur le système d'injection, localisation des filtres, méthode de nettoyage, importance de la

vérification périodique. Combustible: gravité spécifique, point clair, valeur calorifique, caractéristiques, classification, consommation, dépôts, effet de la viscosité, propriétés et qualités; différence dans les caractéristiques du combustible à moteur diesel, à moteur à essence.

320-407

### CONTRÔLEURS DE VITESSE

500-1000

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les types de contrôleurs de vitesse et leurs éléments composants, d'en faire l'entretien et la mise au point, de démonter, de remplacer

et d'assembler ces différents éléments mécaniques suivant les données du manufacturier.

## CONTENU

Procédure de vérification et d'ajustement des contrôleurs de vitesse. Caractéristiques et principe de fonctionnement des différents contrôleurs de vitesse: à vitesse

limitée, à vitesse variable, à vitesse constante (mécanique, hydraulique et pneumatique).

320-409

### INJECTEUR UNITAIRE

500-1000

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les éléments et les fonctions de l'injecteur unitaire G.M., de l'entretenir, de procéder à sa mise au point en utilisant l'équipement

nécessaire, de le démonter, de le réparer, de le remplacer, de l'assembler et de procéder à l'ajustement sur les moteurs.

#### CONTENU

Procédure de vérification, de réparation et d'ajustement des injecteurs. Caractéristiques et principe de fonctionnement des injecteurs. Outils spéciaux requis, utilisation du bloc de refaçage et des pâtes abrasives, méthode de nettoyage des orifices, caractéristiques du jet, méthode de reconditionnement du siège de la soupape de retenue,

méthode de calage de l'engrenage du plongeur avec la crémaillère, méthode de vérification sur le banc d'essai, méthode d'installation, tension de l'écrou, nécessité de synchroniser tous les injecteurs, outil spécial de mise à temps, position des culbuteurs de soupapes pour l'ajustement des injecteurs.

320-410

### INJECTEURS OPÉRÉS HYDRAULIQUEMENT

250-500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les éléments de ces différents injecteurs, de les entretenir, de procéder à leur mise au point en utilisant l'équipement nécessaire, de les

démonter, de les réparer, de les remplacer, de les assembler, de les ajuster et de les installer sur les différents moteurs.

#### CONTENU

Procédure de vérification, de réparation et d'ajustement de ces injecteurs. Caractéristiques et principes de fonctionnement. Précautions et nettoyage. Utilisation des mèches de buse. Utilisation d'un solvant pour enlever le carbone et le vernis. Utilisation du bloc de refaçage et des

pâtes abrasives. Types de pompes employées pour vérifier les injecteurs. Méthode d'ajustement de la pression d'ouverture. Importance de la forme du jet et de la fermeture rapide de la soupape. Précautions à l'installation et au serrage.

320-417

### INJECTEUR CUMMINS

250-500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les pièces de l'injecteur Cummins, de le démonter, de le réparer, de le remplacer et de l'assembler, de le calibrer, de procéder à son

entretien et à sa mise au point en utilisant l'équipement nécessaire.

#### CONTENU

Procédure de vérification, de réparation et d'ajustement de l'injecteur Cummins. Caractéristiques et principes de fonctionnement. Méthode de nettoyage. Outils spéciaux requis. Précautions à prendre. Utilisation des solvants et des agents nettoyeurs. Méthode de vérification. Coulage

du plongeur. Taux de coulage des orifices. Forme du jet. Méthode d'installation. Position des repères pour l'ajustement des plongeurs d'injecteurs. Pression de serrage. Tension à donner à l'ajustement. Effets d'une tension trop grande ou insuffisante.

320-419

### MISE AU POINT DU MOTEUR DIESEL

1000-3500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de procéder à la mise au point complète des moteurs diesel, de diagnostiquer les causes de mauvais fonctionnement et de faire les ajuste-

ments nécessaires d'après les spécifications du manufacturier.

## CONTENU

Mise au point du moteur et dépannage. Vérification de la compression. Facteurs qui influent sur les performances d'un moteur. Augmentation de puissance par une haute compression. Différence de pression permise entre les cylindres et la pression minimum. Effets de l'avance ou du retard de l'injection sur la couleur de la fumée. Effets du manque ou de l'excès de combustible. Les opérations de mise au point suivantes: les soupapes, les injecteurs,

essai sur dynamomètre, vérification du débit maximum, ajustement du régulateur de vitesse, vérification des vitesses limites minimums, pression débit et vide de la pompe d'alimentation, pression dans le carter, pression dans la chambre à air, restriction à l'admission, contre pression à l'échappement, pression de lubrification, température de l'eau, vérification de la fumée à l'échappement à l'opacimètre.

## 320-420 LES SYSTÈMES D'ALLUMAGE ET DE CARBURATION DU MOTEUR MARIN

500-1000

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de vérifier, d'entretenir toutes les pièces d'un système d'allumage et des filtres à air, à gaz,

pompe à gaz, de faire les ajustements mineurs sur les carburateurs.

### CONTENU

Entretien des pièces, procédure de démontage des différentes parties du système. Nettoyage et ajustement. Sa fonction. Distribution d'allumage. Les contacts. Les bougies. La bobine haute tension. Fils spéciaux. Le réglage des contacts. Réservoir, pompes, carburateur, filtre à air, filtre à gaz, conduit, ajustement de ralenti. Ajustement de l'étrangleur. Remplacement d'un conduit à gazoline. Carburateur à un, deux ou quatre barils. Faire

les schémas et les montages du filage d'un système d'allumage sur un moteur marin à essence avec ses accessoires. Nettoyer et vérifier les pièces. Ajuster et remonter les pièces des parties composantes. Étude de la construction d'un carburateur simple à un, deux ou quatre barils; déterminer les circuits. Faire des ajustements simples de ralenti, d'étrangleur. Prendre la pression et le débit d'une pompe à essence. Remplacer des conduits à gazoline.

## 320-426 LES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DU BATEAU DE PÊCHE

1000-2750

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de réparer et d'exécuter les montages des canalisations électriques sur les bateaux de pêche; d'utiliser les instruments de mesure nécessai-

res à la vérification des systèmes de charge de protection et de distribution.

### CONTENU

Lecture de plan d'édifices et de bateaux. Symboles conventionnels pour l'équipement de la filerie sur les bateaux. Code et règlements. Le matériel employé pour les canalisations électriques du bateau: les exigences à cause de l'eau salée, de l'humidité, de l'huile diesel, de l'oxydation. Les conséquences de mauvais raccords et des isolations défectueuses. Conducteurs sur 12, 24, 32, 110, 220 volts. Distribution à 3 phases. Les pouvoirs de terre, voltage et intensité requis, raccords et terminaux. L'ordre des phases lors d'un raccordement à un

pouvoir auxiliaire. La mise à la masse. Raccordements des appareils électroniques. Vérification des circuits, localisation des troubles. Les instruments de mesure: voltmètres, ampèremètres, wattmètres, ohmmètres. Synchronisation des alternateurs. Faire des montages électriques: en câble à gaine non métallique, en câble armé, en câble néoprène, en tuyaux. Monter les systèmes de distribution selon les normes et les règlements en vigueur pour les bateaux de pêche. Raccorder des appareils. Utiliser les instruments de mesure.

## 320-427 TRANSMISSIONS MARINES, PRISES DE POUVOIR ET ARBRES DE COUCHE

1500-3750

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de déceler les causes de mauvais fonctionnement; d'effectuer les réparations de dépanna-

ge des transmissions mécaniques, hydrauliques et de l'arbre de couche.

## CONTENU

Niveau et pression d'huile. Étanchéité des joints. Usure de la pompe à huile. Ajustement du régulateur de pression. Marche avant et arrière. Tambour. Bandes. Disques. Dispositif de variation du pas de l'hélice. Dispositif d'urgence du blocage de marche avant. Graissage du dispositif de l'arbre intérieur du renversement de marche. Méthode d'alignement de l'arbre de couche. Importance d'assurer le bon fonctionnement du système de refroidissement des coussinets de l'arbre. Hélices à pas varia-

bles. Vérifier le niveau et la pression d'huile. Ajuster le renversement de marche. Nettoyer les filtres. Vidanger l'huile de la transmission. Vérifier le bon fonctionnement de la soupape de sélection. Vérifier l'étanchéité des joints. Vérifier l'usure de la pompe et du régulateur de pression d'huile. Bloquer l'arbre intérieur de marche et graissage. Aligner l'arbre de couche. Entretien des presse-étoupe et des coussinets. Soupapes de direction. Démontage d'une transmission marine.

320-434

### VÉRIFICATION ET ENTRETIEN DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DU MOTEUR MARIN

250-500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de détecter les troubles provenant de ce système; de procéder à la vérification, à l'entretien et au remplacement des pompes, des thermostats et

échangeurs de chaleur; d'identifier et de sélectionner les méthodes et les procédures de nettoyage. Refroidissement sous la coque, échangeur de chaleur.

#### CONTENU

Les pompes: fonctionnement, inspection, vérification et remplacement. Caractéristiques des lubrifiants, des joints et des diaphragmes d'étanchéité. Les thermostats: usages, fonctionnement, vérification et remplacement. Usages et soins des: thermomètres, pressostats, manomètres, pèse-acides et densimètres. Les échangeurs de chaleur: usages, types marins, composantes, fonctionne-

ment, vérification, inspection. Méthodes de nettoyage des échangeurs par: immersion, vidange par inversion, passage d'une pression hydraulique, soufflage d'air comprimé. Vérification et réparation des pompes à eau douce et à eau de mer. Vérifier et remplacer des pompes et des thermostats. Utiliser les thermomètres, pressostats, manomètres, pèse-acides et densimètres. Détecter les troubles. Inspecter, vérifier et réparer les échangeurs.

320-435

### CHAUFFAGE DU BATEAU

250-500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de vérifier, d'entretenir et d'effectuer les réparations mineures des systèmes de chauffage électrique à air forcé et à carburateur.

#### CONTENU

Chauffage électrique: fonction et vérification des thermostats et des fusibles. Chauffage à air forcé: alimentation, pompe, atomiseur, électrodes, soufflants, contrôles, conduites d'air. Entretien du système. Vérifier le thermostat et remplacer les fusibles. Vérifier l'usure de la souff-

flante; des pompes, des atomiseurs et des électrodes. Régler la boîte de contrôle et remplacer le thermostat. Nettoyer le réservoir de gravité et le circuit d'alimentation. Ajuster et réparer le carburateur du poêle.

320-436

### DEVOIRS DU MÉCANICIEN PRÉPARATION DE LA MACHINERIE POUR L'HIVER

250-500

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de tenir le journal de bord; de faire l'inventaire du stock; d'approvisionner le bateau en tout ce qui a trait à sa fonction; maintenir l'ordre, la propreté et une aération adéquate de la salle des machines; de

préparer la salle des machines et le pont dans le but de préserver la machinerie des conditions climatiques de la saison morte.

#### CONTENU

Tenue du journal de bord selon les règlements et les exigences de l'employeur. Inventaire des pièces, utilisation des catalogues et des manuels des fournisseurs et des manufacturiers. Sécurité, nettoyage et entretien de la salle des machines. Drainage: des réservoirs, de la

tuyauterie, du système de refroidissement des moteurs. Entreposage des extincteurs selon les spécifications. Protection contre le gel; des toilettes, des douches, des conduits recourbés. Protection des prises d'eau situées sous l'eau. Entreposage des accumulateurs. Nettoyage

de la salle des machines. Graissage des équipements de pont. Tenir un journal de bord. Faire des inventaires. Préparer des bons d'achats. Utiliser les manuels d'entre-

tien de différents équipements: moteurs, treuils, transmissions. Maintenir l'ordre dans la salle des machines. Préparer le navire-école pour la saison morte.

**320-437**

### **RÉFRIGÉRATION DU BATEAU DE PÊCHE**

**500-1000**

#### *OBJECTIFS*

Rendre l'élève capable d'interpréter les symptômes de mauvais fonctionnement; de dépister les fuites de réfrigérant; d'entretenir ces organes; de régler les interrupteurs

automatiques; de dégivrer les évaporateurs; de vérifier et d'entretenir les compresseurs.

#### *CONTENU*

Réfrigérants: espèces, propriétés, rendement. Corrections à apporter aux causes de mauvais fonctionnement. Nettoyage des condensateurs et de l'admission d'eau. Causes d'insuffisance de réfrigérant. Détection des fuites. Epreuve des condensateurs. Réglage de la pression. Soupape électromagnétique. Interrupteur du manque

d'eau. Aspiration et réactivation. Dégivrage des évaporateurs. Vérification et entretien des compresseurs. Détecter les causes de mauvais fonctionnement et les fuites de réfrigérant. Nettoyer les tubes de condenseurs. Régler les interrupteurs automatiques. Dégivrer les serpentins. Faire l'entretien des compresseurs.

**320-439**

### **SYSTÈME HYDRAULIQUE DU BATEAU DE PÊCHE**

**1000-2000**

#### *OBJECTIFS*

Rendre l'élève capable de diagnostiquer les troubles d'un système hydraulique; d'en faire les réparations et l'entre-

tien: filtres, boyaux; de démonter et de vérifier des pompes, des moteurs, des contrôles.

#### *CONTENU*

Réservoir, filtres, conduits, raccords, pompes simples, troubles, soupapes directionnelles, soupape de déviation, soupape de séquence, soupape de retenue, soupape de contrôle du débit, Direction. Les symboles, accumulateurs, moteurs. Application que l'on retrouve sur les

bateaux. Montage de différents systèmes que l'on retrouve sur les bateaux. Une pompe à plusieurs applications possibles. Vérification des pompes, contrôles, soupapes, installation, recherche des défauts.

**320-444**

### **SYSTÈME DE SURALIMENTATION**

**750-2250**

#### *OBJECTIFS*

Rendre l'élève capable d'identifier les parties composantes du système de suralimentation et de refroidissement d'air, de les entretenir, d'en faire la mise au point, d'en

diagnostiquer les causes de mauvais fonctionnement et de faire les réparations nécessaires.

#### *CONTENU*

Service et entretien des superchargeurs. Procédure de service, d'entretien et d'ajustement des turbo-compresseurs, des superchargeurs et des refroidisseurs d'air. Caractéristiques des superchargeurs: centrifuge. Effets de la surcompression sur le rendement volumétrique et la performance du moteur. Vitesse relative des superchar-

geurs. Importance des soins lors du démontage et de l'assemblage. Matériaux utilisés dans la construction des superchargeurs. Installation du superchargeur sur le moteur. Effets de l'utilisation des refroidisseurs d'air. Types et caractéristiques.

**320-446**

### **SYSTÈME D'ADMISSION D'AIR**

**350-400**

#### *OBJECTIFS*

Rendre l'élève capable d'identifier les différents systèmes d'admission d'air, de refroidisseurs d'air et des unités de filtration; d'entretenir, de vérifier les composantes des

systèmes d'admission d'air et de diagnostiquer les causes de mauvais fonctionnement.

## CONTENU

Caractéristiques de fonctionnement, types de systèmes d'admission d'air: alimentation naturelle, par compresseur à hélices (soufflante) et par turbo-compresseur. Type de refroidisseur d'air; type d'unités de filtration d'air. Métho-

de de vérification, de nettoyage des filtres à air et de vérification de la pression de suralimentation dans les chambres d'air. Restriction d'admission. Méthode de lubrification du turbo-compresseur.

320-447

### POMPE À INJECTION CUMMINS P.T.

1500-3000

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de démonter, de vérifier et d'ajuster les parties composantes de la pompe d'injection Cummins en utilisant un banc d'essai.

#### CONTENU

Procédure de vérification et d'ajustement des pompes à injection de type pression-temps. Reconditionnement

d'une pompe, vérification et ajustement sur le banc d'essai.

320-450

### POMPES À INJECTION À PLONGEUR UNIQUE ET MULTIPLE

1500-3750

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les éléments des pompes à injection à plongeur unique et multiple, d'en connaître le fonctionnement, d'en détecter les causes de

mauvais fonctionnement et d'en faire la mise au point en utilisant le banc d'essai.

#### CONTENU

Procédure de vérification, de démontage et d'ajustement des pompes à injection à plongeur unique et multiple (Bosch, C.A.V., Caterpillar). Méthode de détermination du P.M.H. Étude des spécifications du manufacturier (début de l'injection). Comment avancer et retarder le début de l'injection. Outils et instruments nécessaires à l'opération.

Façon d'éliminer l'air du système. Méthode de vérification des pompes. Causes des défauts. Principes de mesurage. Genre d'injection à employer.

Calage de la pompe à injection. Vérification de pompes défectueuses. Démontage, remontage et vérification sur le banc d'essai.

320-454

### POMPES À INJECTION DISTRIBUTRICES À PLONGEUR UNIQUE

1500-3000

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les éléments des pompes à injection distributrices à plongeur unique, d'en connaître le fonctionnement, d'en détecter les causes de

mauvais fonctionnement et d'en faire la mise au point en utilisant l'équipement approprié.

#### CONTENU

Procédure de vérification, de démontage et d'ajustement des pompes à injection distributrices à plongeur unique (Bosch, P.S.M., P.S.U., P.S.B., P.S.J.). Caractéristiques et principe de fonctionnement. Principe de distribution. Principe de lubrification et de mesurage. Séquences de

distribution. Genre d'injecteurs à employer. Calage de la pompe à injection. Vérification et dépannage de pompes défectueuses. Démontage, remontage et vérification sur le banc d'essai.

320-458

### POMPES À CYLINDRE UNIQUE ET À CYLINDRES MULTIPLES À PLONGEURS OPPOSÉS

1000-2000

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les éléments des pompes à cylindre unique à plongeurs opposés, d'en connaître le fonctionnement, d'en détecter les causes de

mauvais fonctionnement et d'en faire la mise au point en utilisant l'équipement approprié.

## CONTENU

Procédure de vérification, de démontage et d'ajustement des pompes à cylindre unique, à cylindres multiples, plongeurs opposés (Roosa Master, C.A.V., DB, DC, DM, C.A.V.-D.P.A.). Caractéristiques et principe de fonctionnement. Types de pompes primaires. Défectuosités oc-

asionnées par la basse pression de la pompe primaire. Principe de lubrification. Calage de la pompe à injection. Points de repère et spécifications du manufacturier.

Reconditionnement complet d'une pompe. Calage de la pompe sur le moteur.

**320-460**

## MESURE DE PUISSANCE

**900-600**

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de différencier le B.H.P. du couple, d'interpréter la relation entre ces unités, de faire des calculs simples relatifs à ces unités de mesure.

### CONTENU

Vérification avant le démarrage du moteur. Détermination du B.H.P., de la consommation, de l'efficacité, du couple maximum. Courbe du B.H.P., du couple.

Chaleur convertie en énergie mécanique. Chaleur perdue par refroidissement, échappement, radiation. Température

de l'air admis dans le cylindre. Effets des variations de la température de l'air et de la pression atmosphérique. Température des gaz à l'échappement. Cont. pression et longueur de la tubulure d'échappement. Étude des diagrammes.

**360-462**

## EFFICACITÉ DU MOTEUR

**750-2250**

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'installer le moteur sur le dynamomètre pour un essai et un rodage.

### CONTENU

Procédure d'installation d'un moteur sur le dynamomètre. Dynamomètre (but, construction, fonctionnement), cheval-vapeur indiqué. Efficacité thermique: cheval-vapeur

au frein. Efficacité mécanique: consommation de combustible par H.P.H. Procédure d'essai et de rodage.

**320-471**

## GROUPE ÉLECTROGÈNE

**1500-5250**

### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'effectuer l'entretien et la mise au point des groupes électrogènes, de connaître les méthodes de production d'énergie électrique à l'aide des moteurs à combustion interne.

### CONTENU

Les circuits électriques généraux, études des générateurs C.C. et C.A., régulation des générateurs et alternateurs: relais de protection et disjoncteur.

Le circuit de charge, générateur, estimation, réparation, vérification. Boîtes de contrôles, réparation, calibration. Selon le B.H.P., panneaux de commande et instrumentation nécessaire.

Méthode de démarrage manuel et automatique, circuits de démarrage, réparation, entretien, montage, vérificateur.

Interrupteurs de transfert, systèmes sensibles à la fréquence. Synchronisation des R.P.M. Régulateurs manuels et automatiques de vitesse, de voltage et de

puissance. Instrumentation générale, voltmètre, ampèremètre, calibration.

Mise en marche, vérification finale, carburant, réservoir, contamination, échappement, ventilation du local, gaz toxiques, bruit, vibration statique et dynamique, refroidissement, approvisionnement d'eau, échangeur de chaleur, refroidisseur d'huile, ajustements en marche, air comprimé, compresseurs.

Problème de montage, béton, formes, structures, manutention, montage, ferrociments, alignements, couplage, chauffage, tracé de boulons d'ancrage. Mise en marche; lecture des paramètres et observation pertinente. Carbu-

ration ou injection pertinente à la mise en marche selon le B.H.P.

Service, lubrification stationnaire. Soudure à génération mécanique DC-AC.

#### BIBLIOGRAPHIE

Kates, E.J., *Diesel Électrique*, American Technical Society, Chicago, U.S.A.

320-475

### GRUPE CONVERTISSEUR

750-3750

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable d'identifier les différentes conversions à l'aide de moteurs à combustion interne, d'effectuer l'entretien et la réparation de ces groupes convertisseurs.

#### CONTENU

Étude de différents groupes convertisseurs autres qu'électrogènes: compresseurs à air, pompes industrielles, unités de pouvoir stationnaires. Étude de ces différents groupes, leur mise en marche, techniques d'entretien et de réparation.

Méthode de démarrage, circuits de démarrage, vérification, entretien, montage, réparation; le circuit de charge et les circuits électriques généraux.

Vérification finale, carburant, réservoir, contamination, échappement, ventilation du local, gaz toxiques, bruit, vibration statique et dynamique, refroidissement, refroidisseur d'huile, ajustements en marche, air comprimé, compresseurs.

Problème de montage, béton, formes, structures, maintenance, montage, ferrociments, alignements, couplage, chauffage, tracé de boulons d'ancrage. Lecture des paramètres et observation pertinente. Carburant ou injection pertinente à la mise en marche selon le B.H.P.

Service, lubrification stationnaire. Ligne distributrice.

320-481

### TROUBLES DE MOTEUR ET DÉPANNAGE

750-3750

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de diagnostiquer les différents troubles du moteur, d'en déterminer les procédures de correction et de mise au point; de démonter, de réparer,

#### CONTENU

Procédure de recherche des troubles du moteur. Méthode d'identification des bruits selon la vitesse de rotation, recherche des raisons de la défaillance du moteur. Technique de réglage et d'ajustement du moteur pour en

de remplacer et d'assembler les différents éléments mécaniques défectueux.

obtenir la performance maximum. Troubles simulés par le professeur ou troubles réels sur moteurs provenant de l'extérieur.

320-486

### CIRCUITS SÉRIES-PARALLÈLES (12 ET 24 VOLTS)

300-450

#### OBJECTIFS

Rendre l'élève capable de procéder à la vérification et à la réparation des composantes des circuits séries-parallèles 12 et 24 volts; d'effectuer la pose, la dépose, le

#### CONTENU

Entretien des circuits séries-parallèles de 12 et de 24 volts. Procédure d'essai des systèmes spéciaux de 12 et de 24 volts, procédure de réparation de ces systèmes, spécifications d'essai. Principes de fonctionnement des systèmes spéciaux de 12 et 24 volts: interrupteurs séries-parallèles, interrupteurs magnétiques séries-parallèles,

démontage, le remontage et les ajustements des différents interrupteurs.

système à préchauffage de carburant diesel. Procédure de vérification et de réparation des composantes des systèmes spéciaux de démarrage: interrupteurs séries-parallèles, interrupteurs solénoïdes, circuits de connexion, bobines d'induction, bougies (étincelle et chauffage).

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier, de sélectionner et d'utiliser les outils et les instruments de mesure et de vérification convenant au contrôle à effectuer.

**CONTENU**

Historique de l'évolution de la précision. Notions de principe d'interchangeabilité. Tolérances de fabrication et de contrôle. Révision des unités de mesure, pouce, pied, fraction décimale, degrés, minutes, secondes. Conversion des unités du système anglais au système métrique. Instruments de mesure: description, emploi, précision. Instruments de vérification: règles, compas, équerres, calibres, micromètres, indicateur à cadran.

Exercices de mesure et de contrôle sur pièces didactiques et pièces de construction mécanique.

Description des instruments. Les règles graduées: en fraction de pouces, en décimales, métrique. Les calibres à coulisses: à Vernier, à mesure intérieure et extérieure, à profondeur, à hauteur. Les micromètres: 0.001, à mesure extérieure, à mesure intérieure, à mesure de profondeur. Les instruments de calibres à angles: les compas, les gabarits, les rapporteurs d'angles, les équerres, indicateurs à cadran, règle à rectifier, jauge plastique, jauge petit diamètre.

320-618

**SUSPENSION**

500-1750

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier et de localiser les pièces de la suspension, d'expliquer la fonction de ces

pièces, de vérifier et de remplacer les différentes composantes de la suspension.

**CONTENU**

Identification, localisation et fonction des diverses pièces de la suspension et de la timonerie de direction. Suspension à lames, à boudin, à barre de torsion. Notions élémentaires d'alignement de roues dans le but d'éviter

l'usure des pneus. Timonerie de direction: vérification de l'usure, recherche des détectuosités. Amortisseurs. Méthode de vérification.

**BIBLIOGRAPHIE**

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

**MATÉRIEL DIDACTIQUE**

S.G.M.E., *La suspension*.

320-620

**FREINS**

500-2500

**OBJECTIFS**

Rendre l'élève capable d'identifier et de localiser les pièces du système de freinage, d'expliquer la fonction de

ces pièces et de procéder à la pose et à la dépose des composantes du système de freinage.

**CONTENU**

Fonctionnement, identification et localisation des freins à tambours, à disques et d'urgence. Caractéristiques des huiles à frein. Réparations mineures et ajustement.

**BIBLIOGRAPHIE**

Kostur, *L'entretien de l'automobile*, McGraw-Hill.

Crouse, W., *Mécanique automobile*, McGraw-Hill.

**MATÉRIEL DIDACTIQUE**

S.G.M.E., *Le système de freinage*.

OBJECTIF GÉNÉRAL:

L'élève devra être capable à partir de ses besoins et de la documentation disponible de découvrir les informations concernant les données techniques de fonctionnement et d'entretien.

OBJECTIFS TERMINAUX:

CONTENU D'APPRENTISSAGE:

- |   |   |
|---|---|
| 01 Déterminer la nature de l'information recherchée.                                    | . Service d'entretien ou de réparation,<br>. connaissance des parties ou des systèmes concernés.  |
| 02 Identifier les informations disponibles.   | . Manuels d'entretien, fiches techniques, micro-fiches, fiches d'entretien,<br>. inventaire du matériel disponible dans l'atelier.  |
| 03 Interpréter la symbolisation et la cotation dans la recherche des informations.      | . Exercices de recherche d'informations d'après le numéro d'identification de la pièce ou du véhicule à réparer,<br>. codes de classification des informations,<br>. références aux photos ou aux dessins de détails ou d'assemblage. |
| 04 Rechercher les directives et les recommandations nécessaires à un travail déterminé. | . Choix de la source d'information selon le travail à effectuer,<br>. consultation de la table des matières, identification du véhicule ou de la composante,<br>. cueillette de l'information et interprétation des illustrations.    |