

## PLAN DE COURS

**COURS :** Stage en conception de composants d'aéronefs

**PROGRAMME :** 280.B0 Techniques de génie aérospatial

**DISCIPLINE :** 280 Aéronautique

**PONDÉRATION :** Théorie : 0                      Pratique : 3                      Étude personnelle : 2

Professeur du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Jouffreau, Frédéric	A-183	4704	<a href="mailto:frederic.jouffreau@ena.ca">frederic.jouffreau@ena.ca</a>

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

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

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

Coordonnateurs du département	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Audrée Duguay-Gosselin	A-183	4392	<a href="mailto:a.duguay-gosselin@ena.ca">a.duguay-gosselin@ena.ca</a>
Stéphan Jacques	A-183	4706	<a href="mailto:stephan.jacques@ena.ca">stephan.jacques@ena.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 aux cours *Conception de mécanismes* (280-414-EM), *Dessins de structures* (280-403-EM) et *Modélisation et dessins II* (280-513-EM).

Ce cours est un des deux cours porteurs de l'épreuve synthèse de programme.

## **COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ**

Volet Conception / Volet Qualité

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

- 011Y** Concevoir et modifier une pièce primaire d'un composant d'aéronef.
- 0123** Concevoir et modifier des composants d'aéronefs.

## **OBJECTIF TERMINAL DE COURS**

À la fin du cours, l'étudiant aura démontré qu'il peut mettre en application les notions acquises durant les cours du volet conception du DEC, en réalisant la définition, la conception et la modification d'un composant d'aéronef.

## **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

À partir d'un projet de conception qui s'échelonne sur toute la session, l'étudiant doit faire des recherches sur les matériaux, les éléments de machines (roulements, joints, attaches...) dans le but de définir un assemblage et ses composants.

L'étudiant utilise les notions acquises depuis le début de sa formation.

L'étudiant a à travailler en équipe, à présenter le projet à son enseignant et à assembler un dossier couvrant l'ensemble du projet.

Chaque semaine, l'enseignant sera disponible en classe durant la plage horaire du cours pour répondre aux questions et guider les étudiants dans leur démarche. Les documents seront déposés dans les dossiers communs de l'ÉNA accessibles via « mes fichiers » (menu de gauche dans Omnivox) : [\\led4catia\Classe TGA\étudiants\280-613](#) et [\\led4catia\ClasseTGA\étudiants\Normes](#)

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

## **PLANIFICATION DU STAGE**

### **Période des activités :**

La planification des tâches et le déroulement de la session sera déposé sur le dossier : R:\étudiants\280-613\PROJET-B206\TACHES : **PLANIFICATION DES TACHES PROJET BELL 206.PDF**. Une copie de la planification se trouve à la fin du plan de cours, en annexe.

L'enseignant sera présent pour répondre aux questions des étudiants pendant les heures de cours à chaque semaine. Des rencontres avec chaque équipe seront planifiées pour faire le suivi de l'avancement des travaux durant la période du cours.

L'épreuve synthèse de programme (examen final) se donnera en présentiel selon l'horaire des examens commun dans la dernière semaine du calendrier scolaire de la session automne 2021.

<b>Objectif d'apprentissage<sup>1</sup></b>	<b>Contenu<sup>2</sup></b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
<b>1.</b> Identifier l'environnement et les conditions de fonctionnement du composant. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la demande.</li> </ul>	Liste des conditions fonctionnelles relatives : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aux interfaces;</li> <li>▪ aux forces et contraintes;</li> <li>▪ aux matériaux;</li> <li>▪ aux dimensions;</li> <li>▪ à la sécurité;</li> <li>▪ à la température.</li> <li>▪ au poids.</li> </ul>	Poursuivre le projet
<b>2.</b> Rechercher l'information relative au projet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se documenter sur le produit à concevoir.</li> </ul>	La qualité de l'information sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ les interfaces;</li> <li>▪ les forces et contraintes;</li> <li>▪ les matériaux;</li> <li>▪ les critères de sécurité;</li> <li>▪ le fonctionnement du mécanisme;</li> <li>▪ les éléments de machine et la quincaillerie.</li> </ul>	Poursuivre le projet
<b>3.</b> Générer des idées de conception. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre des décisions liées à la fabrication du produit.</li> <li>• Définir le concept préliminaire.</li> </ul>	L'évolution des esquisses de conception: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ selon la demande du client;</li> <li>▪ selon les contraintes géométriques aux interfaces;</li> <li>▪ relativement à la forme et à l'encombrement ;</li> <li>▪ en tenant compte des forces et contraintes;</li> <li>▪ en utilisant les détrompeurs pour éviter les problèmes d'assemblage et fonctionnels.</li> </ul>	Poursuivre le projet
<b>4.</b> Produire des outils de gestion du projet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'exactitude du calendrier des travaux.</li> </ul>	Poursuivre le projet

<sup>1</sup> Objectif d'évaluation

<sup>2</sup> Critère d'évaluation

Objectif d'apprentissage <sup>1</sup>	Contenu <sup>2</sup>	Activités d'étude personnelle
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'évaluation des temps de production des différents documents.</li> </ul>	
<p>5. Trouver les dimensions et les tolérances pour les différents composants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminer la mise au point du concept.</li> </ul>	<p>La justesse des calculs pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ les chaînes de cotes;</li> <li>▪ les ajustements;</li> <li>▪ les ajustements normalisés;</li> <li>▪ les dilatations thermiques.</li> </ul>	Poursuivre le projet
<p>6. Produire les dessins.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminer la mise au point du concept.</li> </ul>	<p>L'exactitude des dessins, selon la norme ASME Y14.5-2009 appliquée à des pièces mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de conception (layout);</li> <li>▪ cascade;</li> <li>▪ de définition;</li> <li>▪ d'assemblage.</li> </ul>	Poursuivre le projet
<p>7. Présenter le projet.</p>	<p>Pour la présentation en classe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le choix des moyens;</li> <li>▪ l'exactitude des explications;</li> <li>▪ la couverture complète de l'ensemble du projet;</li> <li>▪ le vocabulaire.</li> </ul> <p>Pour le rapport :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ l'introduction, présentation du projet;</li> <li>▪ les documents reliés aux différentes étapes du projet :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- calendriers</li> <li>- conditions fonctionnelles</li> <li>- calculs</li> <li>- normes</li> <li>- recherches</li> <li>- dessin projet</li> <li>- dessin définition</li> <li>- dessin d'assemblage</li> <li>- autres</li> </ul> </li> <li>▪ conclusion et remarques.</li> </ul>	Poursuivre le projet

## MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectif(s) d'apprentissage(s)	Critères d'évaluation	Échéance	Pondération (%)
Présentation du projet	En équipe, présentation à l'enseignant de l'organisation du projet, de son avancement et des étapes de réalisation et une description du fonctionnement (10 à 20 minutes) Rencontre équipe sur Teams (Évaluation individuelle)	4 et 7	- Organisation du projet - Avancement du projet (par exemple avec un diagramme de Gantt) - Description du fonctionnement (croquis possible)	Semaine 3	6%
Croquis de solution	Travail individuel: Proposer une solution d'un mécanisme sous forme de croquis réalisés à la main à numériser	3	- Qualité graphique, respect des standards - Fonctionnalité du mécanisme	Semaine 4	9%
Version Préliminaire du projet	Travail individuel: Proposer une solution de votre mécanisme à l'aide du logiciel Catia (Cat.product et Cat drawing)	Tous	- Fonctionnalité de l'assemblage - Graphe (arbre de spécifications) - Dessin préliminaire de l'assemblage (vues/ coupes)	Semaine 9	Assemblage 3% Dessin de projet 2%
Projet de conception et de définition d'un mécanisme et rapport de fin de projet.	Travail d'équipe (2 à 3 étudiants): 40 heures de pratique : temps de travail. 30 heures de travail personnel supplémentaire (notion devoir) où chaque étudiant est responsable de sa partie à concevoir (évaluation individuelle)	Tous	- Nomenclature - Organisation des documents - Calculs (analyse fonctionnelle) - Croquis (qualité graphique, respect des standards, fonctionnalité) - Dessins (représentation graphique, cotation, état de surface, notes et cartouche)	Semaine 14	40%
<b>Épreuve synthèse de programme</b>  Évaluation terminale portant sur le choix d'une conception et de certains éléments.  L'examen comprend plusieurs questions sur la lecture de plans, les matériaux, la structure et sur la conception d'un mécanisme simple contenant des pièces de fournisseurs. L'étudiant doit produire un concept de mécanisme et corriger un dessin. (3 heures)	Examen individuel - Examen fait sur papier  - Normes, fiches techniques fournies à l'examen  - Notes de cours et documents de référence permis ("Handbook" ÉNA, cahiers COOP, notes de cours)	1 à 6	- Dessin (représentation graphique, cotation, tolérancement géométriques, état de surface, notes et cartouche) - Analyse fonctionnelle - Correction de dessin - Interprétation de dessin et de normes. - Exactitudes de divers calculs. - Viabilité d'une proposition de modification d'un mécanisme. - Choix des matériaux et des traitements de surfaces. - Compréhension d'un mécanisme lié aux mouvements des composants.	Semaine 15  L'examen commun a lieu durant la plage commune d'examens communs	40%
				<b>Total :</b>	<b>100%</b>

## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- "Handbook" ÉNA
- Notes de cours des cours du programme :

280-113-EM	Définition de composants I	280-313-EM	Analyse fonctionnelle
280-203-EM	Définition de composants II	280-430-EM	Dessins de structures
280-214-EM	Modélisation et dessins I	280-414-EM	Conception de mécanismes
280-303-EM	Définition de composants III	280-513-EM	Modélisation et dessins II

## MÉDIAGRAPHIE

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, L. W. (1994). *Géométries III - The application of geometric dimensioning & tolerancing techniques*,  
11<sup>th</sup> edition. Don Mill, Ontario : Addison-Wesley publishing company

Giesecke, M., Spencer, Hill & Dygdon. (1982). *Dessin technique*. Montréal, Canada : Édition du renouveau  
pédagogique inc.

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### (1) Note de passage

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

#### Double sanction :

Pour réussir ce cours, vous devez obtenir une note globale d'au moins 60%. De plus, vous devez obtenir un minimum de 60% à l'évaluation théorique du cours (épreuve synthèse) et obtenir un minimum de 60% à l'évaluation pratique du cours (projet et présentation).

Sinon, la note de la partie la plus faible apparaîtra au relevé de notes.

### (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 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 : <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

### (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 à l'adresse suivante : <http://rmsh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

### (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/lefrancais-saffiche](http://www.cegepmontpetit.ca/lefrancais-saffiche)).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est disponible dans la section « Règles des départements » à l'adresse suivante :

- <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

## MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

L'étudiant doit communiquer régulièrement (une rencontre sera planifiée aux deux semaines) avec son enseignant pour que celui-ci puisse constater du bon déroulement de la session. Pour favoriser la réussite, vos enseignants vous demandent d'allumer vos caméras lors des rencontres en vidéoconférence.

### 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 :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

## 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 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 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 :**

Planification du stage :

ÉQUIPE N°	ÉTUDIANT 1: _____	BARÈME DES TÂCHES À DÉFINIR	
	ÉTUDIANT 2: _____		
SEMAINES	TACHES	ÉTUDIANT 1	ÉTUDIANT 2
SEMAINE 1	<b>LISTE DES COMPOSANTS</b>		
	POUR CHAQUE PARTIE (N°, NOM EN FRANÇAIS, EN ANGLAIS ET FONCTION DU COMPOSANTS)	1	1
SEMAINE 2	DCL:	3	3
	REPRÉSENTATION GRAPHIQUE (SCHÉMA), ÉNONCÉ		
	CALCULS RECHERCHES DES EFFORTS SUR LES ARBRES		
	CONCLUSION		
SEMAINE 3	PRÉSENTATION ORAL DU PROJET: QUALITÉ DE L'EXPRESSION (DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT)	6	6
	ORGANISATION DU PROJET		
	AVANCEMENT DU PROJET		
SEMAINE 4	<b>CROQUIS</b>		
	CROQUIS AXE HORIZONTAL (ARBRE ENTRÉ ASS.)	9	
	CROQUIS AXE VERTICAL ( ARBRE SORTIE ASS.)		9
SEMAINE 5 à 9	<b>ANALYSE FONCTIONNELLE</b>	4	4
	ANALYSE FONCTIONNELLE DE CHAQUE PARTIE (5 CONDITIONS MIN = 3 AXIALES ET 2 RADIALES)		
	<b>GRAPHE D'ASSEMBLAGE DE CHAQUE PARTIE</b>	2	2
	<b>DESSIN DE PROJET</b>	6	6
	FEUILLE 1 (NOMENCLATURE, NOTES, GRAPHE, CONDITION, VUES PLAN DE REF., ....)		
FEUILLE 2 ( VUE EN COUPE ARBRE ENTRÉ) CONDITION DE FONCTIONNEMENT, ...			
	FEUILLE 3 (VUE EN COUPE ARBRE SORTIE) CONDITION DE FONCTIONNEMENT, ...		
SEMAINE 9	REMETTRE VERSION PRÉLIMINAIRE DE VOTRE ASSEMBLAGE (Cat.product)	3	3
	REMETTRE VERSION PRÉLIMINAIRE DE VOTRE DESSIN DE PROJET VERSION .PDF	2	2
SEMAINE 10 ET 11	<b>ÉTUDE DE MOULAGE</b>		
	LOGEMENT MOULÉ ARBRE ENTRÉ (5 CONDITIONS MIN = 3 AXIALES ET 2 RADIALES)	3	
	COUVERCLE MOULÉ ARBRE SORTIE (5 CONDITIONS MIN = 3 AXIALES ET 2 RADIALES)		3
	<b>DESSIN DE MOULAGE</b>		
	LOGEMENT MOULÉ	5	
	COUVERCLE MOULÉ		5
SEMAINE 12 ET 13	<b>DÉSSIN DE DÉFINITION DEUX COMPOSANTS</b>		
	COMPOSANT #1 : ARBRE ENTRÉ (SANS DÉFINITION DE CANNELURES ET DE L'ENGRENAGE)	5	
	COMPOSANT #1 : ARBRE SORTIE (SANS LA DÉFINITION DES CANNELEURES)		5
	COMPOSANT #2 : LOGEMENT USINÉ	5	
	COMPOSANT #2 : COUVERCLE USINÉ		5
SEMAINE 13 À 14	<b>DESSIN DE DÉFINITION AUTRES COMPOSANTS</b>		
	COMPOSANT #3 : ÉCROU ENTRÉ	3	
	COMPOSANT #4 : UNE CHEMISE SUR ARBRE ENTRÉ	3	
	COMPOSANT #3 : ÉCROU SORTIE		3
	COMPOSANT #4 : UNE CHEMISE SUR ARBRE SORTIE		3
	<b>ÉVALUATIONS: PRÉSENTATION SEMAINE 3, DU CROQUIS SEMAINE 4 ET PROJET SEMAINE 9</b>	20	20
	<b>ÉVALUATION DU PROJET SEMAINE 14</b>	40	40
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

REMARQUE: LES SEMAINES SONT INDIQUÉES À TITRE INDICATIF