

## PLAN DE COURS

**Conception d'outillages d'assemblages d'aéronefs**  
**Conception d'outillage II**  
 1 (Th) – 2 (Pr) – 2 (Ét)

Session : Hiver 2004

Département : **Construction aéronautique**

PROFESSEUR(S) : François Pelletier

LOCAL : A-193

### DISPONIBILITÉ POUR THÉORIE

PROF :

	L	M	E	J	V
8h30					
9h30					
10h30					
11h30					
12h30					
13h30					
14h30					
15h30					
16h30					

### DISPONIBILITÉ POUR LABORATOIRE

PROF :

	L	M	E	J	V
8h30					
9h30					
10h30					
11h30					
12h30					
13h30					
14h30					
15h30					
16h30					

## PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME

Ce cours s'inscrit dans les fonctions de travail du (de la) dessinateur(e) à la conception. Il fait suite au cours "Conception d'outillage I" (280-523-EM), "Définition de composants III" (280-303-EM) et "Analyse fonctionnelle" (280-313-EM). Il contribue aux compétences suivantes : concevoir et modifier l'outillage de d'assemblage d'aéronefs (objectif ministériel 012C).

Les objectifs terminaux du cours sont :

Éléments de compétences 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 de l'objectif ministériel 012C :

- Analyser la demande, le cahier de montage et les dessins de composants.
- Analyser les caractéristiques de l'assemblage visé par la demande d'outillage.
- Analyser les conditions d'utilisation de l'outillage d'assemblage.
- Élaborer des propositions de solutions.
- Procéder au choix concerté de la solution optimale.
- Modifier le dossier du projet d'outillage.
- Assurer le soutien technique à la production.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

- Cahiers de notes de cours # \_\_\_\_\_ pour la théorie.
- « Handbook » de l'ÉNA.



## PLANIFICATION DU COURS

Modules	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'apprentissage		Moyens d'évaluation et notation
			théorie	pratique	
<p><b>1</b></p> <p>2 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyser la demande de conception du client.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cadence de production, nombre de composants à produire et échéancier.</li> <li>▪ Interprétation de la demande, des dessins (cascade, ensemble et définition), des listes de pièces, du cahier de montage, des demandes d'outillage, etc.</li> <li>▪ Niveau d'interchangeabilité de chaque composant et du sous-ensemble.</li> <li>▪ Consultation de dessins d'outillage de même famille.</li> <li>▪ Consultation des dossiers machines des machines de production.</li> <li>▪ Consultation des dossiers concernant l'outillage conventionnel disponible et des catalogues des fabricants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travail individuel et en équipe.</li> <li>▪ Interprétation de dessins, de procédures et de normes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen.</li> <li>▪ Rapport(s) final(aux).</li> </ul>
<p><b>2</b></p> <p>2 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyser les caractéristiques physiques des composants de l'assemblage.</li> <li>▪ Identifier les restrictions liées à la santé et à la sécurité des ouvriers.</li> <li>▪ Analyser les conditions aux points de contrôle sur les interfaces entre les sous-ensembles à assembler et ceux adjacents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matériaux, formes, dimensions, précision des composants.</li> <li>▪ Évaluation des déformations et des vibrations des composants lors de l'assemblage.</li> <li>▪ Identification des interfaces et des points d'attaches.</li> <li>▪ Alignement des composants à assembler.</li> <li>▪ Identification de la fonction de l'assemblage, du rôle de chaque composant.</li> <li>▪ Poids et encombrement lors de la maintenance des composants et de l'outillage.</li> <li>▪ Principes ergonomiques.</li> <li>▪ Produits potentiellement dangereux.</li> <li>▪ Environnement (poussière, bruit, température, pression, produits chimiques, etc.).</li> <li>▪ Précision des interfaces, états et finition des surfaces, etc.</li> <li>▪ Accumulation de tolérances.</li> <li>▪ Exigences reliées au contrôle de la qualité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen.</li> <li>▪ Rapport(s) final(aux).</li> </ul>

Modules	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'apprentissage		Moyens d'évaluation et notation
			théorie	pratique	
<p><b>3</b></p> <p>3 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier les procédés d'assemblage et d'usinage utilisés.</li>   <li>▪ Évaluer l'encombrement potentiel de l'outillage et comparer avec l'espace disponible dans l'usine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ordre chronologique des opérations d'assemblage et d'usinage.</li> <li>▪ Tolérances, états de surface, points de contrôle, etc.</li> <li>▪ Usinabilité des matériaux, degré de permanence des procédés d'assemblage.</li> <li>▪ Techniques d'installation des attaches.</li> <li>▪ Isostatisme et serrage sur l'outillage.</li> </ul>			
<p><b>4</b></p> <p>5 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Établir des objectifs et des critères de conception.</li>   <li>▪ Proposer des solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liste des exigences et des contraintes.</li> <li>▪ Liste de critères pondérés de sélection : économiques, techniques et environnementaux.</li>   <li>▪ Recherche de l'information manquante : normes, standards, etc.</li> <li>▪ Analyse de concepts analogues pour adaptation.</li> <li>▪ Étude de faisabilité sommaire (évaluation des coûts, des ressources requises, des délais pour la mise en opération, etc.).</li> <li>▪ Croquis clairs et bien annotés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen.</li> <li>▪ Rapport(s) final(aux).</li> </ul>
<p><b>5</b></p> <p>2 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choisir la solution optimale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consultation avec les spécialistes concertés (ingénierie simultanée).</li> <li>▪ Consultation avec les utilisateurs éventuels pour s'assurer qu'il est acceptable du point de vue ergonomique.</li> <li>▪ Organisation et direction d'une réunion de concertation.</li> <li>▪ Matrice de décision pour choisir le meilleur compromis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen.</li> <li>▪ Rapport(s) final(aux).</li> </ul>

Modules	Objectifs d'apprentissage	Contenu	Activités d'apprentissage		Moyens d'évaluation et notation
			théorie	pratique	
<p><b>6</b></p> <p>30 hres</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concevoir l'outillage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regroupement et classification de l'information.</li> <li>▪ Commandes de matières premières.</li> <li>▪ Exécution des dessins de projet, d'ensembles et de définition.</li> <li>▪ Choix de pièces achetées et interprétation de leurs descriptions techniques (attaches, composants hydraulique ou pneumatique).</li> <li>▪ Calcul des tolérances et des ajustements fonctionnels de l'outillage en fonction des tolérances du sous-ensemble à assembler.</li> <li>▪ Répartition des tolérances fonctionnelles selon les difficultés et les coûts de production.</li> <li>▪ Conception d'éventuels gabarits pour des opérations de fabrication.</li> <li>▪ Détrompeurs pour prévenir les erreurs d'utilisation de l'outillage <i>Poka Yoke</i>.</li> <li>▪ Identification des points d'appuis isostatiques et conception des dispositifs de serrage.</li> <li>▪ Rédaction d'une liste de pièces pour chaque dessin d'ensemble.</li> <li>▪ Vérification de chaque dessin.</li> <li>▪ Validation du projet avec les autres intervenants.</li> <li>▪ Rigidité de l'outillage.</li> </ul>			
<p><b>7</b></p> <p>1 hre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Collaborer avec les autres intervenants afin de résoudre des problèmes de production.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse des problèmes de production et d'utilisation de l'outillage.</li> <li>▪ Mise au point collective de solutions appropriées.</li> <li>▪ Mise à jour des dessins.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques sur le(s) projet(s).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examen.</li> <li>▪ Rapport(s) final(aux).</li> </ul>

## RÉUSSITE AU COURS

La répartition des notes se présente comme ceci :

Exercices et travaux :	60 points	Sujets :	tout travail demandé en classe ou à la maison peut être ramassé et noté (croquis, dessins, questionnaires, test éclair et autres)
Comportement :	10 points	Comportement	professionnel
Examen synthèse : (Fin session)	30 points	Type :	examen régulier (selon horaire)
		Durée :	3 périodes
		Sujets :	ensemble de la matière
Total :	100 points		

Pour réussir ce cours vous devez obtenir une note d'au moins **60%** à l'examen (18/30) et une note globale d'au moins 60% .

## MÉDIAGRAPHIE : Ouvrages de référence

Soors, Pierre, *Dessin d'outillage en aéronautique*, Modulo Éditeur, Québec 1984, 275 p.

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., *Géo-métries 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.

## RÈGLEMENTS, POLITIQUES ET PROCÉDURES

Une section située vers la fin de votre agenda étudiant de l'École nationale d'aérotechnique présente :

- les conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant;
- la procédure de traitement des plaintes étudiantes;
- la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages, entre autres, les articles concernant les procédures de révision de notes, les sanctions concernant le plagiat;
- la politique de valorisation de la langue française;
- les règlements de chaque département (ce cours est assujéti aux règlements du département de construction aéronautique), entre autres les articles concernant **la présence aux cours**.