

PLAN DE COURS

COURS : Analyse fonctionnelle d'assemblage d'aéronefs

PROGRAMME : 280.B0 Techniques de génie aérospatial

DISCIPLINE : 280 Aéronautique

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

Professeur-s du cours	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Frédéric Jouffreau	A-183	4704	frederic.jouffreau@cegepmontpetit.ca
François Pelletier	A-183	4547	francois.pelletier@cegepmontpetit.ca

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.

Coordonnateur-s du départ.	Bureau	☎ poste	✉ courriel ou site web
Emmanuel Chalifoux	A-183	4224	emmanuel.chalifoux@cegepmontpetit.ca
Carl Garneau	A-183	4707	carl.garneau@cegepmontpetit.ca

PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours s'inscrit dans les fonctions de travail du (de la) dessinateur(trice) à la conception. Il contribue à développer progressivement votre capacité à analyser un mécanisme et à produire les dessins de définition pour des composants de complexité moyenne selon la norme ASME Y14.5-2009.

Ce cours est préalable absolu aux cours "Conception et analyse de mécanismes d'aéronefs" (280-414-EM) et "Conception d'outillage pour pièces d'aéronefs" (280-523-EM).

Ce cours est corequis au cours "Définition de composants III" (280-303-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 / Volet Planification / Volet Qualité

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

- 011T Assurer la conformité des caractéristiques dimensionnelles et géométriques des composants d'aéronefs (Atteinte terminale).
- 011U Produire et modifier des croquis, des dessins techniques et des modèles reliés à l'aéronautique (Atteinte partielle).

OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Analyser les conditions fonctionnelles de mécanismes d'aéronef. Calculer les jeux fonctionnels et distribuer les tolérances associées à chaque condition fonctionnelle. Interpréter les tolérances géométriques conformément à la norme ASME Y14.5-2009. Exécuter des croquis de définition à partir du dessin de projet d'un mécanisme. Représenter la cotation et les tolérances géométriques selon la norme ASME 14.5-2009 sur chaque dessin de définition du mécanisme. Appliquer des règles de l'isostatisme.

ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

Dans un laboratoire d'analyse fonctionnelle, l'étudiant apprend à produire des chaînes de cotes en analysant de petits mécanismes.

L'étudiant apprend à interpréter des tolérances géométriques en travaillant avec la norme ASME Y14.5-2009. Des laboratoires sur les tolérances géométriques permettent à l'étudiant de se familiariser avec les différents concepts.

La majorité des cours débutent par de la théorie suivie d'une période laboratoire où l'étudiant applique les concepts présentés au préalable.

PLANIFICATION DU COURS

Objectif d'apprentissage	Contenu	Activités d'étude personnelle
<p>1. Analyser les conditions fonctionnelles d'un mécanisme simple d'aéronef.</p> <p>(5 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interprétation du dessin de projet du mécanisme. ▪ Identification des conditions fonctionnelles du mécanisme. ▪ Localisation et fonction de chaque pièce du mécanisme. ▪ Distinction entre les pièces rigides et les pièces élastiques. ▪ Mouvements relatifs entre les pièces. ▪ Identification des surfaces fonctionnelles (interfaces) du mécanisme associées à chaque condition fonctionnelle. ▪ Méthodes d'assemblage aux interfaces (rivetage, boulonnage, collage, etc.). ▪ Effet des variations de température sur les conditions fonctionnelles du mécanisme. 	<p>Finir les exercices donnés en classe.</p> <p>Lire le chapitre sur les tolérances géométriques dans le Handbook de l'ÉNA.</p> <p>Noter les questions pour le prochain cours.</p> <p>Se questionner sur la fonction et les conditions fonctionnelles des mécanismes qui sont présents dans notre environnement.</p>
<p>2. Calculer les jeux fonctionnels et distribuer les tolérances pour chaque condition fonctionnelle.</p> <p>(20 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traçage des chaînes de cotes selon les conditions fonctionnelles. ▪ Transformation des chaînes de cotes sous forme d'équations algébriques. ▪ Recherche des informations pour résoudre les équations correspondantes. ▪ Résolution de chaînes de cotes qui comportent des tolérances dimensionnelles et géométriques. ▪ Analyse et distribution des tolérances fonctionnelles en fonction des difficultés et des coûts de fabrication des pièces du mécanisme. ▪ Calcul des variations dimensionnelles des cotes correspondantes aux variations de températures d'utilisation. ▪ Résolution d'ajustements normalisés ISO. 	
<p>3. Analyser les conditions fonctionnelles liées à la géométrie des interfaces entre les pièces du mécanisme.</p> <p>(15 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forme, orientation, position et état de surface de chaque surface fonctionnelle. ▪ Relations entre les pièces du mécanisme. ▪ Caractéristiques de chaque zone de tolérance (localisation, orientation, forme et état de surface). ▪ Application des règles de l'isostatisme pour définir les repères ou « datums ». ▪ Choix des tolérances géométriques appropriées selon la norme ASME Y14.5-2009. ▪ Analyse des conditions d'assemblage pour vérifier si un bonus de tolérance est applicable pour l'interface et ses repères. 	
<p>4. Exécuter les croquis de définition à partir du dessin de projet du mécanisme.</p> <p>(5 heures)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cotation des dessins conformément aux calculs de tolérances fonctionnelles et selon la norme ASME Y14.5-2009. 	

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 (%)
Mini-test, ajustements normalisés.	<u>Travail individuel</u> : Calculer des ajustements normalisés à partir des tables de la norme ISO.	2	voir note 1	Cours #3	5%
Travail de laboratoire, étude de cas d'un mécanisme simple.	<u>Travail individuel</u> : À partir d'un dessin de projet, calculer les ajustements, produire les chaînes des côtes et réaliser le dessin de un des composants.	1 et 2	voir note 1	Cours #4	10%
Examen sur les chaînes de côtes, les ajustements et norme ASME Y14.5-2009 vue à ce jour.	<u>Travail individuel</u> : À partir de mécanismes simples, produire les chaînes de côtes, calculer les ajustements normalisés et répondre aux questions sur les tolérances géométriques.	1 et 2	voir note 1	Cours #6	10%
Travail de laboratoire, étude de cas d'un mécanisme simple ayant un plan de jauge.	<u>Travail individuel</u> : À partir d'un dessin de projet, calculer les ajustements, produire les chaînes des côtes, utiliser les tolérances géométriques et réaliser le dessin de un des composants.	1 et 2	voir note 1	Cours #9	10%
Examen sur les chaînes de côtes, les ajustements et quelques tolérances géométriques vues à ce jour.	<u>Travail individuel</u> : À partir de mécanismes simples, produire les chaînes de cotes demandées, calculer les ajustements normalisés et répondre aux questions sur les tolérances géométriques.	Tous	voir note 1	Cours #11	20%
Travail de laboratoire, étude de cas d'un mécanisme appartenant à un moteur.	<u>Travail individuel</u> : À partir d'un dessin de projet et d'information donné dans les livres d'entretien du fabricant, calculer les ajustements, produire les chaînes des côtes, utiliser les tolérances géométriques et réaliser le dessin de un des composants.	Tous	voir note 1	Cours #13	10%
Examen sur les chaînes de cotes (avec dilatations thermiques), les ajustements normalisés et les tolérances géométriques.	<u>Travail individuel</u> : À partir de mécanismes simples, produire les chaînes de cotes demandées, calculer les ajustements normalisés et répondre aux questions sur les tolérances géométriques.	Tous	voir note 1	Cours #15	35%

Total : 100%

Note 1 :

Les critères d'évaluation seront présentés par écrit au moins une semaine avant l'activité d'évaluation sommative (article 5.1jPIEA)

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Cahier de notes de cours #5401, 5460 et 5170.
- "Handbook" de l'ÉNA.
- Tablette quadrillée ÉNA (100 feuilles).

MÉDIAGRAPHIE

CHEVALIER, A. *Guide du dessinateur industriel*, Hachette technique, Paris, 1992, 320 p.

DUROT, R., R. Lavaud & J. Visard. *La cotation fonctionnelle*, Éd. Classique Hachette, Paris, 1976, 132 p.

FOSTER, Lowell W. *Géométries III - The Application of Geometric Dimensioning & Tolerancing Techniques*, 11th edition, Addison-Wesley Publishing Company, Don Mills, 1994, 363 p.

GIESECKE, Mitchell, Hill Spencer & Dygdon, *Dessin technique*, Édition du renouveau pédagogique inc., Montréal, 1982, 774 p.

CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

(1) Note de passage

Le seuil de réussite de ce cours, vous devez obtenir un minimum de 60 % pour chacune des parties (examen, laboratoire). Vous devez obtenir un minimum de 60% aux examens de session (semaines : 6, 11 et 15) et obtenir un minimum de 60% aux laboratoires (semaines : 3, 4, 9 et 13). 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, article 5.2.5.1).

N.B. : Les calculatrices programmables ne sont pas tolérées lors des examens.

(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.

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) Qualités 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/>

MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

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

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

Tout étudiant dont le comportement au laboratoire, présente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par le professeur, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du Département de génie aérospatial.

Un usage ou entretien non conforme aux règles enseignées d'un instrument mis à la disposition de l'étudiant(e) peut entraîner une suspension des cours de l'étudiant(e) jusqu'à révision du cas par le professeur du cours et le coordonnateur du Département.

- Souliers de sécurité (exigés pour laboratoire de tolérances géométriques).

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.