

## PLAN DE COURS

**COURS :** Conception d'outillages d'assemblages d'aéronefs

**PROGRAMME :** 280.B0 Techniques de génie aérospatial

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

**PONDÉRATION :** Théorie : 1                      Pratique : 2                      Étude personnelle : 3

Professeur du cours	Bureau	poste	courriel ou site web
Pelletier François	A-183	4547	<a href="mailto:francois.pelletier@cegepmontpetit.ca">francois.pelletier@cegepmontpetit.ca</a>

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

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

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

Coordonnateurs du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Audrée Duguay-Gosselin	A-183	4392	<a href="mailto:a.duguay-gosselin@cegepmontpetit.ca">a.duguay-gosselin@cegepmontpetit.ca</a>
Stéphan Jacques	A-183	4706	<a href="mailto:stephan.jacques@cegepmontpetit.ca">stephan.jacques@cegepmontpetit.ca</a>

## **PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT**

Ce cours s'inscrit dans les fonctions de travail du (de la) dessinateur(e) à la conception. Il fait suite au cours "Conception d'outillage I" (280-523-EM), "Définition de composants III" (280-303-EM) et "Analyse fonctionnelle" (280-313-EM).

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

## **COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ**

Volet Conception

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

**012C Concevoir et modifier l'outillage nécessaire à l'assemblage de composants d'aéronefs.**

#### **Éléments de l'objectif ministériel :**

- Analyser la demande, le cahier de montage et les dessins de composants.
- Analyser les caractéristiques de l'assemblage visé par la demande d'outillage.
- Analyser les conditions d'utilisation de l'outillage d'assemblage.
- Élaborer des propositions de solutions.
- Procéder au choix concerté de la solution optimale.
- Modifier le dossier du projet d'outillage.
- Assurer le soutien technique à la production.

### **OBJECTIF TERMINAL DE COURS**

À la fin du cours, l'étudiant sera capable d'analyser les conditions et les exigences liées à l'utilisation de l'outillage d'assemblage de composants d'aéronefs et de concevoir un gabarit d'assemblage selon le processus défini.

### **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

Dans un laboratoire de dessin, l'étudiant apprend à produire des concepts d'outillage et les dessins de définition et d'assemblage reliés à ce concept. Les dessins sont produits à l'aide du logiciel de dessin Catia V5.

La théorie sera donnée via des capsules vidéo déposées sur Teams. Des exercices seront déposés chaque semaine sur LÉA où l'étudiant applique les concepts présentés au préalable.

Les cours seront donnés à distance, le premier cours (synchrone) pour se présenter, et expliquer le mode de fonctionnement. Les autres cours seront données asynchrone pour répondre aux questions des étudiants. Le logiciel utilisé pour réaliser les visioconférences est Teams. Les documents seront déposés sur Léa et sur mes fichiers (menu de gauche dans Omnivox)

## PLANIFICATION DU COURS

Modules	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'apprentissage et d'enseignement	
			théorie	pratique
<p><b>1</b></p> <p>2 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser la demande de conception du client.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadence de production, nombre de composants à produire et échéancier.</li> <li>Interprétation de la demande, des dessins (cascade, ensemble et définition), des listes de pièces, du cahier de montage, des demandes d'outillage, etc.</li> <li>Niveau d'interchangeabilité de chaque composant et du sous-ensemble.</li> <li>Consultation de dessins d'outillage de même famille.</li> <li>Consultation des dossiers machines des machines de production.</li> <li>Consultation des dossiers concernant l'outillage conventionnel disponible et des catalogues des fabricants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travail individuel et en équipe.</li> <li>Interprétation de dessins, de procédures et de normes.</li> </ul>
<p><b>2</b></p> <p>2 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser les caractéristiques physiques des composants de l'assemblage.</li> <li>Identifier les restrictions liées à la santé et à la sécurité des ouvriers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matériaux, formes, dimensions, précision des composants.</li> <li>Évaluation des déformations et des vibrations des composants lors de l'assemblage.</li> <li>Identification des interfaces et des points d'attaches.</li> <li>Alignement des composants à assembler.</li> <li>Identification de la fonction de l'assemblage, du rôle de chaque composant.</li> <li>Poids et encombrement lors de la manutention des composants et de l'outillage.</li> <li>Principes ergonomiques.</li> <li>Produits potentiellement dangereux.</li> <li>Environnement (poussière, bruit, température, pression, produits chimiques, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser les conditions aux points de contrôle sur les interfaces entre les sous-ensembles à assembler et ceux adjacents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Précision des interfaces, états et finition des surfaces, etc.</li> <li>Accumulation de tolérances.</li> <li>Exigences reliées au contrôle de la qualité.</li> </ul>		
<p><b>3</b></p> <p>3 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les procédés d'assemblage et d'usinage utilisés.</li> <li>Évaluer l'encombrement potentiel de l'outillage et comparer avec l'espace disponible dans l'usine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordre chronologique des opérations d'assemblage et d'usinage.</li> <li>Tolérances, états de surface, points de contrôle, etc.</li> <li>Usinabilité des matériaux, degré de permanence des procédés d'assemblage.</li> <li>Techniques d'installation des attaches.</li> <li>Isostatisme et serrage sur l'outillage.</li> </ul>		
<p><b>4</b></p> <p>5 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Établir des objectifs et des critères de conception.</li> <li>Proposer des solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liste des exigences et des contraintes.</li> <li>Liste de critères pondérés de sélection : économiques, techniques et environnementaux.</li> <li>Recherche de l'information manquante : normes, standards, etc.</li> <li>Analyse de concepts analogues pour adaptation.</li> <li>Étude de faisabilité sommaire (évaluation des coûts, des ressources requises, des délais pour la mise en opération, etc.).</li> <li>Croquis clairs et bien annotés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>
<p><b>5</b></p> <p>2 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir la solution optimale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultation avec les spécialistes concertés (ingénierie simultanée).</li> <li>Consultation avec les utilisateurs éventuels pour s'assurer qu'il est</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>

		<p>acceptable du point de vue ergonomique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation et direction d'une réunion de concertation.</li> <li>• Matrice de décision pour choisir le meilleur compromis.</li> </ul>		
<p><b>6</b> 30 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir l'outillage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regroupement et classification de l'information.</li> <li>• Commandes de matières premières.</li> <li>• Exécution des dessins de projet, d'ensembles et de définition.</li> <li>• Choix de pièces achetées et interprétation de leurs descriptions techniques (attaches, composants hydraulique ou pneumatique).</li> <li>• Calcul des tolérances et des ajustements fonctionnels de l'outillage en fonction des tolérances du sous-ensemble à assembler.</li> <li>• Répartition des tolérances fonctionnelles selon les difficultés et les coûts de production.</li> <li>• Conception d'éventuels gabarits pour des opérations de fabrication.</li> <li>• Détrompeurs pour prévenir les erreurs d'utilisation de l'outillage <i>Poka Yoke</i>.</li> <li>• Identification des points d'appuis isostatiques et conception des dispositifs de serrage.</li> <li>• Rédaction d'une liste de pièces pour chaque dessin d'ensemble.</li> <li>• Vérification de chaque dessin.</li> <li>• Validation du projet avec les autres intervenants.</li> <li>• Rigidité de l'outillage.</li> </ul>		

7 1 hre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collaborer avec les autres intervenants afin de résoudre des problèmes de production.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse des problèmes de production et d'utilisation de l'outillage.</li> <li>Mise au point collective de solutions appropriées.</li> <li>Mise à jour des dessins.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>
------------	---	--	---	--

## 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	Pondération (%)
<u>Examen synthèse</u> Analyser les conditions et les exigences liées à l'utilisation de l'outillage d'assemblage de composants d'aéronefs.	Individuel - Examen fait sur papier - Tous les documents sont permis. - Répondre à un questionnaire. - Compléter, à main levée, les informations sur un dessin	Examen cumulatif	- Résultats des calculs de conception d'outillage. - Dessin (vues, respect des standards, cotation, nomenclature, cartouche, notes)	Bloc 4	40%

Sous-total : 40%

### 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 (%)
Projet de session 1. Croquis	Travail Individuel réalisé en classe. et compléter en dehors du cours	Tous	- Croquis - Respect des règles reliées à la conception d'un gabarit	Semaine 5	10%
Projet de session 2. Chaîne de cotes	Travail Individuel réalisé en classe. et compléter en dehors du cours	Tous	- Résultats des calculs.	Semaine 5	5%
Projet de session 3. Dessin de projet	Travail Individuel réalisé en classe. et compléter en dehors du cours	Tous	- Dessin (vues, respect des standards) - Cotation	Semaine 8	12.5%
Projet de session 4. Dessin final	Travail Individuel réalisé en classe. et compléter en dehors du cours	Tous	- Dessin (vues, respect des standards) - Cotation, tolérances géométriques - Cartouche / Notes - Résultat des calculs	Semaine 11	25%
Projet de session 5. Révision	Travail Individuel réalisé en classe. et compléter en dehors du cours	Tous	- Révision de dessin (vues, respect des standards, cartouche, notes)	Semaine 12	7.5%

Sous-total :	60%
<b>TOTAL :</b>	<b>100%</b>

## **MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

Aucun.

## **MÉDIAGRAPHIE**

Chevalier, A. (1992). *Guide du dessinateur industriel*. Paris, France : Hachette technique

Durot, R., Lavaud, R. et Visard, J.(1976). *La cotation fonctionnelle*. Paris, France : Éd. Classique Hachette

Foster, Lowell W. (1994). *Géométries III - The application of geometric dimensioning & tolerancing techniques*. 11<sup>th</sup> edition. Don Mills, Ontario : Addison-Wesley publishing company

Giesecke, M., Spencer, Hill & Dygdon. (1982). *Dessin technique*. Montréal, Québec : Édition du renouveau pédagogique inc.

Hoffman, Edward G. (1991). *Jig and fixture design*. Albany, N.Y. : Delmar Publishers

Jones, Ernest and James Henry. (1972). *Production Engineering : Jig and Tool Design*. London : Newnes-Butterworths

Soors, P. (1984). *Dessin d'outillage en aéronautique*. Montréal, Québec : Modulo Éditeur

William E. Boyes, Ramon Bakerjian. (1989). *Handbook of jig and fixture design*. Dearborn, Michigan : Society of Manufacturing Engineers

## **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](http://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) 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.

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 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.

- Pouvoir maintenir des discussions constructives et positives.
- Dialoguer en utilisant la terminologie appropriée.
- Gérer ses interactions avec les autres étudiants en ayant pour objectif de soutenir un effort de travail constant et continu pour maintenir un standard de productivité.
- Comprendre l'impact de son rôle envers ses collègues et la dynamique du cours.
- Initier une démarche de résolution de problèmes.
- Démontrer une qualité sur la ponctualité de l'horaire prévu pour les séances.

### **En cas de cours offert en visioconférence :**

En participant à un cours donné à distance par le biais d'une plateforme de visioconférence, l'étudiant comprend et accepte que son image et sa voix puissent être captées dans le cadre de la prestation de cours. Cette captation sera uniquement visible en direct, par le professeur et les autres étudiants du groupe.

Pour des raisons pédagogiques, certaines captations pourraient être enregistrées. Le professeur devra informer clairement les étudiants, avant le début chaque enregistrement, que leur image et leur voix seront enregistrées. Si un étudiant s'oppose à ce que son image et/ou sa voix soient enregistrés, il pourra participer au cours en fermant sa caméra et son micro et communiquer par écrit selon les modalités précisées par le professeur. Autrement, l'étudiant



qui utilise sa caméra ou son micro sera réputé avoir donné son consentement à l'enregistrement de sa voix et de son image. Les enregistrements de cours par visioconférence pourront être mis à la disposition uniquement des étudiants de tous les groupes du cours pour la durée de la session. Il est interdit de diffuser ces enregistrements de façon publique ou d'en faire une utilisation autre que pédagogique.

Aucun enregistrement d'un cours donné par visioconférence ne peut être fait par un étudiant sans obtenir l'accord du professeur au préalable. Les étudiants dont les renseignements (voix et images) sont recueillis peuvent exercer les recours pour les droits d'accès et de rectification prévus par la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels auprès de la Secrétaire générale du Cégep.

## **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.

## **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](mailto: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.

## **ANNEXE**

### **GRILLE D'ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT**

<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>