

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

Professeurs du cours	bureau	☎ poste	✉ courriel ou site Web
Roger Chakour	A-183	4727	roger.chakour@cegepmontpetit.ca
Jean-Philippe Leclerc	A-183	3151	jp.leclerc@cegepmontpetit.ca
Pierre-Luc Vachon	A-183	4488	pierre-luc.vachon@cegepmontpetit.ca

Période de disponibilité aux étudiants

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

Coordonnateur du département	bureau	☎ poste	✉ courriel
Dominique Gonthier	A-183	4671	dominique.gonthier@cegepmontpetit.ca
Julien Mercier	A-183	4477	julien.mercier@cegepmontpetit.ca

1 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 leurs traitements thermiques 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 Techniques de maintenance d'aéronefs (280.CO) et Techniques d'avionique (280.DO) 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 ».

2 COMPÉTENCE(S) DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

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

3 COMPÉTENCE(S) MINISTÉRIELLE(S)

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

4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure d'effectuer des activités relatives à la résistance de matériaux utilisés en aérospatiale.

5 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.

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Identifier les principaux matériaux utilisés en construction d'aéronefs.
2. Décrire les caractéristiques des principaux matériaux utilisés en construction d'aéronefs et interpréter les résultats expérimentaux obtenus lors des essais mécaniques afin de formuler une conclusion.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
1	1 (Voir la case ci-dessus)	1.1 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"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	<p>Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 3 à 19).</p> <p>Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p>
2 et 3	2 (Voir la case ci-dessus)	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Propriétés physiques, chimiques et mécaniques. 2.2 Interprétation des tableaux et des graphiques. 2.3 Essais de traction, de dureté, d'impact et de cisaillement. 2.4 Respect de normes. 2.5 Sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	<p>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).</p> <p>Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent les pages mentionnées ci-dessus.</p> <p>Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p>

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

3. Décrire les principaux traitements thermiques des alliages d'aluminium et leur influence sur la performance des composants d'aéronefs.
4. Décrire les principaux traitements thermiques des aciers et leur influence sur la performance des composants d'aéronefs.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
4	3 (Voir la case ci-dessus)	3.1 Durcissement structural, recuit de détente, recuit de recristallisation, etc. 3.2 Respect des documents techniques. 3.3 Types et désignation normalisée des alliages d'aluminium. 3.4 Amélioration de la résistance mécanique et de la ductilité. 3.5 Contraintes résiduelles, déformations et oxydation.	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5382, p 2 à p 12 et cahier # 5381, p 117 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. Consultation des sites Internet.
5	4 (Voir la case ci-dessus)	4.1 Trempe, revenu, recuit de détente, carburation, etc. 4.2 Respect des documents techniques. 4.3 Types et désignation normalisée des aciers. 4.4 Amélioration de la résistance mécanique et la ductilité. 4.5 Contraintes résiduelles, déformations et oxydation.	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 13 et 14, p133 à 137) et (Cahier # 5382, p 27 à 55). 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. Consultation des sites Internet.

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

5. Décrire l'influence des procédés de fabrication sur les caractéristiques des composants d'aéronefs et déterminer l'influence des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.
6. Décrire les principaux types de corrosion et les moyens de protection appropriés contre ce phénomène.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
6	5 (Voir la case ci-dessus)	5.1 Pliage, forgeage, usinage chimique, etc. 5.2 Déformations et contraintes résiduelles des composants. 5.3 Altérations chimiques, physiques et mécaniques des matériaux. 5.4 Abus mécaniques (égratignures, entailles, etc.), abus thermiques, abus d'usinage.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement.	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 138 à 177). Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie. Consultation des sites Internet.
6	6 (voir la case ci-dessus)	6.1 Corrosion uniforme, par piqûres, à haute température, etc. 6.2 Anodisation, peinture revêtement métallique, etc.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement.	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 56 à 88). Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie. Consultation des sites Internet.

Période des activités : SEMAINE 7

EXAMEN

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

7. Distinguer force, couple et moment.
8. Déterminer le centroïde et le centre de gravité des pièces mécaniques.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
7et 8	7 (Voir la case ci-dessus)	7.1 Forces et vecteurs : définitions et caractéristiques. 7.2 Résultante de forces. 7.3 Moment de force. 7.4 Couple de serrage. 7.5 Poulies.	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5603, 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. Consultation des sites Internet.
9	8 (voir la case ci-dessus)	8.1 Différence entre centroïde et centre de gravité. 8.2 Localisation du centroïde et du centre de gravité.	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5603, 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. Consultation des sites Internet.

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

<p>9. Expliquer l'équilibre des pièces mécaniques simples et des composants d'aéronefs.</p> <p>10. Déterminer les contraintes subies par les composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent.</p>
--

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
10 et 11	9 (Voir la case ci-dessus)	<p>9.1 Catégorisation des appuis aux interfaces des composants et du DCL.</p> <p>9.2 Calculs de forces de couples et de moments appliqués, à l'aide des équations d'équilibre, sur des pièces mécaniques simples et des composants d'aéronef.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	<p>Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5603, chapitre : équilibre et DCL).</p> <p>Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent le chapitre mentionné ci-dessus.</p> <p>Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p>
11 et 12 12 à 14	10 (Voir la case ci-dessus) 10 (Voir la case ci-dessus)	<p>10.1 Contraintes simples de traction, de compression et de cisaillement sur des poutres, des arbres et sur des assemblages rivetés, boulonnés, collés et soudés.</p> <p>10.2 Déformations.</p> <p>10.3 Coefficient de sécurité.</p> <p>10.4 Moment d'inertie.</p> <p>10.5 Contraintes de cisaillement dans les arbres soumis à une force de torsion.</p> <p>10.6 Diagrammes d'efforts tranchants et de moments fléchissants.</p> <p>10.7 Contraintes de tension dues au moment fléchissant.</p> <p>10.8 Déflexion d'une poutre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Exercices. - Travail de réflexion à partir de questions. 	<p>Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5603, chapitre : centre de gravité).</p> <p>Faire des exercices dans les notes de cours qui concernent le chapitre mentionné ci-dessus.</p> <p>Consultation des livres de référence. Voir # 8 dans médiagraphie.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p>

Période des activités : SEMAINE 15

EXAMEN FINAL

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. Effectuer des essais de contrôle de la résistance des matériaux et comparer à l'aide de ces essais les propriétés mécaniques des matériaux.
2. Décrire l'influence des procédés de fabrication et des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.
3. Décrire les principaux traitements thermiques des aciers et des alliages d'aluminium et leur influence sur les propriétés mécaniques ces métaux.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
1 et 3	1 (Voir la case ci-dessus)	Démonstration : • essai de dureté; • essai Charpy; • essai de traction. Interprétation des résultats. Sécurité. Les éléments d'un rapport de laboratoire.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Démonstrations. - Travail de réflexion à partir de questions.	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 93 à 107, p 20 à 53, p 75 à 76). Consultation des sites Internet. Consultation des livres de référence.
2 et 4	2 (Voir la case ci-dessus)	Soudage sous protection gazeuse avec électrode non fusible (GTAW). Défauts de soudure. Microstructure d'un joint soudé.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Démonstrations.	Étude : notes personnelles. Consultation des sites Internet. Consultation des livres de référence.
5	3 (Voir la case ci-dessus)	Démonstration : traitements thermiques à l'aide des éprouvettes en alliage d'aluminium et en acier. Interprétation des résultats. Santé et sécurité.	Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Démonstrations. - Travail de réflexion à partir de questions.	Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5382, p 2 à p 12 et cahier # 5381, p 117 à 132). Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381, p 13 et 14, p133 à 137) et (Cahier # 5382, p 27 à 55).

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

2. Décrire l'influence des procédés de fabrication et des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.

4. Décrire les traitements anticorrosion d'Alodine, d'anodisation et de cadmiage.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
6	2 (Voir la case ci-dessus)	<p>Microstructure d'un joint soudé.</p> <p>Démonstration sur des concepts étudiés en théorie.</p> <p>Identification des matériaux et des procédés de fabrication (laminage, forgeage, etc.).</p> <p>Sécurité.</p>	<p>- Enseignement magistral.</p> <p>- Pédagogie par discussion et par questionnement.</p> <p>- Démonstrations.</p>	<p>Étude :</p> <p>Notes personnelles.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p>
7	4 (Voir la case ci-dessus)	<p>Anodisation.</p> <p>Alodine.</p> <p>Santé et sécurité.</p>	<p>- Enseignement magistral.</p> <p>- Pédagogie par discussion et par questionnement.</p> <p>- Démonstrations.</p>	<p>Étude :</p> <p>Notes personnelles.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p> <p>Consultation des livres de référence.</p>
8	2 (Voir la case ci-dessus)	<p>Soudage sous protection gazeuse avec électrode non fusible (GTAW).</p> <p>Soudage au plasma.</p> <p>Coupage au plasma.</p> <p>Coupage oxyacétylénique</p> <p>Santé et sécurité.</p>	<p>Enseignement magistral.</p> <p>- Pédagogie par discussion et par questionnement.</p> <p>- Démonstrations.</p> <p>- Travail de réflexion à partir de questions.</p>	<p>Étude :</p> <p>Notes personnelles.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p> <p>Consultation des livres de référence.</p>

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

5. Distinguer force, couple et moment de force.
2. Décrire l'influence des procédés de fabrication et des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.
6. Déterminer le centroïde et le centre de gravité des pièces mécaniques.
7. Expliquer l'équilibre des pièces mécaniques en fonction des forces qui s'exercent sur elles.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
9	5 (Voir la case ci-dessus)	Travail dirigé accompagné d'une démonstration sur les forces, les moments et les couples. Sécurité	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Démonstration. - Travail de réflexion à partir de questions.	Étude : - Notes personnelles - Consultation des sites Internet. - Consultation des livres de référence.
10	2 (Voir la case ci-dessus)	Soudage sous protection gazeuse avec électrode non fusible (GTAW). Soudage par résistance électrique. Brasage. Santé et sécurité.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Démonstrations.	Étude : - Notes personnelles. - Consultation des sites Internet. - Consultation des livres de référence.
11	6 et 7 (Voir la case ci-dessus)	Travail dirigé sur le centre de gravité et l'équilibre des pièces mécanique en fonction des forces qui s'exercent sur elles.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Travail de réflexion à partir de questions.	Étude : - Notes personnelles. - Consultation des sites Internet. - Consultation des livres de référence.

6 PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE (SUITE)

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

2. Décrire l'influence des procédés de fabrication et des travaux de maintenance sur les caractéristiques des composants d'aéronefs.
8. Déterminer les contraintes subies par des composants d'aéronefs et les déformations qui s'en suivent.

SEMAINES	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
12	2 (Voir la case ci-dessus)	Examen de soudage		
13	8 (Voir la case ci-dessus)	Démonstration des essais de cisaillement sur des éprouvettes rivetées, collées et soudées. Sécurité.	- Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Démonstrations.	Étude : Notes personnelles. Consultation des sites Internet. Consultation des livres de référence.
14	8 (Voir la case ci-dessus)	Travail dirigé sur les contraintes de tension, de compression et de cisaillement. Travail dirigé sur le moment d'inertie.	-Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Travail de réflexion à partir de questions.	Étude : Notes personnelles. Consultation des sites Internet. Consultation des livres de référence.
15	8 (Voir la case ci-dessus)	Travail dirigé sur les contraintes causées par l'effort tranchant et le moment fléchissant.	-Enseignement magistral. - Pédagogie par discussion et par questionnement. - Travail de réflexion à partir de questions.	Étude : Notes personnelles. Consultation des sites Internet. Consultation des livres de référence.

7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE (SUITE)

Partie théorique

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation montrés en dessous de ce tableau	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Travail sur les traitements thermiques des alliages d'aluminium.	Individuel, à la maison.	3	1, 2,3, 4, 5, 6, 8 et 9	Semaine 6	2 %
Travail sur les traitements thermiques des aciers.	Individuel, à la maison.	4	1, 2,3, 4, 5,6 et 9	Semaine 7	2 %
Examen écrit sur les caractéristiques des matériaux, les procédés de fabrication, la corrosion et les traitements thermiques.	Individuel, en présence, d'une durée approximative de 1.5 heures. Réponses à court développement.	1 à 6	1, 2,3, 4, 6, 7, 8, 9,10 et 11	Semaine 7	20%
Devoir portant sur les forces et les moments.	Individuel, à la maison.	7	1, 2,3, 4, 5, 12, 13 et 14	Semaine 9	1 %
Devoir portant sur l'équilibre des pièces mécaniques simples et des composants d'aéronefs.	Individuel, à la maison.	9	1, 2,3, 4, 5, 6,12, 13, 14, 15,16, 17 et 19	Semaine 13	2%
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	1, 2,3, 4, 5, 6,12, 13, 14, 15,16, 17 et 19	Semaine 14	1%
Devoir portant sur le moment d'inertie et la contrainte du cisaillement due à une force de torsion, le diagramme du moment fléchissant et les contraintes causées par le moment fléchissant.	Individuel, à la maison.	10	1, 2,3, 4, 5, 6,12, 13, 14,15,16, 17, 18 et 19	Semaine 15	2%
Examen final écrit.	Individuel en présence, d'une durée de 3 heures.	1 à 10	Tous sauf 5	Semaine 15	30 %

Sous-total : 60%

Critères d'évaluation

- 1- Clarté et précision des réponses;
- 2- Justification appropriée des réponses;
- 3- Application conforme des unités;
- 4- Application conforme des termes techniques;
- 5- Respect des règles de présentation. Par exemple, tableaux, graphiques, etc.
- 6- Application appropriée des propriétés physiques, chimiques et mécaniques;
- 7- Calcul précis des propriétés mécaniques obtenues à l'aide des essais mécaniques;
- 8- Description juste des principaux traitements thermiques des alliages d'aluminium et leur influence sur les performances des composants d'aéronefs;
- 9- Description juste des principaux traitements thermiques et des principaux traitements de surface des aciers et leur influence sur les performances des composants d'aéronefs;
- 10- Description adéquate des procédés de fabrication et de leur influence sur la performance des composants d'aéronefs;
- 11- Description appropriée de l'influence de la corrosion sur les performances des composants d'aéronefs;
- 12- Calcul juste des forces et de leur résultante;
- 13- Application juste des équations d'équilibre;
- 14- Calcul précis des moments;
- 15- Calcul juste du centre de gravité tout en indiquant sa position exacte sur le composant;
- 16- Établissement précis du DCL
- 17- Calcul juste des réactions sur les différents composants d'un mécanisme quelconque;
- 18- Calcul approprié du moment d'inertie;
- 19- Calcul juste des contraintes mécaniques dues à l'effort tranchant, le moment de torsion et le moment fléchissant ainsi que les déformations qui s'en suivent.

7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE (SUITE)

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 montrés en dessous de ce tableau	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 en équipe à la maison ou quiz en classe. 	1	1, 2,3, 4, 5 et 6	Semaine 3	4%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Essai de traction 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration réalisée à l'aide de la machine de traction et des éprouvettes tout en respectant les règles de santé et sécurité. ▪ Rédaction d'un rapport en équipe à la maison ou quiz en classe. 	1	1, 2,3, 4, 5 et 6	Semaine 5	4%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traitements thermiques des alliages d'aluminium, traitements thermiques des aciers. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Démonstration réalisée à l'aide d'un four, d'un bain de trempé et des éprouvettes tout en respectant les règles de santé et sécurité. ▪ Rédaction d'un rapport en équipe à la maison ou quiz en classe. 	1 et 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8	Semaine 7	9%

Critères d'évaluation

- 1- Justification appropriée des réponses;
- 2- Application conforme des unités;
- 3- Application conforme des termes techniques;
- 4- Respect des règles de présentation. Par exemple, tableaux, graphiques, médiagraphie, etc.
- 5- Calcul précis des propriétés mécaniques obtenues à l'aide des essais mécaniques;
- 6- Analyse appropriée des résultats;
- 7- Description juste des principaux traitements thermiques des alliages d'aluminium et leur influence sur les performances des composants d'aéronefs;
- 8- Description juste des principaux traitements thermiques et des principaux traitements de surface des aciers et leur influence sur les performances des composants d'aéronefs;

7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE (SUITE)

Partie pratique

Procédés de fabrication

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation montrés en dessous de ce tableau	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
Examen 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.	2	4, 8 et 9	Semaine 12	10 %
Examen 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.	2	2, 3,6, 10, et 11	Semaine 12	5%

Critères d'évaluation

- 1- Application conforme des unités;
- 2- Application conforme des termes techniques;
- 3- Respect des règles de présentation. Par exemple, tableaux, etc.
- 4- Choix judicieux des paramètres afin d'éviter les défauts des soudures;
- 5- Interprétation pertinente des paramètres de soudage ;
- 6- Clarté et précision des réponses;
- 7- Description adéquate de la procédure de soudage au TIG;
- 8- Exécution appropriée de la soudure afin d'éviter les défauts de soudure;
- 9- Identification adéquate des défauts de soudure;
- 10- Identification juste des matériaux en fonction de leurs propriétés physique et mécaniques ;
- 11- Identification juste des procédés de fabrication selon la fonction des composants d'aéronefs.

7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE (SUITE)

Partie pratique

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 et les moments.	Individuel, en classe.	5	1 à 6	Semaine 9	2%
Travail dirigé sur le centre de gravité et l'équilibre des pièces mécaniques.	Individuel, en classe.	6 et 7	1 à 10	Semaine 11	2%
Travail dirigé sur les contraintes simples appliquées sur les pièces mécaniques simples et le moment d'inertie.	Individuel, en classe.	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11	Semaine 14	2%
Travail dirigé sur le moment d'inertie, le moment fléchissant, l'effort tranchant et les contraintes.	Individuel, en classe.	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12	Semaine 15	2%

Sous-total : 40%

TOTAL : 100%

Critères d'évaluation

- 1- Application conforme des unités;
- 2- Application conforme des termes techniques;
- 3- Respect des règles de présentation. Par exemple, tableaux, graphiques, etc.
- 4- Calcul juste des forces et de leur résultante
- 5- Calcul précis des moments;
- 6- Analyse des résultats;
- 7- Calcul juste du centre de gravité tout en indiquant sa position exacte sur le composant;
- 8- Établissement précis du DCL;
- 9- Application juste des équations d'équilibre;
- 10- Calcul juste des réactions sur les différents composants d'un mécanisme quelconque;
- 11- Calcul approprié du moment d'inertie;
- 12- Calcul juste des contraintes mécaniques dues à l'effort tranchant et le moment fléchissant ainsi que les déformations qui s'en suivent.

8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

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

9 BIBLIOGRAPHIE

- 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.

10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

1. Note de passage

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

L'étudiant doit satisfaire aux exigences suivantes pour réussir : obtenir un minimum de 60% à l'évaluation théorique; obtenir un minimum de 60% à l'évaluation pratique;

À défaut de répondre à ces exigences, l'étudiant obtient, à son bulletin, la note la plus basse enregistrée : celle de l'évaluation théorique ou celle de l'évaluation pratique du cours.

2. Présence aux évaluations sommatives

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

N.B.: Les calculatrices programmables ne sont pas tolérées aux examens. **Le seul modèle de calculatrice autorisé pour les périodes d'examens est le SHARP EL 531.**

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).

Selon la règle du département de Techniques de génie aérospatial, tous les travaux doivent être remis à la date, à l'heure et au local désignés par le professeur. Tout travail remis en retard sera noté 0 à moins qu'une entente préalable n'ait été convenue avec l'enseignant.

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-presentacion-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>. Le Département de TGA reconnaît, utilise et recommande la norme de présentation des travaux en vigueur au Cégep. Un travail bien présenté doit premièrement comprendre une page titre conforme. Dans le cas des dessins, la norme à respecter est la norme ASME Y14.5-2009.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont : Selon la règle du département de Techniques de génie aérospatial, Les professeurs se réservent le droit de refuser un travail remis sans rencontrer les normes de présentation des travaux. En cas de non-respect de cette norme, les enseignants peuvent attribuer une pénalité allant jusqu'à 10 % de la note du travail

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/lefrançais-saffiche).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est : Les professeurs valorisent l'utilisation de la terminologie française exacte sans exclure la connaissance de la terminologie anglaise exacte. L'évaluation formative porte aussi sur la qualité du français oral et écrit. Au besoin, les professeurs recommandent aux étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

11 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

Les professeurs et les étudiants ont droit, dans un cadre de respect mutuel, à des conditions optimales d'enseignement et d'apprentissage. Les professeurs sont donc en droit de s'attendre au respect de leur personne et de leurs exigences pédagogiques, de même qu'à un engagement actif des étudiants dans leurs études.

Il est demandé à chaque étudiant d'avoir un comportement basé sur le respect de chacun et du groupe, tout en portant une attention particulière aux points suivants :

Dans le cas d'une séance de cours, l'étudiant :

- 1- doit avoir un comportement disciplinaire pour tous : ne dérange ni son professeur ni ses collègues, doit attendre son tour pour s'exprimer ou pour poser des questions etc.
- 2- doit être ponctuel.
- 3- doit éteindre son téléphone cellulaire et le ranger dans son sac ou dans sa poche (cours en présentiel);
- 4- ne doit utiliser aucun appareil électronique en classe sans autorisation des autorités concernées (cours en présentiel).

Les manquements aux règles énoncées ne peuvent être ignorés. Notamment, aucun commentaire déplacé, aucune violence verbale, physique ou autre moyen d'intimidation ne seront tolérés. Les étudiants pourront être sujets à des sanctions allant de la réprimande à une exclusion.

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 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 représente 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.

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>

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 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

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département. Voici le barème* départemental d'évaluation du français :

- **Le français écrit est excellent : 9 à 10**
Les idées sont claires. Le propos est cohérent. Le choix du vocabulaire spécialisé est judicieux. Il n'y a pas de fautes d'orthographe ou de syntaxe (ou il y en a très peu).
- **Le français écrit est bien : 7 à 8**
Les idées sont relativement claires. Le propos est généralement cohérent. La plupart du temps, le choix du vocabulaire spécialisé est judicieux. Le texte comporte un certain nombre d'erreurs, mais cela ne nuit pas à sa compréhension. Il y a quelques fautes d'orthographe ou de syntaxe.
- **Le français écrit est problématique : 5 à 6**
Souvent, les idées ne sont pas claires. Le propos est parfois confus, imprécis ou incompréhensible. Le choix du vocabulaire spécialisé n'est pas toujours judicieux. Plusieurs mots sont mal orthographiés. Il y a plusieurs fautes de syntaxe.
- **Le français écrit est très faible : 0 à 4**
Le texte est difficile à comprendre; le contenu en est affecté. Les idées ne sont pas claires. Le propos est incompréhensible. Le choix du vocabulaire spécialisé n'est pas judicieux. Le texte présente trop de fautes d'orthographe et de syntaxe.

* Cette grille a été construite à partir d'une grille provenant du cégep Marie-Victorin, avec la collaboration de M. Jean-Sébastien Ménard, enseignant de littérature.

Il n'y aura pas de possibilité pour l'étudiant de corriger ses fautes afin de récupérer des points perdus. Afin de s'améliorer en français, ce dernier est fortement invité à fréquenter le Centre d'aide en français et à utiliser les différents services mis à sa disposition.

SOUTIEN INFORMATIQUE POUR LES ÉTUDIANTS

Comme à la dernière session, les étudiants pourront aussi communiquer avec la DiSTI à 2020etudiants@cegepmontpetit.ca pour obtenir du soutien.