

Plan de cours

COURS : Résistance des matériaux utilisés en aérospatiale

PROGRAMME : 280.CO Techniques de maintenance d'aéronefs

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

| Professeur(e)s du cours | bureau | ☎ poste | ✉ courriel ou site Web |
|-------------------------|--------|---------|--|
| Roger Chakour | A-183 | 4727 | roger.chakour@cegepmontpetit.ca |
| Daniel Coutu | A-183 | 4827 | daniel.coutu@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 étudiante et 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 étudiantes et étudiants inscrits 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 DE LA PERSONNE DIPLÔMÉE

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 :

Afin d'établir, à l'aide des études de cas, les caractéristiques mécaniques exigées pour le composant et de son matériau :

- La personne étudiante devra effectuer des calculs de forces, de moments de forces, de centre de gravité, de moment d'inertie et de contraintes.
- La personne étudiante devra décrire et rédiger la procédure de traitements thermiques et anticorrosion réalisés sur le matériau du composant.

Partie pratique

Méthodes d'enseignement :

- Présentations brèves des concepts théoriques.
- Démonstrations.

Activités d'apprentissage :

- Par des essais mécaniques, La personne étudiante sera amenée à rédiger des rapports dans lesquels elle devra faire des calculs afin de formuler une analyse des résultats obtenus suivie d'une conclusion.
- Lors des séances de travaux dirigés, la personne étudiante sera amenée à effectuer des calculs de forces, de moments de forces, de centre de gravité, de moment d'inertie et de contraintes.
- La personne étudiante sera amenée à réaliser des traitements thermiques et anticorrosion afin de déterminer leurs influences sur la résistance mécanique du composant tout en formulant une analyse des résultats obtenus suivie d'une conclusion.
- La personne étudiante sera amenée à exécuter des joints soudés au TIG et à identifier des défauts de soudure tout en déterminant leurs influences sur la résistance des matériaux du joint soudé.

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 20 à 42, p 54 à 82 et p 93 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 # 5382 : 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) | <p>5.1 Pliage, forgeage, usinage chimique, etc.</p> <p>5.2 Déformations et contraintes résiduelles des composants.</p> <p>5.3 Altérations chimiques, physiques et mécaniques des matériaux.</p> <p>5.4 Abus mécaniques (égratignures, entailles, etc.), abus thermiques, abus d'usinage.</p> | <p>- Enseignement magistral.</p> <p>- Pédagogie par discussion et par questionnement.</p> | <p>Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5381 : p 138 à 177).</p> <p>Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p> |
| 6 | 6 (voir la case ci-dessus) | <p>6.1 Corrosion uniforme, par piqûres, à haute température, etc.</p> <p>6.2 Anodisation, peinture revêtement métallique, etc.</p> | <p>- Enseignement magistral.</p> <p>- Pédagogie par discussion et par questionnement.</p> | <p>Étude : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5382 : p 56 à 88).</p> <p>Consultation des livres de référence. Voir # 1 à 6 dans médiagraphie.</p> <p>Consultation des sites Internet.</p> |

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. | - 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. | - 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 20 à 53, p 76 à 79). 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 : 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 : notes personnelles et notes de cours (Cahier # 5382 : p 84 à 87)</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 coop de notes de cours .
- Calculatrice scientifique.
- Règle.
- Papier graphique.
- Rapporteur d'angle.
- Lunettes de sécurité.
- Chaussures de sécurité.
- Salopette.

9 BIBLIOGRAPHIE

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

7 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 une professeure et 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 la professeure ou le professeur. Tout travail remis en retard sera noté 0 à moins qu'une entente préalable n'ait été convenue avec la professeure ou le professeur.

4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiante ou 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 : <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 personnes étudiantes 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 : Les professeures et 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 professeures et les professeurs recommandent aux étudiantes et étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

Le **barème départemental** d'évaluation de la qualité du français est : <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 professeure 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 professeure 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. Si les personnes étudiantes récidivent, elles se voient attribuer la note «0» pour le cours concerné.

8 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

La **prévention des accidents** est la responsabilité de chacun et de chacune. Nous vous invitons donc à prendre connaissance de l'ensemble des mesures en matière de santé et sécurité <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-outils/sante-et-securite/>

Il est interdit d'apporter de la nourriture ou breuvage dans les laboratoires et dans les classes.

Les vêtements portés par les étudiantes et les étudiants dans les laboratoires et hangars doivent être à l'effigie de l'ÉNA. Le port de chandail à capuchon comprenant un cordon n'est pas autorisé en raison des risques de sécurité qu'il représente lors de l'utilisation d'équipement ou de machine. Les vêtements à l'effigie de l'ÉNA sont en vente à la Coop de l'ÉNA (local C163-A).

Les pantalons autorisés sont des pantalons de travail ou des jeans qui ne doivent comporter aucune décoration (clous, pièces de métal, etc.)

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont indispensables pour la sécurité pour les personnes étudiantes et sont obligatoires dans les laboratoires, les ateliers et les hangars. Ils comprennent le port de chaussures de sécurité (bottes ou chaussures et les lunettes de sécurité. Les vêtements de protection tels que le sarraus ou uniformes sont nécessaires seulement lorsque requis.

Les professeures, les professeurs et les personnes étudiantes ont droit, dans un cadre de respect mutuel, à des conditions optimales d'enseignement et d'apprentissage. Les professeures et les professeurs ont donc en droit de s'attendre au

respect de leur personne et de leurs exigences pédagogiques, de même qu'à un engagement actif des personnes étudiantes dans leurs études.

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

- 1- Elle doit avoir un comportement disciplinaire pour toutes et pour tous : ne dérange ni sa professeure, ni son professeur et ni ses collègues, doit attendre son tour pour s'exprimer ou pour poser des questions etc.
- 2- Elle doit être ponctuelle;
- 3- Elle ne doit pas utiliser d'appareils électroniques en classe sans autorisation des autorités concernées tels que les téléphones cellulaires, téléphones intelligents, tablettes, ordinateurs portables, enregistreurs vocaux, etc.
- 4- Elle ne doit pas quitter un cours avant la fin

Aucun commentaire déplacé, aucune violence verbale, physique ou autre moyen d'intimidation ne seront tolérés.

Le non-respect de ces règles peut mener à l'exclusion de la personne étudiante de la classe.

10 RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les personnes étudiantes sont invitées à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

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

11 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiante ou 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.

12 LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES PERSONNES ÉTUDIANTES EN SITUATION DE HANDICAP

Les personnes étudiantes 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 professeure ou professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

13 ANNEXE

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.