

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" (280414-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

À la fin de ce cours, l'étudiant sera capable d'analyser les conditions fonctionnelles de mécanismes d'aéronef. L'étudiant sera également en mesure d'interpréter les tolérances géométriques conformément à la norme ASME Y14.5-2009.

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 théorie sera donnée via des capsules vidéo déposées sur Teams. Des exercices seront déposés chaque semaine sur LÉA où l'étudiant applique les concepts présentés au préalable.

Les cours seront donnés à distance, le premier cours (synchrone) pour se présenter, et expliquer le mode de fonctionnement. Les autres cours seront données asynchrone pour répondre aux questions des étudiants. Le logiciel utilisé pour réaliser les visioconférences est Teams. Les documents seront déposés sur Léa et sur mes fichiers (menu de gauche dans Omnivox) : \\ed4catia\Classe_TGA\étudiants\280-313 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 les dossiers en format Zip.

PLANIFICATION DU COURS

Période des activités :

La planification et le déroulement du cours durant la session est déposé sur LÉA, ce document se nomme : DÉROULEMENT 313-(A 2020).PDF. Une copie de la planification du cours se trouve à la fin du plan de cours en annexe.

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>Se questionner sur la fonction et les conditions fonctionnelles des mécanismes qui sont présents dans notre environnement.</p>
<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 (%)
Minitest : Calculs d'ajustements selon la norme ISO (document fourni).	Travail individuel Sans documentation Présentiel	2	<ul style="list-style-type: none"> - Rechercher les informations dans les tables d'ajustements Iso. - Définir les ajustements - Définir les tolérances dimensionnelles 	Semaine du 29/09 au 2/10 Bloc 1	5%
Travail de laboratoire 1 CAS 1 Étude d'un mécanisme simple.	Travail individuel	1, 2 et 4	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer des ajustements - Résoudre des conditions (chaines de côtes et calculs et respect des standards) - Réaliser un croquis (respect des standards) 	Semaine du 5/10 au 9/10 Cours #4 Remise sur Léa	10%
Examen 1 Étude d'un mécanisme simple	Travail individuel Sans documentation Présentiel	1, 2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer des ajustements - Résoudre des chaînes de cotes (tracer, calculs) - Interpréter un mécanisme (décrire la fonction des composants) - Déterminer des tolérances géométriques étudiées à ce jour. 	Semaine du 20/10 au 23/10 Bloc 2	10%
Travail de laboratoire 2 CAS 2 Étude d'un mécanisme ayant un plan de jauge.	Travail individuel	tous	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer d'ajustements. - Résoudre des conditions. (chaines de côtes et calculs et respect des standards). - Calculer l'effet de la dilatation thermique. - Réaliser un croquis (respect des standards) 	Semaine Du 9/11 au 13/11 Cours #8 Remise sur Léa	10%
Examen 2 Étude d'un mécanisme	Travail individuel Sans documentation Présentiel	1,2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer des ajustements. - Résoudre des chaînes de cotes (tracer, calculs). - Interprétation d'un mécanisme (décrire la fonction des composants). - Calculer l'effet de la dilatation thermique. - Représenter des tolérances géométriques étudiées à ce jour. 	Semaine du 16/11 au 18/11 Bloc 3	15%
Travail de laboratoire 3 CAS 3	Travail individuel		<ul style="list-style-type: none"> - Calculer des ajustements - Résoudre des conditions (chaines de côtes et calculs et respect des standards) 	Semaine Du 26/11 au 2/12	

Étude d'un mécanisme appartenant à un moteur.		Tous	- Calculer l'effet de la dilatation thermique. - Calculer des conditions virtuelles. - Réaliser un croquis (respect des standards)	Cours #10 Remise sur Léa	15%
Examen Synthèse Étude d'un mécanisme	Travail individuel Documentations autorisées Présentiel	Tous	- Calculer des ajustements. - Résoudre des chaînes de cotes (tracer, calculs). - Interpréter un mécanisme (décrire la fonction des composants). - Calculer l'effet de la dilatation thermique. - Déterminer des tolérances géométriques. - Calculer des conditions virtuelles.	Semaine du 18/12 au 23/12 Bloc 4	35%

Total : 100%

MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Les notes de cours seront disponibles sur Léa.
- "Handbook" de l'ÉNA.
- Tablette quadrillée ÉNA (100 feuilles).

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). *Géométrie III - The Application of Geometric Dimensioning & Tolerancing Techniques*, (11th édition). Don Mills, Ontario: Addison-Wesley Publishing Company

Giesecke, M., Spencer H. et Dygdon. (1982). *Dessin technique*. Montréal, Québec : Édition du nouveau pédagogique

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 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 : <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) 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/>

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.

Les règles qui suivent seront appliquées seulement pour un retour à la normale.

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 exigées 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.

LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS- POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiantes et étudiants en situation de handicap qui désirent obtenir des mesures adaptées doivent en faire la demande au Centre de services adaptés (CSA) du Cégep.

<http://guideena.cegepmontpetit.ca/centre-de-services-adaptes/>

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées, vous êtes invités à rencontrer votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

ANNEXE

Aucune

**PLANIFICATION DU COURS 280-313-EM- ANALYSE FONCTIONNELLES D'ASSEMBLAGE D'AÉRONEFS
SESSION AUTOMNE 2020 (COVID-19)**

COURS / BLOC	SEMAINE	DESCRIPTION ACTIVITÉ	TRAVAUX ET DEVOIRS	CRITÈRES D'ÉVALUATION	OBJECTIF(S) D'APPRENTISSAGE	À REMETTRE À LA FIN DU COURS	PONDÉRATION 100%	COURS
1	DU 8/09 AU 14/09	Plan de cours- Ajustements selon la norme ISO-	Exercices sur les ajustements sur LÉA		2			Synchrone
2	DU 15/09 AU 21/09	Principe des chaînes de cotes- Présentation du CAS 1 étude d'un mécanisme simple.	Exercices sur les chaînes de cotes sur LÉA- CAS 1 sur LÉA		1,2 et 4			Asynchrone
3	DU 22/09 AU 28/09	retour sur des chaînes de cotes- Période de questions sur le CAS 1- Calculs de résultantes- Tolérances géométriques: Principe de la forme parfaite.	Exercices sur les chaînes de cotes sur LÉA		Tous			Asynchrone
BLOC 1	DU 29/09 AU 2/10 (29 EC, 30 JR, 1 EC ET 2 EC)	Minitest (40minutes) - sur les ajustements selon la norme ISO	Travail individuel : Documentation fournie	recherche des informations dans les tables d'ajustements ISO. Définir les ajustements Définir les tolérances dimensionnelles	2		5%	Présence en classe ou synchrone
4	DU 5/10 AU 9/10	Présentation ds tolérances de formes- Correction du minitest-Pratique sur les chaînes de cotes-Remettre le CAS 1	Travail individuel: CAS 1	CAS 1: Calculer les ajustements Résoudre des conditions (chaînes de cotes, calculs et respect des standards) Réaliser des croquis (respect des standards)	1,2 et 4	Remettre CAS1 sur LÉA-Cours 4	10%	Asynchrone
5	DU 13/10 AU 19/10	Correction du CAS 1- Présentation du plan de jauge- exercices sur les tolérances de formes	Exercices des tolérances de formes SUR LÉA		3			Asynchrone
BLOC 2	DU 20/10 AU 23/10 (20 EC, 21JR, 22EC ET 23 EC)	Examen 1: Étude d'un mécanisme simple	Travail individuel : Documentation fournie	Calculer des ajustements ISO Résoudre des conditions (chaînes de cotes, tracer, calculs) Interpréter un mécanisme (décrire la fonction des composants) Déterminer les tolérances géométriques étudiées à ce jour.	1,2 et 3		10%	Présence en classe
6	DU 26/10 AU 30/10	Correction examen 1- Présentation du CAS 2 étude d'un mécanisme ayant un plan de jauge- Principe de la dilatation thermique- les tolérances de profil	Exercices sur la dilatation thermique sur LÉA		1,2 et 4			Asynchrone
7	DU 2/11 AU 6/11	Exercices sur la dilatation thermique et les chaînes de cotes- Tolérances d'orientation- Période de questions sur CAS 2	Exercices sur la dilatation thermique et les chaînes de cotes sur LÉA		Tous			Asynchrone
8	DU 9/11 AU 13/11	Exercices sur la dilatation thermique, les chaînes de cotes et les tolérances d'orientation-Remettre le CAS 2 - Présentation du CAS 3 appartenant à un moteur.	Exercices sur la dilatation thermique, les chaînes de cotes et les tolérances d'orientation sur LÉA- travail individuel : CAS 2	Cas2: Calculer les ajustements- Calculer l'effet de la dilatation thermique Résoudre des conditions (chaînes de cotes, calculs et respect des standards) Réaliser des croquis (respect des standards)	Tous	Remettre CAS 2 sur LÉA-cours 8	10%	Asynchrone
BLOC 3	DU 16/11 AU 18/11 (16 EC, 17JR, 18 EC)	Examen 2 : Étude d'un mécanisme ayant un plan de jauge.	Travail individuel : Documentation fournie	Calculer les ajustements- Calculer l'effet de la dilatation thermique Résoudre des conditions (chaînes de cotes, calculs et respect des standards) Réaliser des croquis (respect des standards) - Représenter les tolérances géométriques étudiées à ce jour.	1,2 et 3		15%	Présence en classe
9	19/11 AU 25/11	Correction examen 2- Correction CAS 2- Période de questions sur le CAS 3- Étude du cas 3			Tous			Asynchrone
10	26/11 AU 2/12	Tolérance de position et battements- Remettre le CAS 3	Travail individuel: CAS 3	Cas 3: Calculer les ajustements- Calculer l'effet de la dilatation thermique Résoudre des conditions (chaînes de cotes, calculs et respect des standards) Réaliser des croquis (respect des standards)- Calculer des conditions virtuelles.	Tous	Remettre CAS 3 sur LÉA- Cours 10	15%	Asynchrone
11	DU 3/12 AU 9/12	Exercices sur les tolérances géométriques- Correction du CAS 3	Exercices sur les tolérances géométriques sur LÉA		4			Asynchrone
12 / BLOC 4	DU 18/12 AU 23/12	Examen synthèse: Étude d'un mécanisme	Travail individuel : Documentation fournie et autorisées	Calculer les ajustements- Calculer l'effet de la dilatation thermique - Interpréter un mécanisme (Décrire la fonction d'un composant) Résoudre des conditions (chaînes de cotes, calculs et respect des standards) - Déterminer des tolérances géométriques- Réaliser des croquis (respect des standards)- Calculer des conditions virtuelles.	Tous	COURS 12	35%	Présence en classe