

Plan de cours

COURS : Réparation structurale métallique

PROGRAMME : Code Technique de maintenance d'aéronefs

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

PONDÉRATION : Théorie : 2

Pratique : 4

Étude personnelle : 1

Professeur-s du cours	bureau	☎ poste	✉ courriel ou site Web
Clavet, Isabelle	C-182	4807	isabelle.clavet@ena.ca
Gaudet, Cédric	C-186	2074	cedric.gaudet@ena.ca
Marcoux, José	B-125	4407	jose.marcoux@ena.ca
Mora, Joaquin	C-160	4220	joaquin.mora@ena.ca
Viens, Frédéric	C-186	4135	frederic.viens@ena.ca

Période de disponibilité aux étudiants

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					
Autre					

Coordonnateur du département	bureau	☎ poste	✉ courriel
Mora, Joaquin	C-160	4220	joaquin.mora@ena.ca
Rancourt, Serge	C-160	4664	serge.rancourt@ena.ca

1 PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la troisième session du programme. Au terme de ce cours, l'étudiant aura développé :

- Le cours est offert à la 3^e session du programme de maintenance d'aéronefs
- Le cours fait partie de la série Réparation structurale du programme.

Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

Transports Canada : Ce plan de cours respecte les exigences de Transports Canada mentionnées dans le Manuel de contrôle de la formation (MCF). Le Département applique la norme de Transports Canada qui fixe à 5 % les absences tolérées aux cours (théorie et laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes *Techniques de maintenance d'aéronefs* (280.C0) et *Techniques d'avionique* (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site de l'ÉNA et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

2 COMPÉTENCE(S) DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Entretien des structures d'aéronefs.

3 COMPÉTENCE(S) MINISTÉRIELLE(S)

- 025X** Effectuer des opérations de nettoyage, d'inspection et de protection des matériaux d'aéronefs (réinvestissement seulement).
- 025Z** Préparer et assembler du métal en feuilles.
- 0261** Entretien des structures et des composants de structures métalliques d'aéronefs.

4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure d'évaluer la gravité d'un dommage sur une structure d'aéronefs, déterminer le type d'intervention approprié, faire un plan pour la réparation et effectuer la réparation structurale avec les outils nécessaires.

5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Partie théorique

Durant la première moitié de la session, l'étudiante ou l'étudiant cumulera les notions théoriques de base nécessaires à la réparation d'un dommage sur une structure métallique. Par le biais d'exposés magistraux et d'exercices en classe, elle ou il apprendra le vocabulaire inhérent aux structures d'aéronefs, les techniques de fabrication et d'assemblage des structures métalliques ainsi que les forces et contraintes auxquelles celles-ci seront exposées en opération. La deuxième moitié sera consacrée à la planification d'une réparation selon les manuels techniques qui sera présentée sous forme d'exposés magistraux, d'exercices en classes et d'un travail de recherche lors duquel l'enseignante ou l'enseignant agira à titre d'accompagnateur.

Partie pratique

Lors des laboratoires, l'enseignant-e guide l'étudiant-e par des démonstrations pratiques des différents outils et instruments de mesure. Les différents travaux pratiques permettront à l'étudiant-e d'acquérir une dextérité manuelle et une compétence nécessaire pour les techniciens d'entretien d'aéronefs. Les différents projets de réparations majeures réalisés durant la session seront assemblés par rivetage selon les normes aéronautiques, le tout conformément aux procédures de santé et sécurité au travail applicables à l'industrie aéronautique.

6 PLANIFICATION DU COURS

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Évaluer les techniques, les outils et l'équipement nécessaires en fonction des objectifs et des besoins.
2. Façonner et assembler par rivetage des pièces de métal en feuille tout en vérifiant la qualité du travail.
3. Évaluer une réparation requise à la suite d'une inspection minutieuse.
4. Ranger et nettoyer l'aire de travail.

THÉORIE : PÉRIODE DES ACTIVITÉS

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
1	1	– Plan de cours et notions de rivetage	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Notions de rivetage » disponible sur LÉA
2	1	– Pliage des tôles d'aluminium	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Pliage des tôles d'aluminium » disponible sur LÉA
3	3	– Introduction aux structures (Histoire, types et nomenclature)	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Introduction aux structures d'aluminium » disponible sur LÉA
4	1 et 3	– Fabrication des structures	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Fabrication des structures d'aluminium » disponible sur LÉA
5	3	– Force et fatigue des structures	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Forces et fatigue sur la structure » disponible sur LÉA
6	1 et 3	– Attaches spéciales	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Attaches mécaniques spéciales » disponible sur LÉA
7	3	– Présentation du travail de recherche #1 – Temps alloué au travail de recherche #1	– Présentation magistrale – Activité au hangar – Accompagnement par l'enseignement	– Cahier « Recherche #1 : Chasse aux structures » disponible sur LÉA
8	3	– Temps alloué au travail de recherche #1 – Remise du travail de recherche #1	– Accompagnement par l'enseignement	– Cahier « Recherche #1 : Chasse aux structures » disponible sur LÉA
9	3	– SRM - Réparation des structures d'aluminium	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Réparation d'une structure métallique » disponible sur LÉA

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
10	3	– Réparation d'un revêtement	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Réparation typique d'un revêtement » disponible sur LÉA
11	3	– Réparation d'une lisse	– Présentation magistrale – Prise de note – Exercices en classe	– Cahier « Réparation typique de cadre ou lisse » disponible sur LÉA
12	3	– Présentation travail de recherche #2	– Présentation magistrale – Travail en classe – Accompagnement par l'enseignement	– Cahier « Recherche #2 : la réparation structurale d'Antonio la moustache » disponible sur LÉA
13	3	– Temps alloué au travail de recherche #2	– Présentation magistrale – Travail en classe – Accompagnement par l'enseignement	– Cahier « Recherche #2 : la réparation structurale d'Antonio la moustache » disponible sur LÉA
14	3	– Remise du travail de recherche #2	– Travail en classe – Accompagnement par l'enseignement	– Cahier « Recherche #2 : la réparation structurale d'Antonio la moustache » disponible sur LÉA
15	1 et 3	– Examen synthèse	– Examen en classe	– Examen remis en classe

LABORATOIRE : PÉRIODE DES ACTIVITÉS

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
1	1, 2 et 4	– Plan de cours et familiarisation avec les outils de métal en feuille en fabriquant un avion de papier en métal.	– Démonstration du professeur – Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa
2	1, 2 et 4	– Familiarisation avec les outils de métal en feuille, calcul de développé et exercice de pliage.	– Démonstration du professeur – Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa
3 4	1,2 et 4	– Évaluation #1, Pliage d'une lisse en C et assemblage au revêtement par rivetage.	– Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400 Prise de note	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa
5 6	1, 2, 3 et 4	– Réparation sur fuselage avec renfort en rond et scellant.	– Démonstration du professeur – Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
7 8 9	1, 2, 3 et 4	– Évaluation #2, Réparation d'une lisse en c sur le fuselage avec renfort inséré. Calcul, nettoyage, pliage, protection contre corrosion, assemblage.	– Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400 – Prise de note	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa
10 11	1, 2 et 4	– Fabrication d'un biplan.	– Démonstration du professeur – Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa
12 13 14 15	1, 2 et 4	– Évaluation #3, Fabrication d'une porte d'inspection sur le revêtement du fuselage.	– Travaux manuels au labo et/ou sur la maquette du Q400 – Prise de note	– Cahier de rivetage disponible sur LÉA – Cahier de pliage disponible sur Léa

7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

THÉORIE

Mode d'évaluation et description de l'activité	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date)	Pondération (%)
Recherche #1, présentation structure semi-monocoque d'avions au hangar	Seul, recherche avec photos	3	Justesse des éléments pris en photos	Semaine 8	10%
Recherche #2 compléter le rapport d'une réparation	En équipe de 2 (Rapport préliminaire, photos, dessins et annexes)	1 et 3	Justesse des calculs, précision des dessins, justesse des références et des procédures.	Semaine 14	15%
Évaluation terminale, portant sur les notions du cours #1 à 14	Seul, examen écrit, 2 parties (sans notes et avec notes)	1 et 3	Exactitude et degré de pertinence des réponses, justesse des calculs.	Semaine 15	15%
				TOTAL	40 %

LABORATOIRE

Mode d'évaluation et description de l'activité	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date)	Pondération (%)
Évaluation #1, Calcul de développé, fabrication d'une lisse en C et assemblage sur le revêtement.	Seul, travaux pratiques	1, 2 et 4	Justesse des calculs, exactitude du dessin, précision dimensionnelle de la pièce fabriquée, précision et propreté des rivets exécutés, assemblage correspondant au dessin, propreté de l'assemblage.	Semaine 4	10%
Évaluation #2, Réparation d'une lisse en C.	Seul, travaux pratiques	1, 2, 3 et 4	Précision dimensionnelle de la réparation, précision et propreté des rivets exécutés, assemblage correspondant au dessin, propreté de l'assemblage.	Semaine 9	15%
Examen #3, Fabrication d'une porte d'inspection sur le revêtement du fuselage.	Seul, travaux pratiques	1, 2 et 4	Justesse du plan de fabrication, pertinence de la procédure rédigée, bon choix des outils, précision dimensionnelle de la fabrication, précision et propreté des rivets exécutés, assemblage correspondant au dessin, propreté de l'assemblage.	Semaine 15	30%
				TOTAL	60 %

Total : 60 points

8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Les documents nécessaires au cours seront disponibles sur la plateforme LÉA.

Les lunettes et souliers de sécurité sont obligatoires en tout temps dans les laboratoires.

De plus, les étudiantes et les étudiants de l'ÉNA doivent porter des vêtements à l'effigie de l'ÉNA lorsqu'ils fréquentent les laboratoires et les hangars. Les pantalons autorisés sont des pantalons de travail ou jeans en bon état (aucune décoration: clous, pièces de métal, etc.)

Le port de chandail à capuchon comprenant un cordon n'est pas autorisé, car il y a un risque SST avec l'équipement ou une machine.

9 BIBLIOGRAPHIE

Bonaci, N. (1987). *Aircraft Sheet Metal*. International Aviation Publisher, EA-SM

Dale, H. (2001). *Aircraft Structural Technician*. Harrisonburg, Virginia: Avotek Publishing

Féminier, D. (1982). *Cellules et systèmes d'aéronef*. Montréal, Canada : Groupe Modulo Éditeur, chapitres 1 à 4, pages 1 à 69.

Jeppesen, S. (1992). *A & P Technical Airframe Textbook*, EA-ITP-A². Englewood, Colorado, chapitres 3, 5 et 6.

Leavell, S. et Bungay S. (1980). *Standard Aircraft Handbook*. (3^e). Fallbrook, Californie: Aero

Department of Transportation. Federal Aviation Administration. (1977). *Acceptable Methods, Techniques And Practices*. Washington D.C., U.S.: Government Printing Office

Department of Transportation. Federal Aviation Administration. (1977). *Aircraft Alterations, AC 4313-2A*. Washington D.C., U.S.: Government Printing Office

Understanding Aircraft Structure. (1981). Casper, Wyoming: Granada Publishing Ltd

10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

1. Note de passage

La note de passage du cours (PIEA, article 5.1m) est de 60 %.

2. Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA 5.2.5.1).

3. Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les pénalités entraînées par les retards sont établies selon les règles départementales (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard, les **pénalités départementales** sont : Perte de 10 % par jour de retard, la note «0» sera attribuée après 6 jours.

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep. Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : <http://rmsh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont : Le travail sera remis à l'étudiant afin qu'il réponde aux normes fixées. Une perte de 10 % par jour de retard sera effective, la note «0» sera attribuée après 6 jours.

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

5. Qualité de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

Article 5.3.1 de la PIEA : « La maîtrise de la langue des étudiants est évaluée dans tous les cours où le français est la langue d'enseignement. » Au regard de l'importance d'une bonne maîtrise du français, nous vous invitons à consulter le site du Cégep Le français s'affiche (www.cegepmontpetit.ca/lefrancais-saffiche).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est : Jusqu'à 10% de la note.

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

6. Plagiat et autres manquements à l'honnêteté intellectuelle

a) Le plagiat consiste à copier, traduire, paraphraser, en tout ou en partie, la production d'une autre personne en se l'attribuant indûment, avec ou sans son consentement, et constitue un manquement à l'honnêteté intellectuelle.

b) L'utilisation de travaux générés en totalité ou partiellement par une intelligence artificielle, si elle n'est pas autorisée par la ou le professeur, est également considérée comme un manquement à l'honnêteté intellectuelle.

c) Les actes de fraude, tels que se substituer à un autre étudiant ou une autre étudiante lors d'une évaluation sommative, tromper, tricher ou falsifier des documents ou des résultats, constituent également des manquements à l'honnêteté intellectuelle.

d) Toute collaboration à de tels actes ou toute tentative de les commettre est également considérée comme un manquement à l'éthique intellectuelle.

Les personnes étudiantes qui commettent ces actes recevront la note de zéro pour l'évaluation et la ou le professeur en fera un rapport écrit à la coordination départementale qui le transmettra à la Direction des études en concordance avec l'article 5.6.1 de la PIEA.

11 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Règles de sécurité pour le personnel d'atelier

1. Défense de courir.
2. Attention aux vêtements larges lors de l'utilisation d'outillage rotatif (ex. : cravate, manche, cheveux longs attachés).
3. Les outillages manuels et d'ateliers doivent être utilisés après démonstration seulement.
4. Aucun travail dans les ateliers sans supervision d'un professeur.
5. Les petites pièces de métal à percer (manuel ou colonne) doivent être maintenues en place avec des serres.
6. Tous les produits dangereux (ex. : M.E.K.) doivent être employés dans un local convenablement aéré (salle de peinture).
7. Ne pas s'asseoir sur les tabliers des appareillages/outillages d'atelier.
8. Tous doivent suivre les consignes de signalisation visuelle et sonore en cas d'incendie.
9. Tout accident doit être rapporté au personnel autorisé : aviser 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.
6. Rapporter toutes pièces d'équipement, outillage défectueux.
7. Maintenir le classement des rivets ou boulons correctement.

12 RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

Tout étudiant inscrit au cégep 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* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

13 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au cégep 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* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

14 LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiants ayant un diagnostic d'un professionnel (limitations motrices, neurologiques, organiques, sensorielles, troubles d'apprentissage, de santé mentale, trouble du spectre de l'autisme ou autres) ou ayant une condition médicale temporaire peuvent faire une demande pour obtenir des mesures adaptées. Pour plus d'information, veuillez consulter <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/centre-de-services-adaptes/>.

Pour avoir accès à ce service, faites parvenir votre diagnostic soit par MIO à "Service, CSA-ENA" ou par courriel à servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées avec le CSA, vous êtes invités à communiquer avec votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

15 ANNEXE

GRILLE D'ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

*Ces grilles d'évaluation ont été créées avec la collaboration de M. Jean-Sébastien Ménard, enseignant de littérature.