

PLAN DE COURS

COURS : Traitement et transformation des matériaux d'aéronefs I

PROGRAMME : 280.B0 Techniques de génie aérospatial

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur-s du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Roger Chakour	A-183	4727	roger.chakour@cegepmontpetit.ca
Denis Grenier	A-183	4386	denis.grenier@cegepmontpetit.ca
Serge Turcotte	A-183	4653	serge.turcotte@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 du départ.	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Emmanuel Chalifoux	A-183	4224	emmanuel.chalifoux@cegepmontpetit.ca
Carl Garneau	A-183	4707	carl.garneau@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME

Ce cours s'inscrit dans les fonctions de travail de l'agent(e) de planification au Bureau des méthodes du (de la) dessinateur(trice) à la conception et de l'agent(e) de contrôle de la qualité. Il contribue à optimiser la performance des matériaux utilisés en aéronautique. Ce cours est un préalable absolu au cours 280-324-EM.

COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Volet Conception / Volet Planification / Volet Qualité

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

011W : Optimiser la performance des matériaux utilisés en aéronautique (atteinte partielle).

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

- Travaux pratiques dirigés.
- Exécution des joints soudés.

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

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Choisir les matériaux selon leurs caractéristiques mécaniques et les procédés de fabrication pour les composants d'aéronef.

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE THÉORIQUE

Période des activités : Semaines 1 à 6

THÈME 1 : Les matériaux et leurs propriétés physiques et chimiques

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Caractériser les matériaux, leurs propriétés et leurs applications.	1.1 Différence entre un métal, un alliage et un matériau composite. 1.2 Localisation des matériaux sur un aéro-nef. 1.3 Propriétés physiques et chimiques des matériaux. 1.4 Désignation des alliages selon AA, AISI, SAE, etc.	Étude : Module 1. Consultation des livres de réfé-rence.

Période des activités : Semaines 7 à 12

THÈME 2 : Les propriétés mécaniques des matériaux

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
2. Comparer les propriétés mécaniques des principaux matériaux utilisés en aéronautique.	2.1 Essai de traction. 2.2 Essai de dureté. 2.3 Essai de cisaillement. 2.4 Essai Charpy. 2.5 Fatigue. 2.6 Fluage. 2.7 Interprétation d'une courbe de traction, d'une courbe de transition, d'une courbe S-N et d'une courbe de fluage. 2.8 Conséquences de l'érouissage sur les propriétés mécaniques des matériaux. 2.9 Conséquences du phénomène de con-centration des contraintes sur la perfor-mance des composants d'aéronefs.	Étude : Module 2. Consultation des sites Internet. Consultation des livres de réfé-rence.

Période des activités : Semaines 13 et 14

THÈME 3 : Procédés de fabrication et d'assemblage

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
3. Décrire les principaux procédés de fabrication, de mise en forme et d'as-semblage utilisés en aéronautique.	3.1 Procédé de mise en forme et forma-bilité. 3.2 Moulage. 3.3 Frittage. 3.4 Modes d'assemblage. 3.5 Usinage et usinabilité. 3.6 Conséquences sur les propriétés mécaniques, physiques et chimiques.	Étude : Module 3. Consultation des sites Internet. Consultation des livres de réfé-rence.

Période des activités : Semaine 15

EXAMEN FINAL

PLANIFICATION DU COURS – PARTIE PRATIQUE

SOUDAGE ET PROCÉDÉS DE FABRICATION

Période des activités : Semaines 1 à 9

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Exécuter des joints soudés à l'aide du procédé GTAW (TIG). 2. Décrire les principaux procédés de soudage et de coupage utilisés en aéronautique et leur influence sur les propriétés mécaniques des composants. 3. Démontrer, par la pratique, les concepts étudiés en théorie.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soudage sous protection gazeuse avec électrode non fusible (GTAW). ▪ Exécution des soudures au GTAW sur des plaques en acier et en alliage d'aluminium. ▪ Défauts de soudure. ▪ Microstructure d'un joint soudé. ▪ Soudage au plasma. ▪ Coupage au plasma. ▪ Identification des matériaux. ▪ Soudage par résistance électrique. ▪ Santé et sécurité. 	Étude : Module 4. Consultation des livres de référence. Consultation des sites Internet.

Période des activités : Semaine 10 EXAMEN PRATIQUE

Période des activités : Semaines 11 à 14

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
4. Décrire brièvement les principaux procédés de soudage utilisés, autre qu'en aéronautique. 5. Décrire les principaux procédés de fabrication. 6. Décrire, par la pratique, les concepts étudiés en théorie.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soudage à l'arc avec électrode enrobée (SMAW). ▪ Soudage à l'arc sous protection gazeuse avec électrode fusible (GMAW). ▪ Soudage oxyacétylénique. ▪ Soudage par faisceau d'électrons. ▪ Soudage au laser. ▪ Brasage. ▪ Coupage au gaz. ▪ Symboles de soudage. ▪ Forgeage. ▪ Laminage. ▪ Moulage. 	Étude : Module 4. Consultation des livres de référence. Consultation des sites Internet.

Période des activités : Semaine 15 EXAMEN THÉORIQUE ET PRATIQUE

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 (%)
Mini-test écrit portant sur les caractéristiques des matériaux.	Individuel, en classe, d'une durée d'au plus 20 minutes.	1	Les critères d'évaluation seront présentés par écrit aux étudiants au moins une semaine avant l'activité sommative.	Semaine 5	5%
Examen écrit portant sur les propriétés physiques, chimiques et mécaniques des matériaux.	Individuel, en classe, d'une durée de 2 heures.	1 et 2		Semaine 8	20%
Mini-test portant sur les procédés de fabrication et les propriétés mécaniques.	Individuel, en classe, d'une durée d'au plus 20 minutes.	3		Semaine 13	5%
Examen final écrit. Choisir les bonnes caractéristiques pour une application spécifique.	Individuel, réponses à court développement.	1, 2 et 3		Semaine 15	30%

Sous-total : 60%

Partie pratique

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 (%)
Travail portant sur les paramètres de réalisation d'un joint soudé au GTAW (TIG).	Individuel ou en équipe de deux, à la maison.	1 à 3	Les critères d'évaluation seront présentés par écrit aux étudiants au moins une semaine avant l'activité sommative.	Semaine 6	7%
Examen pratique sur l'exécution d'un joint soudé au GTAW (TIG).	Individuel, au laboratoire, d'une durée d'au plus une heure, à l'aide de plaques en acier et du poste de soudage GTAW.	1 à 3		Semaine 10	10%
Travail portant sur les procédés de fabrication.	Individuel ou en équipes.	Tous		Semaine 13	7%
Examen pratique portant sur les procédés de fabrication et l'identification des matériaux.	Individuel, au laboratoire, d'une durée d'au plus une heure, à l'aide de pièces mécaniques.	Tous		Semaine 15	10%
Examen théorique sur le soudage et les procédés de fabrication.	Individuel, au laboratoire, d'une durée d'une heure.	Tous		Semaine 15	6%

Sous-total : 40%

TOTAL : 100%

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Cahiers de notes de cours; calculatrice scientifique; règle; lunettes de sécurité; chaussures de sécurité; salopette.

MÉDIAGRAPHIE

BOUCHY, Godin. Métallurgie. Armand Collin, Paris.

COMPAS A. Technologie professionnelle, tome II, Foucher, Paris.

DE GARNO, E. Paul. Materials and Processes in Manufacturing, McMillan Co.

DELL, K. Allen. Metallurgy Theory and Practice, American Technical Society.

DORLOT, I.M., J.P. Baillon, S. Masounave. Des matériaux, École polytechnique.

FRIER. Elementary Metallurgy, McGraw-Hill.

HILLY & Chaisson. Cours de métallurgie, Dunod, Paris.

LEVINSON I.J. Mechanics of Materials, Prentice-Hall.

LIGNON, J. & M. Nijon. Matériaux, propriétés, traitements normalisation, Delagrave, Paris.

SACKS, Raymond J. & Edward R.Bohnart. Welding Principles and Practices, McGraw-Hill.

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

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

(2) Présence aux évaluations sommatives

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

N.B. : Les calculatrices programmables ne sont pas tolérées aux examens.

(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 :

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

(5) Qualités 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.

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

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

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 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.

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.