

## 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>
Benoît Nault	<u>A-183</u>	<u>4809</u>	<a href="mailto:benoit.nault@cegepmontpetit.ca">benoit.nault@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 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).

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 la personne étudiante 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'il 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 (PROPOSITION)</b>																
<b>PROJET 414: Étude de la tête d'éolienne</b>																
Équipe no.:	NOMS:															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Principe de fonctionnement/Rôles de sc.omposants	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité graphique</li> <li>- Fonctionnalité du mécanisme</li> <li>- Éléments std</li> </ul>	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modélisation</li> <li>- Dessins (Représentation des vues)</li> <li>- Graphe assemblage</li> </ul>	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modélisation</li> <li>- Analyse fonctionnelle</li> <li>- Dessins (Représentation, repères, graphe, nomenclature)</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculs de moulage</li> <li>- Dessins /Croquis (Représentation, cotation, notes)</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dessins (Représentation, cotation, graphe, nomenclature, notes)</li> </ul>	Semaine 13	12%
<u>Rapport 4 :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dessins de sous-ensembles</li> </ul>	Évaluation individuelle	Tous	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dessins (Représentation, cotation, nomenclature, notes)</li> </ul>	Semaine 14	6%
Définition d'un composant avec le module (Fonctional Tolerancing et Annotation).	Évaluation individuelle	Tous	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation cotation 3d et tolérances géométriques</li> </ul>	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 article 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 une personne enseignante 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 la personnes enseignante.

### 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, 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.

Le barème départemental d'évaluation de la qualité du français est : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

### 6. Plagiat et autres manquements à l'honnêteté intellectuelle

- a) Le plagiat consiste à copier, traduire, paraphraser, en tout ou en partie, la production d'une autre personne en se l'attribuant indûment, avec ou sans son consentement, et constitue un manquement à l'honnêteté intellectuelle.
- b) L'utilisation de travaux générés en totalité ou partiellement par une intelligence artificielle, si elle n'est pas autorisée par la professeure ou le professeur, est également considérée comme un manquement à l'honnêteté intellectuelle.
- c) Les actes de fraude, tels que se substituer à un autre étudiant ou une autre étudiante lors d'une évaluation sommative, tromper, tricher ou falsifier des documents ou des résultats, constituent également des manquements à l'honnêteté intellectuelle.
- d) Toute collaboration à de tels actes ou toute tentative de les commettre est également considérée comme un manquement à l'éthique intellectuelle.

Les personnes étudiantes qui commettent ces actes recevront la note de zéro pour l'évaluation et la professeure ou le professeur en fera un rapport écrit à la coordination départementale qui le transmettra à la Direction des études en concordance avec l'article 5.6.1 de la PIEA. « Si l'étudiant récidive dans le même cours, il se voit attribuer la note « 0 » zéro pour ce cours. Le professeur en fait un rapport écrit à la coordination départementale qui le transmet à la Direction des études. Une copie de ce rapport est conservée par la Direction des études et une note est inscrite au dossier de l'étudiant. » (PIEA, article 5.6.1)

## 12 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

La prévention des accidents est la responsabilité de chacun et de chacune. Nous vous invitons donc à prendre connaissance de l'ensemble des mesures en matière de santé et sécurité <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-outils/sante-et-securite/>

*Il est interdit d'apporter de la nourriture ou breuvage dans les laboratoires.*

Toute personne étudiante 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 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 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 le coordonnateur 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

Toute personne étudiante inscrite 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.

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

Les personnes étudiantes ayant un diagnostic d'une personne professionnelle (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 plus d'information, veuillez consulter <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/centre-de-services-adaptes/>.

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 invitées ou invités à communiquer avec votre personne enseignante dès le début de la session afin de discuter ensemble des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.