

## **PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME**

Ce cours s'inscrit dans la fonction de travail de l'agent de planification au Bureau des méthodes. Il contribue à développer progressivement votre capacité à exploiter les possibilités des procédés de fabrication et d'assemblage de structure d'aéronefs (objectif ministériel 011V et 0122).

Sa réussite est nécessaire pour suivre le cours "Méthodes d'assemblage" et "Matériaux composites".

Les objectifs terminaux du cours sont : éléments de l'objectif ministériel 011V et 0122.

- Choisir les procédés de formage requis pour la fabrication de pièces.
- Produire un plan de développement et un plan de coupe.
- Choisir les accessoires requis pour la fabrication et l'assemblage de pièces de métal en feuilles.
- Concevoir des matrices de formage.
- Établir la séquence de mise en forme et d'assemblage.
- Valider l'efficacité de la gamme de mise en forme et d'assemblage.
- Établir les caractéristiques exigées pour l'assemblage.
- Choisir les procédés d'assemblage.
- Définir les caractéristiques de l'assemblage.
- Prévenir les risques pour la santé et la sécurité associées au domaine de l'assemblage.

## **MATÉRIEL OBLIGATOIRE**

- Cahier de notes de cours # 4706.
- Standard Handbook ENA.
- Lunettes de sécurité.
- Règle de machiniste de 6 pouces.
- Salopette.

## PLANIFICATION DU COURS

Module	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE	Contenu	MÉTHODES PÉDAGOGIQUES		MOYENS D'ÉVALUATION ET NOTATION
			ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT	ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	
1 (3 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélectionner les outils de production appropriés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selon la géométrie de la pièce, la précision, disponibilité et la capacité des machines, la cadence de production, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formative</li> </ul>
2 (15 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer et localiser les lignes de découpage et de formage en fonction des désignations de formage pour une pièce complexe.</li> <li>Tracer et découper des pièces complexes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choix du matériel et de sa condition.</li> <li>Formabilité du matériau.</li> <li>Calcul de la dimension du matériel nécessaire pour réaliser la pièce.</li> <li>Orientation des pièces afin de minimiser les pertes de matériel.</li> <li>Exécution du dessin de fabrication en appliquant les normes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> <li>Exercices pratiques.</li> <li>Exercices pratiques sur poste de travail informatisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs.</li> <li>Travaux pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formative.</li> <li>Examen.</li> </ul>
3 (5 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélectionner l'outillage requis pour des pièces complexes.</li> <li>Choisir les outils de production pour des pièces complexes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choix des outils de formage en fonction de la désignation de formage de la pièce.</li> <li>Utilisation de l'outillage d'inspection approprié.</li> <li>Selon leurs capacités et leurs disponibilités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> <li>Exercices pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formative</li> </ul>
4 (5 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concevoir et fabriquer des blocs de formage simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choix des matériaux pour la conception du bloc.</li> <li>Identification des techniques de fabrication.</li> <li>Fabrication des matrices de formage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> <li>Travaux pratiques en laboratoire.</li> <li>Utilisation d'un poste de travail informatisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs.</li> <li>Examen.</li> </ul>

Module	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE	Contenu	MÉTHODES PÉDAGOGIQUES		MOYENS D'ÉVALUATION ET NOTATION
			ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT	ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	
5 (18 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer les étapes préalables à la rédaction des feuilles de planification.</li> <li>Planifier la séquence d'opérations de fabrication pour la pièce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interprétation des dessins de définition et d'ensemble du composant.</li> <li>Subdivision des opérations de fabrication ou d'assemblage selon une séquence logique.</li> <li>Estimation des temps de fabrication requis pour chaque opération et déduction des coûts.</li> <li>Exécution des dessins de fabrication (aides visuelles).</li> <li>Identification et écriture des paramètres concernant les traitements thermiques et de surface requis.</li> <li>Niveau d'étanchéité et de protection anticorrosion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> <li>Travaux pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs.</li> <li>Travaux pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs.</li> <li>Examen.</li> </ul>
6 (12 hre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluer le réglage de chaque machine de production et la gamme de mise en forme ou d'assemblage.</li> <li>Évaluer les causes de non conformité et proposer des correctifs appropriés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réglage des machines.</li> <li>Inspection des pièces.</li> <li>Identification des problèmes éventuels.</li> <li>Énumération d'hypothèses de solution.</li> <li>Solution du problème.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen.</li> </ul>
7 (10 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les conditions d'interface entre les sous-ensembles.</li> <li>Identifier les attaches mécaniques requises pour l'assemblage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choix des matériaux pour la conception du bloc.</li> <li>Identification des techniques de fabrication.</li> <li>Fabrication des matrices de formage.</li> <li>Caractéristiques des interfaces.</li> <li>Désignation normalisée NAS 523.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposés magistraux.</li> <li>Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs.</li> <li>Travaux pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs.</li> <li>Examen.</li> </ul>

Module	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE	Contenu	MÉTHODES PÉDAGOGIQUES		MOYENS D'ÉVALUATION ET NOTATION
			ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT	ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	
8 4 heures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir les procédés d'assemblage requis selon le dessin d'assemblage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interprétation des dessins de définition et d'ensemble du composant.</li> <li>• Subdivision des opérations de fabrication ou d'assemblage selon une séquence logique.</li> <li>• Estimation des temps de fabrication requis pour chaque opération et déduction des coûts.</li> <li>• Exécution des dessins de fabrication (aides visuelles).</li> <li>• Identification et écriture des paramètres concernant les traitements thermiques et de surface requis.</li> <li>• Fabrication sur mesure de pièces non standardisées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposés magistraux.</li> <li>• Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs.</li> <li>• Travaux pratiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs.</li> <li>• Examen.</li> </ul>
9 2 heures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir les attaches mécaniques en fonction des caractéristiques de l'assemblage.</li> <li>• Définir la procédure d'installation des attaches.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglage des machines.</li> <li>• Inspection des pièces.</li> <li>• Identification des problèmes éventuels.</li> <li>• Énumération d'hypothèses de solution.</li> <li>• Solution du problème.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen.</li> </ul>
10 1 heure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler les pièces et les sous-ensembles de façon sécuritaire.</li> <li>• Emballer et entreposer les sous-ensembles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebavurage des pièces, protection des tôles, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposés magistraux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercices pratiques en laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs.</li> <li>• Examen.</li> </ul>

## RÉUSSITE AU COURS

La répartition des notes se présente comme ceci :

Exercices pratiques :	50 points	(Lab.)
Sens des responsabilités :	10 points	(Lab.)
Devoirs, mini-tests :	20 points	(Théo.)
Examen mi-session :	10 points	(Théo.)
Examen fin de session :	<u>10 points</u>	(Théo.)
	100 points	

La note de passage de 60% sera exigée dans chacune des parties (théorique et laboratoire) pour réussir le cours, sinon le résultat de la partie la plus faible sera inscrit sur le relevé de notes.

## MÉDIAGRAPHIE : Ouvrages de référence

- Standard Aircraft Handbook, 6th edition, Larry Reithmaier, McGraw-Hill, 287 pages.
- Standard Handbook ENA.

## RÈGLEMENTS, POLITIQUES ET PROCÉDURES

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

- les conditions particulières au maintien de l'admission d'un étudiant;
- la procédure de traitement des plaintes étudiantes;
- la politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages;
- la politique de valorisation de la langue française;
- les règlements de chaque département : ce cours est assujéti aux règlements du département de construction aéronautique.