

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours a pour but d'effectuer la réparation de différents types de structures d'aéronefs. Le cours Réparation structurale d'aéronefs prépare l'étudiant(e) aux techniques générales de la réparation des divers types de structures sur aéronefs. À ce stade, l'étudiant(e) devra avoir atteint les objectifs de chacun des cours suivants : Travaux d'atelier I, Lecture de plans, Technologie des matériaux appliqués à l'aérotechnique ainsi que Protection des matériaux aéronautiques. Les divers apprentissages effectués précédemment dans le programme d'entretien permettront à l'étudiant(e) de compléter les objectifs de ce cours, en ce qui concerne la réparation de structure métallique par rivetage. En seconde partie du cours 280-155, les structures de matériaux composites seront abordées.

Puisqu'il termine la formation de la famille réparation structurale, les objectifs d'apprentissage du cours 280-155 sont orientés vers le développement d'habiletés en situation de travail. Prendre le temps d'acquérir les connaissances théoriques de base facilite le passage de la théorie à la pratique. La partie pratique permettra d'acquérir les compétences utiles dans l'évaluation des dommages, l'organisation et la réalisation des réparations de structure d'aéronefs de construction métallique et composite.

Le cours ne vise pas à faire de l'étudiant(e) un spécialiste du métal en feuilles et des composites mais un (e) technicien(ne) capable de détecter et d'évaluer les anomalies sur différents types de structure et de participer aux travaux de leur réparation conformément à la réglementation aérienne.

OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)

Aucun.

STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

Partie théorique :

Le cours théorique vise à doter l'étudiant d'une méthode d'approche et de traitement des problèmes causés par les dommages sur différents types de structure d'aéronefs. Le cours de Réparation structurale termine la formation du programme d'entretien en ce domaine. Certaines notions sont déjà acquises et d'autres viendront les compléter. Il s'agit d'approfondir ces éléments théoriques, de les organiser afin de bâtir une compétence utilisable en situation de travail.

À chaque semaine, un questionnaire formatif est distribué afin de faire le bilan des connaissances acquises et aussi de préparer la matière à venir. Des recherches, des exercices et des discussions en classe seront aussi utilisés comme stratégies pour permettre le développement de ces habiletés. Un guide de théorie et un site Internet dédié accompagnent le déroulement du cours.

En situation réelle, les décisions qui sont prises lors d'une réparation, ne sont pas toutes sous l'autorité des apprentis. Mais un(e) apprenti(e) qui comprend le sens des tâches qu'il accomplit est plus en mesure de fournir un travail de qualité et d'aimer son métier.

Partie pratique :

Depuis la première session, l'étudiant(e) a acquis, par la voie de Travaux d'atelier 1 les connaissances et des pratiques qu'il(elle) appliquera fréquemment durant les laboratoires portant sur la réparation de composantes d'aluminium. Tous les outillages manuels et d'ateliers seront réutilisés dans la plupart des laboratoires et permettront d'améliorer ses compétences.

Les objectifs des cours d'inspection et de protection des matériaux seront mis en pratique lors des réparations sur composantes d'aluminium ou autres.

L'atteinte des objectifs des laboratoires de Réparation structurale d'aéronefs nécessite l'utilisation du manuel A & P Technician Airframe Textbook, EA-ITP-A2. Ce manuel qui est recommandé dans de nombreux cours du programme d'entretien vous sera fort utile aussi bien pour les travaux sur aluminium que ceux sur les composites. Il sera considéré comme substitut à l'AC 4313-1A.

Il y va de la responsabilité de chaque étudiant(e) de réviser les contenus des cours précédents afin de mieux progresser dans l'atteinte des objectifs du cours actuel.

Lors des laboratoires, les différents travaux seront effectués généralement en équipe de deux.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Période des activités : Semaines 1 à 9

THÈME : Rapport préliminaire

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1- Effectuer un dessin préliminaire d'une réparation structurale de métal en feuille.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Description des efforts structuraux et des moyens utilisés pour les encadrer sur les structures d'aéronefs. ▪ Identification de la structure selon les manuels appropriés. ▪ Identification des dommages typiques et de leurs méthodes de réparation. ▪ Développement de pièces de réparation de métal en feuille. ▪ Calcul du nombre de rivets nécessaires. ▪ Disposition des rivets selon les normes en usage. 	<p>Révision du questionnaire formatif hebdomadaire.</p> <p>Consultation de l'étude de cas sur le site Internet dédié au cours 280-155.</p>

Période des activités : Semaines 10 et 11

THÈME : Attaches aéronautiques

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
2- Identifier divers rivets et attaches spéciales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation et codification de ce type d'attache aéronautique. ▪ Méthode d'installation et de dépose. 	<p>Révision du questionnaire formatif hebdomadaire.</p>

Période des activités : Semaine 11

THÈME : Structure tubulaire

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
3- Décrire le principe d'une réparation de structure tubulaire.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Survol des normes de l'AC4313-1A. 	<p>Révision du questionnaire formatif hebdomadaire.</p>

Période des activités : Semaine 12 à 14

THÈME : Composite

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
4- Décrire les divers types de matériaux composites utilisés sur les aéronefs et leurs méthodes de réparation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques d'entoilage. ▪ Identification de divers matériaux composite et de leur caractéristique. ▪ Technique de réparation des matériaux composite. 	<p>Révision du questionnaire formatif hebdomadaire.</p>

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Période des activités : Semaine 5 à 12 et 15**THÈME :** Évaluation

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1- Inspecter les dommages de différents types de structures d'aéronefs. 2- Évaluer les dommages selon les directives du manufacturier.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinction des différents types de dommages sur une structure d'aéronef. ▪ Inspection de dommages sur des éléments de structure d'aéronefs. ▪ Détermination si le dommage est auto-risé ou non autorisé. 	Consultation de l'étude de cas sur le site Internet dédié au cours 280-155.

Période des activités : Semaine 5 à 12 et 15**THÈME :** Planification

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
3- Utiliser les manuels approuvés de réparations de structure. 4- Développer un plan de travail afin de réparer un dommage.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Repérage dans un manuel de réparation structurale et autres publications des informations pertinentes. ▪ Interprétation des dessins techniques. ▪ Détermination du type de réparation nécessaire dans une situation donnée. ▪ Détermination des étapes de la réalisation d'une réparation. 	Consultation de l'étude de cas sur le site Internet dédié au cours 280-155.

Période des activités : Session entière**THÈME :** Exécution

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
5- Exécuter les travaux de réparation. 6- Rédiger un rapport de travail.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation de l'environnement de travail en fonction des travaux à réaliser. ▪ Suivi de procédures de travail d'après la documentation pertinente. ▪ Effectuer des réparations et des modifications sur des structures d'aéronefs pressurisée et non pressurisée (revêtement, pièces extrudées, pièces formées, pièces usinées). ▪ Développement de pièces de métal en feuille. ▪ Pose et dépose de différents types d'attaches aéronautiques selon les normes aéronautiques en vigueur. ▪ Application de la protection des matériaux. ▪ Préparation et utilisation adéquate des différents produits employés dans les réparations selon les procédures des manufacturiers. 	Toutes activités visant à améliorer la dextérité manuelle.

Période des activités : Session entière

THÈME : Comportement

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
7- Démontrer des aptitudes professionnelles.	<ul style="list-style-type: none">▪ Dexterité, organisation, planification, autonomie, qualité du travail, propreté au travail, rendement, santé-sécurité, communication, capacité de compréhension et d'exécution.	Lire l'étude sur les ressources humaines page VI à IX du cahier de théorie.
8- Démontrer des aptitudes personnelles.	<ul style="list-style-type: none">▪ Intérêt au travail, ponctualité, assiduité, sens des responsabilités, rapport avec les autres, jugement.	

SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Développé d'une réparation sur un élément de structure d'après des extraits du manuel de réparation structurale du CL-415.	Seul. Documentation fournie.	Voir thème : Rapport préliminaire.	7 ^{ième} semaine	5%
Rédaction d'un rapport préliminaire selon un manuel de réparation structurale du manufacturier.	Seul ou en équipe.	Voir thème : Rapport préliminaire.	11 ^{ième} semaine	15%
Test sur les attaches et rivets spéciaux.	Seul. Pas de documentation.	Voir thème : Attaches et tubulaire.	12 ^{ième} semaine	8%
Examen sur les composites.	Seul. Pas de documentation.	Voir thème : Composite.	15 ^{ième} semaine	12%

Sous-total : 40%

Partie PRATIQUE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Exercice de révision sur une lisse de CL-415 (développé, pliage, rivetage et protection des matériaux).	En équipe. Documentation fournie.	Voir thèmes : Exécution; Comportement.	3 ^{ième} semaine	3%
Modification, installation d'une porte de visite sur une mini-gouverne.	En équipe. Documentation fournie.	Voir thèmes : Planification; Exécution; Comportement.	7 ^{ième} semaine	12%
Réparation structurale majeure sur une structure métallique pressurisée.	En équipe. Planification et réalisation d'après les manuels de réparation structurale applicables.	Voir thèmes : Évaluation; Planification; Exécution; Comportement.	11 ^{ième} semaine	20%
Réparation de composants en matériaux composites (travaux avec tissus préimprégnés et mélange de fibre et résine).	En équipe.	Voir thèmes : Évaluation; Planification; Exécution; Comportement.	14 ^{ième} semaine	15%
Examen synthèse final. Décider de la validité d'une réparation structurale existante.	En équipe. Explication et documentation de votre décision.	Voir thèmes : Évaluation; Comportement.	15 ^{ième} semaine	10%

Sous-total : 60%

TOTAL : 100%

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60% résultant de l'addition des notes théorique et pratique.

(2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire. L'étudiant doit se conformer aux prescriptions de réalisation de l'activité d'évaluation prévues par l'enseignant et inscrites au plan de cours.

Tout retard non justifié de l'étudiant à une activité d'évaluation sommative peut amener l'enseignant à lui refuser le droit de participer à ladite activité.

Toute absence non motivée pour des raisons graves (maladie, décès, événement de force majeure, etc.) à une activité d'évaluation sommative peut entraîner la note zéro (0) pour ladite activité.

Il revient à l'étudiant de prendre les mesures pour rencontrer son enseignant avant la tenue de l'activité d'évaluation ou dès son retour à l'ÉNA, et lui expliquer les motifs de son absence avec pièces justificatives à l'appui. Si les motifs sont graves et reconnus comme tels par l'enseignant, des modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre l'enseignant et l'étudiant.

(3) Remise des travaux

Tous les travaux doivent être remis à la date, l'heure et au local désigné par l'enseignant. Tout devoir ou travail à la maison remis en retard sera noté avec 10% de moins par jour de retard et la note "0" sera attribuée après une semaine.

(4) Présentation matérielle des travaux

L'enseignant fournit aux étudiants les informations et les directives relatives à une présentation méthodique et une composition ordonnée des travaux. Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la présentation, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par l'enseignant. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

(5) Qualité de la langue française

Un enseignant qui considère un travail présenté dans un français incorrect le refuse ou en retarde l'acceptation. Dans le cas du refus, la note "0" est attribuée au travail. Si le professeur en retarde l'acceptation, le travail est alors soumis aux pénalités prévues dans la règle « Remise des travaux ».

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Voir ANNEXES :

Règles de sécurité au hangar et autour des aéronefs.
Règles d'utilisation sécuritaire des appareillages et aéronefs.
Règles de sécurité pour le personnel d'atelier.
Règles sécuritaires pour l'équipement d'atelier.

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Cahiers COOP Théorie #4995.
Lunettes, tenue vestimentaire appropriée pour le laboratoire.

MÉDIAGRAPHIE

Site Internet dédié au cours : <http://www.collegeem.qc.ca/ena/preenvol/pmenard/>.

ACCEPTABLE METHODS, TECHNIQUES AND PRACTICES; V. 1: AIRCRAFT INSPECTION AND REPAIR, AC 4313-1A, V. 2: AIRCRAFT ALTERATIONS, AC 4313-2A, Department of Transportation. Federal Aviation Administration. Washington D.C., U.S. Government Printing Office, 1977, 2 volumes.

METAL AIRCRAFT CONSTRUCTION, Langley, M., 2e ed., Longon, Pitman, 1937, 364 pages.

STANDARD AIRCRAFT HANDBOOK, Leavell, Stuart et Stanley BUNGAY, 3e ed., Fallbrook, Calif., Aero, 1980, 159 pages.

AIRCRAFT SHEET METAL, Nick Bonaci, International Aviation Publisher, EA-SM, Casper (Wyoming), 1987, 134 pages.

AIRFRAME HANDBOOK, AIRFRAME AND POWERPLANT HANDBOOK, F.A.A., Aviation Maintenance Publisher, EA-AC65-15A, Basin (Wyoming), 1976, 601 pages, chapitre 3-4-5, pages 85 à 246.

ADVANCED COMPOSITES, Cindy Foreman, Aviation Maintenance Publisher, EA-358, Casper (Wyoming), 1990.

UNDERSTANDING AIRCRAFT STRUCTURE, John Cutler, Granada publishing Ltd, Frogmore (England), 1981, 170 pages.

CELLULES ET SYSTÈMES D'AÉRONEFS, Didier Féminier, Modulo Éditeur, Mont-Royal, 1982, 315 pages, chapitres 1 à 4, pages 1 à 69.

Le manuel suivant est recommandé pour le cours Réparation structurale d'aéronefs (280-155) :

A & P TECHNICIAN AIRFRAME TEXTBOOK, Jeppesen, EA-ITP-A2, Englewood, Colorado, 1992, 794 pages, chapitre 3, 5 et 6.

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au collège Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages*, les conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : www.college-em.qc.ca. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

(1) Présence aux cours

Il est de la responsabilité de l'étudiant d'être présent à tous ses cours et de participer activement aux activités d'apprentissage prévues par l'enseignant. Dans le cas où le comportement de l'étudiant est objet d'évaluation lors d'une activité d'apprentissage (stage, clinique, laboratoire, etc.), la règle « Présence aux évaluations sommatives » s'applique.

(2) Présence aux cours – Normes de Transports Canada

Le département compile les absences des étudiants inscrits aux programmes Entretien d'aéronefs (280.03) et Avionique (280.04) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible dans l'agenda étudiant sous la rubrique Privilèges accordés par Transports Canada.

(3) Retards aux cours

L'étudiant-e doit attendre dix minutes avant de considérer l'enseignant absent pour la période de cours et se doit de se présenter à la deuxième heure sauf si un avis d'absence a été émis.

Un-e étudiant-e qui arrive plus de dix minutes après le début de la première période d'un cours est considéré-e comme absent-e pour cette période. Aucun retard n'est toléré pour les autres périodes subséquentes de ce même cours.

ANNEXES

Règles de sécurité au hangar et autour des aéronefs

P.S. : Lire article : "Détection et prévention des risques" annexé au plan de cours 280-154 "Commandes et gouvernes d'aéronefs".

1. Interdiction de fumer.
2. Interdiction de courir.
3. Lunettes obligatoires pour travaux spécifiques.
4. Se déplacer avec attention autour des aéronefs. Attention particulière: hélice, bord de fuite, rotor de queue, antenne et tout objet pointu en relief.
5. Attention au plancher glissant. Toute huile sur le sol doit être nettoyée avec absorbant.
6. Ne jamais tourner une hélice ou rotor sans autorisation.
7. Se tenir éloigné d'une hélice ou rotors en rotation. Suivre les recommandations du pilote ou technicien avant l'embarquement.
N.B.: Voir le guide du guetteur d'hélices (annexe).
8. Lors de rotation de moteur "Jet", respecter la zone d'aspiration avant et de poussée arrière.
9. Utiliser l'étiquette danger "WARNING" sur les commandes lors de travaux sur les gouvernes.
P.S. : Forces hydrauliques des gouvernes assistées sont extrêmement dangereuses.
N.B. : Interdiction d'enlever toute étiquette ou d'actionner un système avec étiquette sans autorisation.
10. Aviser tout compagnon de travail lors d'une mise en fonction des systèmes d'aéronefs. Ex.: système hydraulique, train d'atterrissage.
11. Attention aux vêtements larges lors de l'utilisation d'outil rotatif.
12. Fil à la masse reliant des aéronefs au sol connecté en tout temps dans le hangar.
13. Aucune circulation ou stationnement sous la porte à rouleau lorsqu'en rotation.
14. Tous doivent suivre les consignes de signalisation visuelle et sonore en cas d'alerte d'incendie.
15. Tout accident doit être rapporté au personnel autorisé.
P.S. : Aviser immédiatement votre professeur de toute blessure, même légère; indiquer la gravité de la blessure et les circonstances qui y sont impliquées. Si des mesures de premiers soins ne peuvent suffire sur place, le(la) gardien(ne) doit être avisé immédiatement afin de suivre les procédures du Collège à cet effet.
16. Interdiction de circuler sur les aires de roulement de l'aéroport (Taxiway) sans l'autorisation préalable.

Règles d'utilisation sécuritaire des appareillages et aéronefs

1. Valise serviette ou porte-documents: INTERDIT AU HANGAR.
2. Circulation dans le hangar interdite aux personnes non autorisées.
3. Visite sans autorisation, interdite.
4. Nettoyage de la zone de travail à la fin de chaque laboratoire.
5. Retour des outils et appareillages aux endroits spécifiques.
6. Accès aux cockpits avec autorisation seulement.
7. Ne toucher à aucune commande ou sélecteur sans autorisation préalable.
8. Ne pas marcher ou s'asseoir sur l'aile des avions légers, excepté aux endroits indiqués et protégés.
9. Les surfaces planes tels que plan horizontal, extradors d'ailes, fuselage, etc., ne sont pas des tables de travail.
10. Déplacer et manipuler les gouvernes et commandes avec soin, si autorisé.
11. Les commandes doivent être barrées lors de l'entreposage extérieur.
12. L'avion doit être attaché au sol lors de l'entreposage extérieur.
13. Cale de roue en tout temps à l'intérieur du hangar.
14. On accorde le même professionnalisme aux aéronefs certifiés ou non.
15. F.O.D. (Foreign Object Damaged) (Dommage par objets étrangers). Les objets (quincaillerie, outils) oubliés volontairement ou non à l'intérieur d'une structure d'aéronef peuvent causer des dommages importants par corrosion, blocage de mécanisme, obstruction, etc.
16. Lors des rotations moteurs pistons ou jet, attention particulière aux objets sur le sol aux zones d'hélice ou aspiration jet.
17. Lors des déplacements des aéronefs (Ex. : sortie ou entrée), s'assurer d'avoir l'équipe de surveillance à chaque extrémité et que l'ouverture de la porte soit appropriée.
18. Ne pas tourner le rotor de queue d'un hélicoptère, dû à la rotation du rotor principal qui pourrait entrer en contact.
19. Aucune action n'est autorisée sur les aéronefs certifiés sans l'autorisation préalable.
20. Aucune nourriture n'est tolérée à l'intérieur des hangars (à priori les aliments liquides).

Règles de sécurité pour le personnel d'atelier

1. Interdiction de fumer.
2. Défense de courir.
3. Lunettes obligatoires pour tous travaux spécifiques (coupe, sablage, etc.).
4. Attention aux vêtements larges lors de l'utilisation d'outillage rotatif. (Ex. : cravate, manche, cheveux longs attachés).
5. Souliers obligatoires (sandales interdites).
6. Les outillages manuels et d'ateliers doivent être utilisés après démonstration seulement.
7. Aucun travail dans les ateliers sans supervision d'un professeur.
8. Les petites pièces de métal à percer (manuel ou colonne), doivent être maintenues en place avec des serres.
9. Tous les produits dangereux (ex. : M.E.K.) doivent être employés dans un local convenablement aéré (salle peinture).
10. Ne pas s'asseoir sur les tabliers des appareillages/outillages d'atelier.
11. Tous doivent suivre les consignes de signalisation visuelle et sonore en cas d'incendie.
12. Tout accident doit être rapporté au personnel autorisé; aviser l'infirmière ou le gardien si des mesures de premiers soins ne peuvent suffire.

Règles sécuritaires pour l'équipement d'atelier

1. Nettoyer l'atelier après chaque cours (tables, établis, plancher, etc.).
2. Nettoyer l'outillage d'atelier après usage (perceuse, sableuse, meule, etc.).
3. Pas d'aluminium, matériaux non ferreux sur les meules (grinders).
4. Respecter les indications de matériel sur les scies à ruban.
5. Remettre les équipements d'ateliers aux endroits appropriés après usage.
5. Pas de nourriture au local atelier.
6. Rapporter toutes pièces d'équipement, outillage défectueux.
7. Maintenir le classement des rivets ou boulons correctement.