

## Plan de cours

COURS : Conception et analyse de mécanismes d'aéronefs

PROGRAMME : 280.B0 Techniques de génie aérospatial

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur-s du cours	bureau	☎ poste	✉ courriel ou site Web
Frédéric Jouffreau	<u>A-183</u>	<u>4704</u>	<a href="mailto:frederic.jouffreau@cegepmontpetit.ca">frederic.jouffreau@cegepmontpetit.ca</a>

### 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 de la personne réalisant la conception d'un mécanisme. Il fait suite au cours Définition de composants III (280-303-EM) et Analyse fonctionnelle (280-313-EM).

Les compétences acquises seront réutilisées dans les cours "Conception d'outillage I" (280-523-EM), "Conception d'outillage II" (280-603-EM) et "Stage en conception" (280-613-EM). Le cours "Analyse fonctionnelle" (280-313-EM) est un préalable absolu pour le cours 280-523-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)

**011Y** Concevoir et modifier une pièce primaire d'un composant d'aéronef.

**011R** Interpréter des dessins techniques reliés à l'aéronautique.

## 4 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin du cours, la personne étudiante aura démontré qu'elle peut mettre en application les notions acquises durant le cours, en réalisant un processus design relié à la conception d'un mécanisme simple d'aéronefs.

## 5 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

- Exposés magistraux.
- Projet de conception d'un mécanisme d'aéronefs.
- Interprétation de la demande du client, de catalogues, de normes et de procédures.

## 6 PLANIFICATION DU COURS

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
1. Interpréter les tolérances géométriques de chaque composant d'un mécanisme.	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Calcul des bonus de tolérance associés aux principes du maximum de matière.</li><li><input type="checkbox"/> Calcul des bonus associés aux repères.</li></ul>	<p>Interpréter les dessins, les procédures et les normes.</p> <p>Calculer les dimensions et les tolérances requises.</p>
2. Interpréter la demande de conception d'un mécanisme.	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Consultation des dessins des composants ayant des interfaces communes avec le mécanisme à concevoir.</li><li><input type="checkbox"/> Consultation de mécanismes ayant des pièces de même famille que ceux à concevoir.</li><li><input type="checkbox"/> Consultation de normes et de procédures pour ce type de mécanisme.</li><li><input type="checkbox"/> Consultation de personnes ressources.</li><li><input type="checkbox"/> Objectifs de conception et calendrier de travail.</li><li><input type="checkbox"/> Rôle ou fonction principale du produit.</li><li><input type="checkbox"/> Identification des contraintes : Environnement, encombrement, efforts transmis, etc.</li><li><input type="checkbox"/> Identification des conditions de fonctionnement.</li><li><input type="checkbox"/> Identification des caractéristiques des interfaces avec les sous-ensembles adjacents.</li></ul>	<p>Rechercher l'information.</p> <p>Rédiger le rapport de conception.</p>

<p>3. Effectuer une analyse fonctionnelle du mécanisme à partir d'un concept retenu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Identification des conditions fonctionnelles, des contraintes environnementales : espace disponible, température, pression, étanchéité, fluides, poussières, etc.</li> <li>☐ Conception anti-rupture « fail safe » ou à vie sûre « safe-life ».</li> <li>☐ Pièces usinées, formées, forgées, moulées, etc.</li> <li>☐ Processus de design : <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Définition du problème</u> :</li> <li>- Énumération des objectifs de conception, des contraintes, des critères de décision, pondération des critères.</li> <li><u>Calendrier de travail</u></li> <li><u>Méthodes de recherche d'idées</u> :</li> <li>- Recherche de conceptions similaires, brainstorming etc.</li> <li>- Croquis de solutions et de notes nécessaires à la compréhension des concepts.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Exécuter les croquis, les dessins techniques et les calculs requis.</p>
	<p><u>Étude de faisabilité physique et économique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacités de la compagnie, limites des procédés de production, etc.</li> <li>- Évaluation sommaire des efforts, des contraintes (RDM) et des coûts.</li> <li>- Choix de la solution présumée optimale.</li> <li>- Production du dessin de projet.</li> <li>- Présentation détaillée du projet devant un auditoire.</li> <li>- Acceptation de la critique.</li> </ul> <p>☐ Regroupement de l'information pour assembler le dossier projet.</p>	

<p>4. Conception finale du mécanisme suivant les corrections approuvées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Structure de numérotation des dessins et des pièces.</li> <li><input type="checkbox"/> Retouches au dessin de projet.</li> <li><input type="checkbox"/> Production des dessins de définitions, dessin(s) d'ensemble(s) et dessin cascade.</li> <li><input type="checkbox"/> Rédaction de nomenclatures, fiches de modifications.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyse fonctionnelle sur le mécanisme.</li> <li><input type="checkbox"/> Cotes et tolérances dimensionnelles respectant les conditions fonctionnelles.</li> <li><input type="checkbox"/> Cotation conforme à la norme ASME Y14.5-2009.</li> <li><input type="checkbox"/> Caractéristiques clés conformes à la norme Boeing D1-9000.</li> <li><input type="checkbox"/> Choix des états de surface.</li> <li><input type="checkbox"/> Choix et calcul des tolérances géométriques fonctionnelles.</li> <li><input type="checkbox"/> Vérification de chaque dessin à partir d'une liste de vérification et du dessin de projet.</li> </ul>	<p>Modifier le concept selon les commentaires reçus.</p> <p>Exécuter les dessins techniques et les calculs requis.</p> <p>Rédiger le rapport de conception.</p>
<p>5. Effectuer les modifications requises.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analyse d'un problème survenu durant la production.</li> <li><input type="checkbox"/> Évaluation de la possibilité de sauver les pièces déjà produites.</li> <li><input type="checkbox"/> Élaboration de solutions au problème.</li> <li><input type="checkbox"/> Analyse des implications et conséquences.</li> <li><input type="checkbox"/> Participation au comité de révision.</li> <li><input type="checkbox"/> Rédaction d'une demande de mise à jour au comité de révision.</li> <li><input type="checkbox"/> Symboles et tableau de mise à jour.</li> <li><input type="checkbox"/> Inscription de la lettre de révision appropriée sur les feuilles de dessin concernées.</li> </ul>	<p>Analyser et modifier le concept.</p> <p>Rédiger le rapport final.</p>

## 7 PLANIFICATION PAR SEMAINE (ÉCHÉANCIER)

<b>ÉCHÉANCIER</b> (PROPOSITION)																
<i>PROJET 414: Étude de la tête d'éolienne</i>																
Équipe no.:	NOMS:															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Principe de fonctionnement/Rôles de composants	x	x														
Croquis de solutions pour chaque zone	x	x														
Recherche des éléments standards	x	x														
<b>REMISE DU RAPPORT I</b>																
Dessin cascade détaillé (version préliminaire)			x	x	x											
Dessin de projet (layout) (VERSION 1)		x	x	x	x	x	x	x								
Calculs de chaînes de cotes						x	x	x								
Calculs d'ajustements						x	x	x								
<b>REMISE DU RAPPORT II</b>																
Dessin de projet (layout) (VERSION 2)								x	x	x	x	x	x			
Demande de révision									x	x	x					
Présentation du module FTA										x						
Dessins de définitions									x	x	x	x	x			
Étude de moulage										x	x					
<b>REMISE DU RAPPORT III</b>																
Dessins de sous-ensemble													x	x		
Dessin d'assemblage													x	x		
<b>REMISE DU RAPPORT IV</b>																
<b>REMISE D'UN COMPOSANT (MODULE F.T.A.)</b>																
	SEMAINE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Remise préliminaire  
 Remise finale

## 8 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (points)
<u>Rapport 1 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition du problème</li> <li>• idées de solution au problème;</li> <li>• Choix de composants normalisés.</li> </ul>	Évaluation individuelle	2. & 3.	- Qualité graphique - Fonctionnalité du mécanisme - Éléments std	Semaine 2	6%
<u>Rapport préliminaire 2 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphe assemblage</li> <li>• Modélisation assemblage</li> <li>• Définition des composants</li> <li>• Dessin de projet (version 1).</li> </ul>	Évaluation individuelle	2. & 3.	- Modélisation - Dessins (Représentation des vues) - Graphe assemblage	Semaine 5	12%
<u>Rapport 2:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse fonctionnelle</li> <li>• Dessin de projet (version 2).</li> </ul>	Évaluation individuelle	2, 3. & 4.	Modélisation - Analyse fonctionnelle - Dessins (Représentation, repères, graphe, nomenclature)	Semaine 8	12%
<u>Rapport préliminaire 3:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude de moulage</li> <li>• Demande de révision.</li> </ul>	Évaluation individuelle	Tous	- Calculs de moulage - Dessins /Croquis (Représentation, cotation, notes)	Semaine 11	7%
<u>Rapport 3:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dessin de définition</li> <li>• Dessin de projet (version finale)</li> </ul>	Évaluation individuelle	Tous	-Dessins (Représentation, cotation, graphe, nomenclature, notes)	Semaine 13	12%
<u>Rapport 4 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dessins de sous-ensembles</li> </ul>	Évaluation individuelle	Tous	-Dessins (Représentation, cotation, nomenclature, notes)	Semaine 14	6%
Définition d'un composant avec le module (Fonctional Tolerancing et Annotation).	Évaluation individuelle	Tous	- Représentation cotation 3d et tolérances géométriques	Semaine 14	5%

<p><u>Examen final</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception ou modification d'une pièce d'un assemblage simple.</li> <li>• Calculs d'analyse fonctionnelle.</li> <li>• Consultation &amp; application de normes.</li> <li>• Réalisation du dessin de définition de la pièce.</li> </ul>	Évaluation individuelle	Tous	-Qualité graphique -Fonctionnalité du mécanisme -Analyse fonctionnelle -Dessins (Représentation, cotation, graphe, nomenclature, notes) Correction de dessin -Interprétation de dessin et de normes	Semaine 15	40%
				<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## 9 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Handbook de l'ÉNA.
- Notes de cours des cours suivants :
  - 280-113-EM Définition de composants I
  - 280-203-EM Définition de composants II
  - 280-303-EM Définition de composants III
  - 280-214-EM Modélisation et dessins I
  - 280-313-EM Analyse fonctionnelle
  - 280-414-EM Conception de mécanismes

## 10 BIBLIOGRAPHIE

- Chevalier, A., *Guide du dessinateur industriel*, Hachette technique, Paris, 1992, 320 p.
- Durot, R., Lavaud, R. & Visard, J., *La cotation fonctionnelle*, Éd. Classique Hachette, Paris, 1976, 132 p.
- Foster, Lowell W., *Géométries III - The application of geometric dimensioning & tolerancing techniques*, 11<sup>th</sup> edition, Addison-Wesley publishing company, Don Mills, 1994, 363 p.
- Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill & Dygdon, *Dessin technique*, Édition du renouveau pédagogique inc., Montréal, 1982, 774 p.

## 11 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 le corps professoral 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 personne enseignante. 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

La personne étudiante 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, Le corps professoral se réserve le droit de refuser un travail remis sans rencontrer les normes de présentation des travaux. En cas de non-respect de cette norme, les personnes enseignantes 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 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](http://www.cegepmontpetit.ca/lefrancais-saffiche)).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est : Le corps professoral valorise 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, le corps professoral recommande aux personnes étudiantes de s'inscrire au Centre d'aide en français.

## 12 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

L'utilisation des appareils, des machines et des locaux de laboratoire du Département par la personne étudiante en dehors de ses heures de cours est absolument interdite à moins d'avoir obtenu l'accord de la personne coordonnatrice du Département.

Une tenue vestimentaire adéquate ainsi que le port des lunettes de sécurité seront exigées dans les ateliers. Ne seront pas tolérés les sandales, les culottes courtes et tout autre vêtement jugé inadéquat pour des raisons de sécurité.

Toutes les personnes étudiantes dont le comportement au laboratoire représente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par la personne enseignante, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par la personne enseignante et la personne coordonnatrice du Département de techniques de génie aérospatial.

Un usage ou entretien non conforme aux règles enseignées d'un instrument mis à la disposition de la personne étudiante peut entraîner une suspension des cours de la personne étudiante jusqu'à révision du cas par la personne enseignante du cours et la personne coordonnatrice du Département.

## 13 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>

## 14 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Toutes les personnes étudiantes inscrites au cégep Édouard-Montpetit doivent 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.

## 15 LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les personnes étudiantes ayant un diagnostic d'un professionnel médical (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 personne enseignante dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

## 16 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 la personne étudiante de corriger ses fautes afin de récupérer des points perdus. Afin de s'améliorer en français, cette dernière est fortement invitée à fréquenter le Centre d'aide en français et à utiliser les différents services mis à sa disposition.