

PLAN DE COURS

COURS : Résistance des matériaux utilisés en aérospatiale

PROGRAMME : 280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

PONDÉRATION : Théorie : 3 Pratique : 2 Étude personnelle : 2

Professeur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Chakour Roger	A-183	4727	roger.chakour@cegepmontpetit.ca

PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

En dehors des heures de disponibilité, il est possible de contacter l'enseignant par MIO pour prendre un rendez-vous.

Coordonnateur(s)	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Carl Garneau	A-183	4707	carl.garneau@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la deuxième session du programme.

Au terme de ce cours, l'étudiant aura développé sa capacité à :

- connaître les matériaux et les procédés de fabrication des composants d'aéronefs ainsi que leur traitement et anticorrosion.
- Interpréter des études de contraintes et établir les caractéristiques mécaniques exigées pour le composant.

Ce cours est corequis au cours 280-245-EM.

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.

Transport 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 pratique). Le département compile les absences des étudiants(es) inscrits(es) aux programmes Technique de maintenance d'aéronefs (280.C0) et Technique 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 du Collège et dans l'agenda étudiant sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Maîtriser les bases scientifiques et celles de la fonction de travail.

OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (CODE ET ÉNONCÉ)

025W Effectuer des activités relatives à la résistance de matériaux utilisés en aérospatiale.

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Interpréter les propriétés mécaniques, physiques et chimiques des matériaux en fonction de leurs traitements thermiques, de leurs traitements contre la corrosion et de leurs procédés de fabrication.

Effectuer des essais mécaniques et des calculs de résistance des matériaux et ceci afin de déterminer le comportement en service des composants d'aéronefs.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Partie théorique

Méthodes d'enseignement :

- Pédagogie par discussion et par questionnement.
- Enseignement magistral.

Activités d'apprentissage :

- Exercices.
- Travail de réflexion à partir de questions.

Partie pratique

Méthodes d'enseignement :

- Présentations brèves des concepts théoriques.
- Démonstrations.

Activités d'apprentissage :

- Travail de réflexion et d'analyse des résultats des traitements thermiques et d'essais mécaniques de résistance des matériaux.
- Exécution des joints soudés.
- Travaux dirigés.

L'étudiant pourra bénéficier de livres de référence disponibles à la bibliothèque ainsi que de certains sites Internet.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Période des activités : SEMAINE 1

THÈME 1 : Les matériaux aéronautiques

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1.1 Identifier les principaux matériaux utilisés en construction d'aéronefs. (Appendice C, partie 2, articles 3.8, 8.3 et 13.1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identification physique et par les normes : aciers, alliages d'aluminium, alliages de cuivre, céramiques, plastiques, superalliages de nickel et de cobalt, bois, matériaux composites. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 3 à 19). ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINES 2 et 3

THÈME 2 : Les propriétés physiques, chimiques et mécaniques des matériaux

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
2.1 Décrire les caractéristiques des principaux matériaux utilisés en construction d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriétés physiques, chimiques et mécaniques. ▪ Interprétation des tableaux et des graphiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 93 à 107, p 20 à 42, p 54 à 82 et p 108 à 116). ▪ Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent les pages mentionnées ci-dessus. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.
2.2 Décrire les principaux essais mécaniques. (Appendice C, partie 2, articles 3.2).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Essais de traction, de dureté, d'impact et de cisaillement. ▪ Respect de normes. ▪ Sécurité. 	
2.3 Interpréter les résultats expérimentaux et formuler une conclusion.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effets des traitements thermiques et mécaniques sur les caractéristiques des composants d'aéronefs. 	

Période des activités : SEMAINES 4 et 5

THÈME 3 : Les alliages d'aluminium et leur traitement thermique

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
3.1 Décrire les principaux traitements thermiques et des alliages d'aluminium. (Appendice C, partie 2, articles 3.3).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durcissement structural, recuit de détente, recuit de recristallisation, etc. ▪ Respect des documents techniques. ▪ Types et désignation normalisée des alliages d'aluminium. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5382, p 2 à p 12 et cahier # 5381, p117 à 132). ▪ Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent les pages mentionnées ci-dessus. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.
3.2 Décrire l'influence des traitements sur la performance des composants d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la résistance mécanique et de la ductilité. ▪ Contraintes résiduelles, déformations et oxydation. 	

Période des activités : SEMAINES 5 et 6

THÈME 4 : Les aciers et leur traitement thermique

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
4.1 Décrire les principaux traitements thermiques des aciers. (Appendice C, partie 2, article 3.3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trempe, revenu, recuit de détente, carburation, etc. ▪ Respect des documents techniques. ▪ Types et désignation normalisée des aciers. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5382, p 21 à 55 et p 89 à 110. Cahier # 5381, p 133 à 137). ▪ Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent les pages mentionnées ci-dessus. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.
4.2 Décrire l'influence des traitements thermiques sur la performance des composants d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la résistance mécanique et la ductilité. ▪ Contraintes résiduelles, déformations et oxydation. 	

Période des activités : SEMAINE 6

THÈME 5 : Les procédés de fabrication

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
5.1 Décrire l'influence des procédés de fabrication sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pliage, forgeage, usinage chimique, etc. ▪ Déformations et contraintes résiduelles des composants. ▪ Altérations chimiques, physiques et mécaniques des matériaux. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 138 à 177). ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.
5.2 Déterminer l'influence des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abus mécaniques (égratignures, entailles, etc.), abus thermiques, abus d'usinage. 	

Période des activités : SEMAINE 6

THÈME 6 : La corrosion et les moyens de lutte contre le phénomène

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
6.1 Décrire les principaux types de corrosion et les moyens de protection appropriés contre ce phénomène. (Appendice C, partie 2, articles 3.1 et 3.5)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrosion uniforme, par piqûres, à haute température, etc. ▪ Anodisation, peinture, revêtement métallique, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 56 à 88). ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 7

EXAMEN

Période des activités : SEMAINES 7 et 8

THÈME 7 : Les forces et les moments

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
7.1 Distinguer force, couple et moment. (Appendice C, partie 2, article 13.1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forces et vecteurs : définitions et caractéristiques. ▪ Résultante de forces. ▪ Moment de force. ▪ Couple de serrage. ▪ Poulies. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5383, chapitres : forces, moments et couples). ▪ Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent les chapitres mentionnés ci-dessus. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 9

THÈME 8 : Centroïde et centre de gravité d'une pièce

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
8.1 Déterminer le centroïde et le centre de gravité des pièces mécaniques. (Appendice C, partie 2, articles 23.3 et 23.6)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Différence entre le centroïde et le centre de gravité. ▪ Localisation du centroïde et le centre de gravité. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5383, chapitre : centre de gravité). ▪ Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent le chapitre mentionné ci-dessus. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 10

THÈME 9 : Les systèmes mécaniques en équilibre

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
9.1 Expliquer l'équilibre des pièces mécaniques simples et des composants d'aéronefs. (Appendice C, partie 2, articles 6.1.1 et 13.1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catégorisation des appuis aux interfaces des composants. ▪ Calculs de forces de couples et de moments appliqués sur des pièces mécaniques simples et des composants d'aéronef. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5383, chapitre : équilibre et DCL). ▪ Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent le chapitre mentionné ci-dessus. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 11

EXAMEN

Période des activités : SEMAINES 11 et 12

THÈME 10 : Le calcul des contraintes appliquées sur les composants d'aéronefs

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
5.3 Déterminer les contraintes subies par les composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent. (Appendice C, partie 2, article 12.10).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contraintes simples de traction, de compression et de cisaillement sur des poutres, des arbres, des réservoirs et sur des assemblages rivetés, boulonnés, collés et soudés. ▪ Déformations. ▪ Coefficient de sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles. ▪ Faire les exercices donnés en classe. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 9 et 10 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINES 13, 14

THÈME 10 (suite) : Le calcul des contraintes appliquées sur les composants d'aéronefs

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
10.1 Déterminer les contraintes subies par les composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent. (Appendice C, partie 2, article 12.10).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moment d'inertie. ▪ Contraintes de cisaillement dans les arbres soumis à une force de torsion. ▪ Diagrammes d'efforts tranchants et de moments fléchissants. ▪ Contraintes de cisaillement et de tension dues à l'effort tranchant et le moment fléchissant. ▪ Contraintes simples et combinées. ▪ Déflexion d'une poutre. ▪ Concentration des contraintes. ▪ Fatigue. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles. ▪ Faire les exercices donnés en classe. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 9 et 10 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 15

EXAMEN FINAL

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

Période des activités : SEMAINES 1, 3, 5 et 7

Essais mécaniques, traitements thermiques et corrosion

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Effectuer des essais de contrôle de la résistance des matériaux et comparer à l'aide de ces essais les propriétés mécaniques des matériaux.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration et pratique : • essai de dureté; • essai Charpy; • essai de traction. ▪ Interprétation des résultats. ▪ Sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.
2. Décrire les principaux traitements thermiques des aciers et des alliages d'aluminium et leur influence sur les propriétés mécaniques ces métaux.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration et pratique des traitements thermiques à l'aide des éprouvettes en alliage d'aluminium et en acier. ▪ Interprétation des résultats. ▪ Santé et sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.
3. Décrire les traitements anticorrosion d'Alodine, d'anodisation et de cadmiage.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration sur : • anodisation; • Alodine. ▪ Santé et sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINES 2, 4, 6, 8, 10 et 12

Soudage et procédés de fabrication

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
4. Décrire l'influence des procédés de fabrication et des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration, par la pratique, les concepts étudiés en théorie. ▪ Soudage sous protection gazeuse avec électrode non fusible (GTAW). ▪ Pratique de soudage au GTAW sur des plaques. ▪ Structure tubulaire soudée. ▪ Défauts de soudure. ▪ Microstructure d'un joint soudé. ▪ Résistance mécanique d'un joint soudé ▪ Soudage au plasma. ▪ Coupage au plasma. ▪ Identification des matériaux. ▪ Soudage par résistance électrique. ▪ Brasage. ▪ Santé et sécurité. ▪ Forgeage. ▪ Laminage. ▪ Moulage. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 7 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 9

Forces et contraintes

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
5. Distinguer force, couple et moment de force.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail dirigé accompagné d'une démonstration sur les forces, les moments et les couples. ▪ Sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 11

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
6. Expliquer l'équilibre des pièces mécaniques en fonction des forces qui s'exercent sur elles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail dirigé sur le centre de gravité et les équations d'équilibre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 13

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
7. Déterminer les contraintes subies par des composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration des essais de cisaillement sur des éprouvettes rivetées, collées et soudées. ▪ Sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles et notes de cours. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 9 et 10 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 14

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
7. Déterminer les contraintes subies par des composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail dirigé sur les contraintes de tension, de compression et de cisaillement. ▪ Moment d'inertie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 9 et 10 dans médiagraphie.

Période des activités : SEMAINE 15

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
7. Déterminer les contraintes subies par des composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail dirigé sur les contraintes causées par l'effort tranchant et le moment fléchissant et qui sera accompagné par une démonstration. ▪ Sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude : notes personnelles. ▪ Consultation des livres de référence. Voir # 9 et 10 dans médiagraphie.

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Partie théorique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Mini-test écrit portant sur les matériaux et leurs caractéristiques.	Individuel, en classe, d'une durée d'au plus 20 minutes. Réponses à court développement.	1 et 2	Les critères d'évaluation seront présentés par écrit aux étudiants au moins une semaine avant l'activité sommative.	Semaine 4	2%
Travail sur les traitements thermiques des alliages d'aluminium.	Individuel, à la maison.	3		Semaine 6	0.5 %
Travail sur les traitements thermiques des aciers.	Individuel, à la maison.	4		Semaine 7	0.5 %
Examen écrit sur les caractéristiques des matériaux, les procédés de fabrication, la corrosion et les traitements thermiques.	Individuel, en classe, d'une durée approximative de 1½ heure. Réponses à court développement.	1 à 6		Semaine 7	14%
Devoir portant sur les forces, les moments et les couples.	Individuel, à la maison.	7		Semaine 9	0.5 %
Devoir portant sur le calcul du centre de gravité.	Individuel, à la maison.	8		Semaine 10	0.5 %
Devoir portant sur l'équilibre des pièces mécaniques simples et des composants d'aéronefs.	Individuel, à la maison.	9		Semaine 11	1 %
Examen écrit sur les forces, les moments, le centre de gravité et l'équilibre des pièces mécaniques.	Individuel, en classe, d'une durée approximative d'une heure. Les étudiants ont droit à une feuille de formules.	7 à 9		Semaine 12	8 %
Devoir portant sur les contraintes admissibles appliquées sur les pièces mécaniques et sur les composants d'aéronefs ainsi que leur déformation.	Individuel, à la maison.	10		Semaine 13	1 %
Devoir portant sur la contrainte du cisaillement due à une force de torsion et le moment d'inertie.	Individuel, à la maison.	10		Semaine 14	1 %
Devoir portant sur les contraintes causées par l'effort tranchant, le moment fléchissant et l'effort de torsion.	Individuel, à la maison.	10		Semaine 15	1 %
Examen final écrit.	Individuel, en classe, d'une durée de 2 à 3 heures. Les étudiants ont droit à une feuille de formules.	1 à 10		Semaine 15	30 %

Sous-total : 60%

Partie pratique

Essais mécaniques, traitements thermiques et corrosion

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Essais de dureté et de résilience. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration réalisée par le professeur et pratique réalisée en équipe par les étudiants, à l'aide de la machine de dureté, de Charpy et des éprouvettes tout en respectant les règles de santé et sécurité. ▪ Rédaction d'un rapport. 	1	Les critères d'évaluation seront présentés par écrit aux étudiants au moins une semaine avant l'activité sommative.	Semaine 2	3%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Essai de traction 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration réalisée par le professeur et pratique réalisée en équipe par les étudiants, à l'aide de la machine de traction et des éprouvettes tout en respectant les règles de santé et sécurité. ▪ Rédaction d'un rapport 	1		Semaine 4	3%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitements thermiques des alliages d'aluminium, traitements thermiques des aciers. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration réalisée par le professeur et pratique réalisée en équipe par les étudiants, à l'aide d'un four, d'un bain de trempe et des éprouvettes tout en respectant les règles de santé et sécurité. ▪ Rédaction d'un rapport. 	2		Semaine 6	5%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitement contre la corrosion (anodisation). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration réalisée par le professeur, à l'aide des solutions chimiques et d'une source de courant électrique tout en respectant les règles de santé et sécurité. ▪ Rédaction d'un rapport. 	3		Semaine 8	3%

Soudage et procédés de fabrication

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Travail portant sur les paramètres de réalisation d'un joint soudé au GTAW (TIG) tout en spécifiant l'influence de ces paramètres sur la formation des défauts de soudure et la résistance mécanique d'un joint soudé.	En équipe de deux, à la maison.	4	Les critères d'évaluation seront présentés par écrit aux étudiants au moins une semaine avant l'activité sommative.	Semaine 7	4%
Examen pratique sur l'exécution d'un joint soudé au GTAW (TIG) et l'identification des défauts de soudure tout en spécifiant leur influence sur la résistance mécanique d'un joint soudé.	Individuel, au laboratoire, d'une durée d'au plus une heure tout en respectant les règles de santé et sécurité.	4		Semaine 12	8%
Examen pratique sur les procédés de fabrication et l'identification des matériaux.	Individuel, au laboratoire, d'une durée d'au plus 30 minutes tout en respectant les règles de santé et sécurité.	4		Semaine 12	3%

Forces et contraintes

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Travail dirigé sur les forces, les moments et les couples.	Individuel, en classe.	5	Les critères d'évaluation seront présentés par écrit aux étudiants au moins une semaine avant l'activité sommative.	Semaine 9	2%
Travail dirigé sur le centre de gravité et l'équilibre des pièces mécaniques.	Individuel, en classe.	6		Semaine 11	2%
Essai de cisaillement sur des éprouvettes rivetées, collées et soudées. Démonstration réalisée par le professeur.	Rédaction d'un rapport, à la maison.	7		Semaine 14	3%
Travail dirigé sur les contraintes simples appliquées sur les pièces mécaniques simples et le moment d'inertie.	Individuel, en classe.	7		Semaine 14	2%
Travail dirigé sur le moment d'inertie, le moment fléchissant, l'effort tranchant et les contraintes.	Individuel, en classe.	7		Semaine 15	2%

Sous-total : 40%

TOTAL : 100%

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Cahiers de notes de cours.
- Calculatrice scientifique.
- Règle.
- Papier graphique.
- Rapporteur d'angle.
- Lunettes de sécurité.
- Chaussures de sécurité.
- Salopette.

MÉDIAGRAPHIE

- 1- Bouchy, Godin. Métallurgie, Armand Collin, Paris.
- 2- Dell K., Allen. Metallurgy Theory and Practice, American Technical Society.
- 3- E. Paul de Garno. Materials and Processes in Manufacturing, McMillan Co.
- 4- Frier. Elementary Metallurgy, McGraw-Hill.
- 5- Hilly & Chaisson. Cours de métallurgie, Dunod, Paris.
- 6- Lignon J. & M. Nijon. Matériaux, propriétés, traitements normalisation, Delagrave, Paris.
- 7- Sacks, Raymond J. & Edward R. Bohnart, Welding Principles and Practices, McGraw-Hill.
- 8- Meriam, J.L. Engineering Mechanics : volume 1, Statics, Wiley.
- 9- Côté, Michèle. Résistance de matériaux CCDMD, les éditions "Le Griffon d'argile".
- 10- Levinson, I.J. Mechanics of Materials, Prentice-Hall.

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

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

(2) Présence aux cours – Normes de Transports Canada

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

Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

Toute absence non motivée à un examen entraîne un échec à l'examen, la note zéro est attribuée.

Les absences motivées suivantes sont reconnues par le Département : raison médicale (certificat médical à l'appui); mortalité dans la famille immédiate; cause légale (preuve à l'appui); toute autre raison jugée acceptable par le professeur. Les motifs doivent être présentés au professeur dans les cinq jours ouvrables avant ou après l'examen.

(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 sont :

- Voir la section « Règles des départements » à l'adresse suivante : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

(4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles dans **Liens éclair, Bibliothèques** sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : www.cegepmontpetit.ca/normes.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

(5) Qualité de la langue française

Évaluation formative

En techniques de génie aérospatial, l'évaluation du français se veut avant tout formative :

- construction par l'étudiant de lexiques à l'intérieur de notes et manuels de cours;
- refus d'un travail et obligation de le corriger;
- l'étudiant qui ne maîtrise pas suffisamment le français sera invité à s'inscrire au CAF.

Évaluation sommative

La cohérence, la clarté des idées et le choix judicieux du vocabulaire spécialisé seront évalués. Selon l'objet d'évaluation (exposé oral, rapport de laboratoire, travail de recherche, examen écrit, etc.), la portée de l'évaluation sommative du français peut être très variable et même conduire au verdict d'échec. Le professeur peut allouer jusqu'à 10% des points d'un travail à la correction des fautes de français (orthographe, syntaxe).

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

L'utilisation des appareils, des machines et des locaux de laboratoire du Département par l'étudiant en dehors de ses heures de cours est absolument interdite à moins d'avoir obtenu l'accord du coordonnateur du Département.

Une tenue vestimentaire adéquate ainsi que le port des lunettes de sécurité et des chaussures de sécurité seront exigés dans les ateliers. Ne seront pas tolérés les sandales, les culottes courtes et tout autre vêtement jugé inadéquat pour des raisons de sécurité.

Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par le professeur, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du Département de techniques de génie aérospatial.

Un usage ou entretien non conforme aux règles enseignées d'un instrument mis à la disposition de l'étudiant(e) peut entraîner une suspension des cours de l'étudiant(e) jusqu'à révision du cas par le professeur du cours et le coordonnateur du Département.

Pour assurer le bon déroulement du cours, l'étudiant :

- 1- ne dérange ni son professeur ni ses collègues;
- 2- doit éteindre son téléphone cellulaire et le ranger dans son sac ou dans sa poche;
- 3- ne doit utiliser aucun appareil électronique en classe sans autorisation des autorités concernées
- 4- doit être ponctuel.

Le non-respect de ces règlements peut mener à l'exclusion de l'étudiant de la classe.

Puisque la porte sera fermée au début de chaque cours, dans une situation de retard et selon le cas, l'étudiant devra attendre à l'extérieur de la classe le temps nécessaire avant que le professeur l'autorise de rentrer en classe.

AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit à l'École nationale d'aérotechnique du 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.