

## 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

<b><u>Professeur(e)s du cours</u></b>	<b><u>Bureau</u></b>	<b><u>☎ poste</u></b>	<b><u>✉ courriel ou site web</u></b>
Jouffreau, Frédéric	A-183	4704	<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					

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

<b><u>Coordonnateur(s) du départ.</u></b>	<b><u>Bureau ☎ poste</u></b>	<b><u>✉ courriel ou site web</u></b>
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 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).

**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.**

## **COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ**

Volet Conception

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

- 011Y** Concevoir et modifier une pièce primaire d'un composant d'aéronef.  
**011R** Interpréter des dessins techniques reliés à l'aéronautique.

### **OBJECTIF TERMINAL DE COURS**

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

### **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.

Les cours seront donnés à distance durant toute la session. Lors du premier cours (en mode synchrone) l'enseignant présentera le projet. À toutes les semaines, l'enseignant sera disponible durant la plage horaire de votre cours sur Teams pour répondre aux questions et guider les étudiants dans leurs apprentissages.

Le logiciel utilisé pour réaliser les visioconférences est Teams. Les documents seront déposés sur Léa et sur les dossiers communs de l'ÉNA accessibles via « mes fichiers » (menu de gauche dans Omnivox) : [\\ed4catia\Classe TGA\étudiants\280-414](#) et [\\ed4catia\ClasseTGA\étudiants\Normes](#)

Les logiciels utilisés sont Catia, Excel, Word. Les travaux seront à déposer sur Léa durant session en format PDF et des dossiers en format Zip.

## **PLANIFICATION DU COURS**

### **Période des activités :**

Le déroulement de la session sera déposé sur LÉA, ce document se nomme : ***Échéancier.pdf***. Une copie de la planification se trouve à la fin du plan de cours en annexe.

Le premier cours dans la semaine du 25 janvier 2021 sera donné de façon synchrone via Teams. Les autres cours seront donnés également de façon synchrone durant toute la session du 25 janvier 2021 au 28 mai 2021. L'enseignant sera présent pour répondre aux questions des étudiants pendant les heures de cours à partir de la plateforme Teams. L'examen final se donnera en présentiel selon l'horaire des examens commun dans la dernière semaine du calendrier scolaire de la session hiver 2021.

**PLANIFICATION DU COURS**

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

**Plan de cours 280-414-EM : Conception et analyse de mécanismes d'aéronefs**

Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
	<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>✦ Structure de numérotation des dessins et des pièces.</li> <li>✦ Retouches au dessin de projet.</li> <li>✦ Production des dessins de définitions, dessin(s) d'ensemble(s) et dessin cascade.</li> <li>✦ Rédaction de nomenclatures, fiches de modifications.</li> <li>✦ Analyse fonctionnelle sur le mécanisme.</li> <li>✦ Cotes et tolérances dimensionnelles respectant les conditions fonctionnelles.</li> <li>✦ Cotation conforme à la norme ASME Y14.5-2009.</li> <li>✦ Caractéristiques clés conformes à la norme Boeing D1-9000.</li> <li>✦ Choix des états de surface.</li> <li>✦ Choix et calcul des tolérances géométriques fonctionnelles.</li> <li>✦ 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>✦ Analyse d'un problème survenu durant la production.</li> <li>✦ Évaluation de la possibilité de sauver les pièces déjà produites.</li> <li>✦ Élaboration de solutions au problème.</li> <li>✦ Analyse des implications et conséquences.</li> <li>✦ Participation au comité de révision.</li> <li>✦ Rédaction d'une demande de mise à jour au comité de révision.</li> <li>✦ Symboles et tableau de mise à jour.</li> <li>✦ 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>

**MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

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 (points)
<b>Rapport 1 :</b> • Définition du problème; • idées de solution au problème; • Choix de composants normalisés.	Évaluation individuelle (Cours synchrone)	2. & 3.	- Qualité graphique - Fonctionnalité du mécanisme - Éléments std	Semaine 2 Remise sur LÉA	10%
<b>Rapport 2 Remise préliminaire :</b> • dessin cascade ; • modélisation de l'assemblage • dessin de projet (version 1).	Évaluation individuelle (Cours synchrone)	2 & 4	- Modélisation - Graphe d'assemblage Dessin de projet représentation des vues nomenclature, identification des pièces	Semaine 5 Remise sur LÉA	8%
<b>Rapport 2:</b> • Analyse fonctionnelle ; • dessin de projet (version 2).	Évaluation individuelle (Cours synchrone)	2, 3. & 4.	Modélisation - Analyse fonctionnelle - Dessins (Représentation, cotation, graphe, nomenclature)	Semaine 8 Remise sur LÉA	12%
<b>Rapport 3 Remise préliminaire :</b> • Étude de moulage, et demande de révision	Évaluation individuelle (Cours synchrone)	Tous	- Calculs de moulage - Dessins (Représentation, cotation, notes)	Semaine 10 Remise sur LÉA	6%
<b>Rapport 3 :</b> • Dessins de définition; • Dessin de projet (version finale)	Évaluation individuelle (Cours synchrone)	Tous	Dessins (Représentation, cotation, notes, nomenclature)	Semaine 12 Remise sur LÉA	14%
<b>Rapport 4 :</b> • dessins de sous-ensembles & d'ensembles	Évaluation individuelle (Cours synchrone)	Tous	Dessins (Représentation, cotation, notes, nomenclature.	Semaine 13 Remise sur LÉA	10%
<b>Examen final :</b>  ✦ Conception ou modification d'une pièce d'un assemblage simple. ✦ Calculs d'analyse fonctionnelle. ✦ Consultation & application de normes. ✦ Réalisation du dessin de définition de la pièce.	Évaluation individuelle (En présence)	Tous	-Qualité graphique -Fonctionnalité du mécanisme -Analyse fonctionnelle -Dessins (Représentation, cotation, graphe, nomenclature, notes) Correction de dessin -Interprétation de dessin et de normes	Semaine 14 Bloc 4 Selon les horaires des examens communs	40%

**Total : 100%**

## **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

## **MÉDIAGRAPHIE**

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.

## **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; **seule la Sharp EL-531 est autorisée.**

## **(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/>

*Plan de cours 280-414-EM : Conception et analyse de mécanismes d'aéronefs*

## **MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS**

L'étudiant doit communiquer régulièrement avec son enseignant pour que celui-ci puisse constater du bon déroulement de la session.

### **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**

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours : <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>.

Annexe PLANIFICATION DU COURS :

<b>ÉCHÉANCIER</b> (PROPOSITION)																
<i>PROJET 414: Étude d'arbre de sortie ventilateur BELL 47</i>																
Équipe no.:	NOMS:															
<b><i>Définition du problème</i></b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
introduction	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			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				
Demande de révision								x	x	x						
Dessins de définitions								x	x	x	x	x				
Étude de moulage									x	x	x	x				
Dessin du moualge									x	x	x					
<b>REMISE DU RAPPORT III</b>																
Dessins de définitions (VERSION 2)												x	x			
<b>Dessins de sous-ensemble</b>														x		
<b>Dessin d'assemblage</b>														x		
<b>REMISE DU RAPPORT FINAL</b>																
	SEMAINE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Toutes les remises se feront via LÉA, et l'ensemble des cours seront donnés de façon synchrone sur la plateforme TEAMS.