





## 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-s du cours	bureau	 poste	 courriel ou site Web
François Pelletier	<u>A-183</u>	<u>4547</u>	<a href="mailto:francois.pelletier@cegepmontpetit.ca">francois.pelletier@cegepmontpetit.ca</a>
Julie Gosselin	<u>A-183</u>	<u>4460</u>	<a href="mailto:Julie.gosselin@cegepmontpetit.ca">Julie.gosselin@cegepmontpetit.ca</a>
Coordonnateur du département	bureau	 poste	 courriel
Dominique Gonthier	A-183	4671	<a href="mailto:dominique.gonthier@cegepmontpetit.ca">dominique.gonthier@cegepmontpetit.ca</a>
Julien Mercier	A-183	4477	<a href="mailto:julien.mercier@cegepmontpetit.ca">julien.mercier@cegepmontpetit.ca</a>

## 1 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 tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

## 2 COMPÉTENCE(S) DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Volet Conception

## 3 COMPÉTENCE(S) MINISTÉRIELLE(S)

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

## 4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure 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.

## 5 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 majorité des cours débutent par de la théorie, suivi d'une période laboratoire où l'étudiant applique les concepts présentés au préalable.

## 6 PLANIFICATION DU COURS

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

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

Modules	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'apprentissage et d'enseignement	
			théorie	pratique
<p style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><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> </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> </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>▪ Identifier les restrictions liées à la santé et à la sécurité des ouvriers.</li> <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>▪ Principes ergonomiques.</li> <li>▪ Produits potentiellement dangereux.</li> <li>▪ Environnement (poussière, bruit, température, pression, produits chimiques, etc.).</li> <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 style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><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 acceptable du point de vue ergonomique.</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>▪ Organisation et direction d'une réunion de concertation.</li> <li>▪ Matrice de décision pour choisir le meilleur compromis.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <p>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>		
<p style="text-align: center;"><b>7</b></p> <p>1 hre</p>	<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>

## 7 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)	Semaine 15	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 liées à la conception d'un gabarit	Semaine 5	12.5%
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 - Demande de dérogation à l'ingénierie	Semaine 7	7.5%
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 12	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 14	10%
				Sous-total	60%
				<b>TOTAL :</b>	<b>100%</b>

## 8 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

Aucun.

## 9 BIBLIOGRAPHIE

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

## 10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### 1. Note de passage

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

### 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-presentation-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](http://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

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.

## 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](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.

## 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.