

## Plan de cours

COURS : Conception d'outillages pour pièces d'aéronefs

PROGRAMME : 280.B0 Techniques de génie aérospatial

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur-s du cours	bureau	☎ poste	✉ courriel ou site Web
François Pelletier	<u>A-183</u>	<u>4547</u>	Francois.pelletier@ena.ca
Julie Gosselin	<u>A-183</u>	<u>4460</u>	Julie.gosselin@ena.ca

### Période de disponibilité aux étudiants

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

Coordonnateur du département	bureau	☎ poste	✉ courriel
Dominique Gonthier	A-183	4671	<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 Définition de composants III (280-303-EM) et Analyse fonctionnelle (280-313-EM). Il contribue aux compétences suivantes : concevoir et modifier l'outillage de fabrication de composants d'aéronefs. (Objectif ministériel 012A).

Ce cours est un préalable absolu pour les cours Conception d'outillage II (280-603-EM), Stage en conception (280-613-EM). Le cours Analyse fonctionnelle (280-313-EM) est un préalable absolu pour ce cours.

À l'issue de ce cours, l'étudiant pourra :

- Analyser la demande, la gamme de fabrication et les dessins du composant.
- Analyser les conditions d'utilisation de l'outillage de fabrication.
- Élaborer des propositions de solution.
- Procéder au choix de l'outillage le plus avantageux.
- Modifier le dossier du projet d'outillage.
- Modifier un dessin d'outillage.

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.

**Transports 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 laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes Techniques de maintenance d'aéronefs (280.C0) et Techniques d'avionique (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site [Ma réussite à l'ÉNA](#) sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

## 2 COMPÉTENCE(S) DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Volet Conception

## 3 COMPÉTENCE(S) MINISTÉRIELLE(S)

012A Concevoir et modifier l'outillage de fabrication de composants d'aéronefs.

## 4 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 de fabrication de composants d'aéronefs et de concevoir un gabarit de fabrication selon le processus défini.

## 5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

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

## 6 PLANIFICATION DU COURS

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1.

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES ET OUTILS TECHNOLOGIQUES (Lien URL)
	1. Préparer le travail.  (5 heures)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de la demande d'outillage, du dessin de définition, des normes, des procédures normalisées, de la gamme de fabrication, de l'échéancier, de la cadence de production, du dossier machine et des dossiers des outils standards.</li> <li>Distinction entre les différentes catégories d'outillage utilisées en fabrication, en inspection et en assemblage d'aéronefs.</li> </ul> Distinction entre les classes d'outillage : modulaire, flexible, préfabriqué, normalisé et conventionnel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lire et interpréter le dessin de définition.</li> </ul> Déterminer les paramètres à considérer pour la conception de l'outillage.	
	2. Analyser les conditions et les exigences liées à l'utilisation de l'outillage de fabrication.  (5 heures)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caractéristiques concernant le matériau, la géométrie, les dimensions et la précision des pièces à fabriquer.</li> <li>Opérations d'usinage et outillage nécessaire.</li> <li>Évaluation des possibilités de déformation et de vibration de la pièce à fabriquer.</li> <li>Interprétation de leur description technique et choix des composants à acheter.</li> <li>Interprétation des catalogues de référence.</li> <li>Évaluation des restrictions liées à l'ergonomie, à la sécurité et à la santé des utilisateurs (manutention, poids, encombrement et matériaux.).</li> <li>Contraintes environnementales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lire et interpréter le dessin de définition.</li> <li>Déterminer les paramètres à considérer pour la conception de l'outillage.</li> </ul> Faire les calculs de tolérances.	

		<p>d'utilisation (poussières, produits chimiques, températures, pressions, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigences relatives à la qualité, à la durabilité et au coût.</li> <li>• Prendre en considération les temps de mise en marche (SMED).</li> </ul>		
	<p>3. Générer des idées de solutions.</p> <p>(10 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application du processus de conception (définition du problème, objectifs, contraintes, critères pondérés de décision, créativité pour générer des idées).</li> <li>• Analyse de concepts analogues et des possibilités d'adaptation.</li> <li>• Croquis de solutions possibles et étude de faisabilité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire et interpréter le dessin de définition.</li> <li>• Déterminer les paramètres à considérer pour la conception de l'outillage.</li> </ul> <p>Faire les calculs de tolérances.</p>	
	<p>4. Effectuer une analyse comparative des solutions à l'aide d'une matrice de décision.</p> <p>(5 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix de la catégorie et de la classe d'outillage approprié.</li> </ul> <p>Consultation des différents intervenants pour fin de validation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire et interpréter le dessin de définition.</li> <li>• Déterminer les paramètres à considérer pour la conception de l'outillage.</li> </ul> <p>Faire les calculs de tolérances.</p>	
	<p>5. Exécuter les dessins associés au concept choisi pour l'outillage.</p> <p>(15 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dessin de projet d'outillage conforme à la norme ASME Y14.5M-2009.</li> <li>• Choix de la forme de représentation graphique appropriée et du nombre de vues nécessaires.</li> <li>• Localisation des points isostatiques de la pièce sur l'outillage conformément à la gamme de fabrication.</li> <li>• Localisation des points de serrage en fonction des points isostatiques.</li> <li>• Choix des moyens afin d'éviter les erreurs d'utilisation (dé trompeurs ou POKA YOKE).</li> <li>• Sélection des composants à acheter et rédaction de bons de commande.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire et interpréter le dessin de définition.</li> <li>• Déterminer les paramètres à considérer pour la conception de l'outillage.</li> </ul> <p>Faire les calculs de tolérances.</p>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcul des ajustements : canons de perçage, pièces mobiles, etc.</li><li>• Calcul des tolérances fonctionnelles selon les tolérances du dessin de définition de la pièce à fabriquer.</li><li>• Répartition des tolérances fonctionnelles selon les difficultés et les coûts de fabrication.</li><li>• Cotation fonctionnelle pour chaque pièce de l'outillage.</li><li>• Rédaction de la nomenclature (liste de pièces).</li><li>• Vérification de chaque dessin à l'aide d'une liste de vérification.</li></ul> <p>Production de documents connexes pour compléter le dossier du projet d'outillage.</p>		
--	--	--	--	--

## 7 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectifs d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Devoir 1 Calculs de dimensions de calibres.	Individuel	1 à 5	- Résultat des calculs - Respect des règles reliées à la conception d'un gabarit	Semaine 2	5%
Devoir 2 Calculs de définition et croquis.	Individuel	1 à 5	- Résultat des calculs - Croquis - Respect des règles reliées à la conception d'un gabarit	Semaine 3	10%
Devoir 3 Calculs de conception.	Individuel	1 à 5	- Résultat des calculs - Dessin - Respect des règles reliées à la conception d'un gabarit	Semaine 4	10%
Projet 1 Concevoir un outil	Travail Individuel réalisé en classe.	1 à 5	- Croquis. - Dessin (vues, respect des standards) - Cotation, tolérances géométriques - Cartouche / Notes - Résultat des calculs	Semaine 9	25%
Projet 2 Concevoir un outil	Travail Individuel réalisé en classe.	1 à 5	- Croquis. - Dessin (vues, respect des standards) - Cotation, tolérances géométriques - Cartouche / Notes - Résultat des calculs	Semaine 13	15%
Examen synthèse : Analyser les conditions et les exigences liées à l'utilisation de l'outillage de fabrication 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	1 à 5	- Résultats des calculs de conception d'outillage - Révision de dessin (vues, respect des standards, cartouche, notes)	Semaine 15	35%
				<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. *La cotation fonctionnelle*. Paris, France : Éd. Classique Hachette

Foster, L.I 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, H. et Dygdon. (1982). *Dessin technique*. Montréal, Québec : Édition du renouveau pédagogique inc.

Handbook of Jig and Fixtures Design, SME, 2<sup>ème</sup> édition, 1989.

Shimbum, Nikkan Kogyo, Poka-Yoke. (2003). *Improving product quality by preventing defects*, Productivity Press.

Shingo, Shigeo. (1995). *The SMED System: a revolution in manufacturing*. Productivity Press

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

## 10 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### 1. Note de passage

Pour réussir ce cours, vous devez obtenir une note globale d'au moins 60%. (PIEA, article 5.1m).

De plus, vous devez obtenir un minimum de 60% au projet de session et obtenir un minimum de 60% à l'examen de synthèse. Sinon, la note de la partie la plus faible apparaîtra au bulletin. (PIEA, article 5.5.2.2).

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

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

### 5. Qualité de la langue française

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

Article 5.3.1 de la PIEA : « La maîtrise de la langue des étudiants est évaluée dans tous les cours où le français est la langue d'enseignement. » Au regard de l'importance d'une bonne maîtrise du français, nous vous invitons à consulter le site du Cégep Le français s'affiche ([www.cegepmontpetit.ca/lefrançais-saffiche](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'étudiant doit apporter le matériel requis obligatoire.



## 12 RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Si autre information indiquée, conserver ce qui s’y trouve (sauf référence aux cours en ligne)

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.