

FICHE PROGRAMME

BAC PRO AÉRONAUTIQUE

OPTION STRUCTURE



PROGRAMME DÉTAILLÉ

Durée : 1 an soit 700 heures

Lieu de formation : Méaulte

Activités professionnelles

Le Technicien Aéronautique est amené à intervenir dans des domaines de forte technicité avec des impératifs réglementaires liés à la sécurité des vols. Il doit respecter les procédures garantissant la qualité, la sécurité des vols et les exigences liées aux facteurs humains en faisant preuve d'un haut niveau de conscience professionnelle.

Il prépare, organise et réalise des interventions techniques, en assure la traçabilité, dans le respect de la réglementation aéronautique et de la démarche qualité. Il exerce toutes ses activités dans le respect de l'hygiène, de la sécurité, de la sûreté et de la protection des personnes, des biens et de l'environnement.

Il travaille en collaboration avec les autres personnels de l'entreprise et doit donc communiquer, notamment en langue anglaise.

Ce technicien dispose d'une culture aéronautique et des connaissances technologiques associées et de savoir-faire dans le domaine de l'aéronautique, des structures et des matériaux métalliques et/ou composites qui lui permettent :

- de réaliser des inspections et d'évaluer des défauts et/ou des dommages sur la structure,
- de déposer, démonter ou découper des parties de structure endommagées ou à transformer,
- de fabriquer ou d'adapter des pièces simples en matériaux métalliques et/ou composites,
- d'effectuer des réparations structurales complexes sur la structure ou de reconfigurer tout ou partie de l'aéronef avec des éléments en matériau métallique et/ou composite en tenant compte des procédures,
- d'effectuer des opérations de montage et d'assemblage d'aéronefs ou de sous-ensembles structuraux d'aéronef en matériau métallique et/ou composite en tenant compte des procédures.

Nombre d'heures par semaine

	Terminale	Volume horaire global
Français	3	56
Mathématiques	3	56
Sciences physiques et chimiques	4	74
Anglais	3	56
Éducation physique et sportive	3	56
Histoire - Géographie	2	37
Arts appliqués et cultures artistiques	2	37
Économie Gestion	2	37
PSE	1	19
Informatique	1	19
Mécanique appliquée	3	228
Construction aéronautique	6	
Technologie	3	

ANALYSE FONCTIONNELLE, STRUCTURELLE ET COMPORTEMENTALE

- **Analyse fonctionnelle et structurelle:** notion de système ; analyse d'un système ou sous-système ; analyse d'un élément ; nature et caractéristiques des liaisons mécaniques ; les solutions avec éléments mécaniques standards éventuels (glissement, roulement), les surfaces fonctionnelles (mise en position, maintien en position), les conditions de fonctionnement associées, la lubrification éventuelle, les solutions d'étanchéité, les constituants des chaînes cinématiques.
- **Statique** : modélisation des actions mécaniques : définition du système isolé, actions mécaniques, principe fondamental de la statique, méthodes de résolution d'un système en équilibre, frottement, arc-boutement.
- **Résistance des matériaux** : lois de la RDM, notions de contraintes (traction, compression, cisaillement, torsion pure), coefficient de sécurité, notions de concentration de contraintes, notions de pression de contact.
- **Cinématique** : solide en mouvement de translation et de rotation, mouvements plans entre solides.
- **Dynamique** : principe fondamental, application au solide en translation rectiligne et en rotation autour d'un axe fixe.
- **Énergétique** : principe de conservation de l'énergie, travail, puissance, rendement.

AÉRODYNAMIQUE, THÉORIES DU VOL ET DE LA PROPULSION

- **Aérodynamique des aéronefs** : statique et dynamique des fluides (gaz et liquides) ; l'air et ses propriétés ; atmosphère standard en aéronautique ; caractéristiques et contrôles des aéronefs ; les forces et pressions appliquées à l'aéronef ; portance et traînée ; aérodynamique compressible ; l'hélice ; aérodynamique des aéronefs à voilures tournantes ; masse et centrage.
- **Théorie du vol.**
- **Théorie de la propulsion** : thermodynamique ; thermopropulsion.

DOCUMENTATION TECHNIQUE EN AÉRONAUTIQUE

- Architecture de la documentation.
- La documentation technique constructeur.
- Dossier de production.
- Procédure de maintenance.
- Manuel de réparation structurale (SRM).
- Manuel de maintenance (AMM).
- Manuel de révision des équipements (CMM).
- Catalogue des pièces détachées (IPC).
- Manuel de dépannage (TSM, FIM,...).
- Manuel de câblage (WDM).

ÉTUDE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS ASSOCIÉS

- **Les matériaux utilisés en aéronautique** : les matériaux métalliques ferreux et non ferreux ; magnétiques ; de construction structure en bois ; recouvrement en tissu ; autres matériaux ; les matériaux composites.
- **La corrosion** : principe, causes et protection ; les produits d'interposition et d'étanchéité.
- **Les essais des matériaux.**
- **La métallisation.**

LES PROCÉDÉS DE PRODUCTION, DE CONSTRUCTION ET DE MAINTENANCE

- Mesures de sécurité - Aéronefs et atelier.
- Les outils : du mécanicien, de l'électricien, les appareils de métrologie....
- Les procédés d'usinage.
- Les techniques de pose de fixations aéronautiques ; de montage des bagues sous azote liquide ; de freinage.
- Les techniques de serrage au couple ; de sertissage d'un élément de câble.
- Les types de connexion.
- Les procédés de fabrication des pièces métalliques en tôle.
- Les techniques de drapage d'une pièce en composite monolithique, en composite sandwich.
- Les techniques de collage d'une pièce plane sandwich ; de réparation cosmétique composite pour l'aménagement commercial ; de réparation structurale ; d'application (vernis, colles...).
- La métallisation.
- Méthode de positionnement et d'accostage de pièces ou d'éléments de structure métalliques et/ou composites
- Méthode de réglage mécanique.
- Les techniques d'inspection.
- Les précautions au regard : des milieux explosifs, de la sensibilité électrostatique et magnétique, des systèmes pyrotechniques.
- Les techniques de pose et dépose d'équipements électriques et mécaniques ; de montage des harnais ; de soudage, de brasage et de collage ; de manutention et de stockage des aéronefs ou éléments d'aéronefs (ATA 06 à 12).

TECHNOLOGIE DE L'AÉRONEF

- Structures : classification ; principes de construction ; rôle et éléments constitutifs (ATA 52 à 57).
- Systèmes : architectures, rôle et éléments constitutifs (ATA 21 à 39, 42, 44 à 46, 49 et 61).
- Hélicoptères : architectures et éléments constitutifs (ATA 62 à 67).
- Groupe propulseur : architectures et éléments constitutifs (ATA 71 à 80, 83 et 84).

TECHNOLOGIE MECANIQUE

- Les installations d'essais.
- Les solutions constructives : les constituants mécaniques ; les liaisons mécaniques ; les solutions constructives des liaisons simples ; les guidages ; les étanchéités statique et dynamique.
- Tuyauteries et raccords.
- Câbles de commande.
- Les éléments participant à la métallisation.

TECHNOLOGIE ELECTRIQUE

Les câbles, les relais, la connectique, les protections, les ensembles électriques normalisées (EEN), le ségrégation des routes, l'environnement électromagnétique.

LA QUALITÉ

L'organisation et la gestion de la qualité, les causes et effets de la non qualité, le management de la qualité, l'implication dans la démarche qualité.

LA COMMUNICATION PROFESSIONNELLE

Les bases de la communication, la relation en entreprise, la valorisation de l'image dans l'entreprise.

LES FACTEURS HUMAINS

Performances humaines et limites, psychologie sociale, facteurs affectant les performances, environnement physique, tâches, communication, erreur humaine, dangers sur le lieu de travail.

L'ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE

Cadre réglementaire, personnel de certification - Maintenance, organismes de maintenance agréés, opérations aériennes, certification des aéronefs, des composants et des appareils, exigences nationales et internationales.

ÉPREUVES D'EXAMEN

ÉPREUVES	Unité	Cœf.	Forme	Durée
E1 : Scientifique				
Sous épreuve E11 : Mathématiques	U11	1,5	Écrite (*)	1 h
Sous-épreuve E12 : Sciences physiques et chimiques	U12	1,5	Écrite et pratique (*)	1 h
E2 : Exploitation de la documentation technique	U2	4	Écrite	4 h
E3 : Épreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel				
Sous Épreuve E31 : Inspection et relation en entreprise	U31	2	Pratique et orale (*)	4 h 30 min
Sous-épreuve E32 : Montage - démontage	U32	2	Pratique (*)	4 h
Sous-épreuve E33 : Essais et réglages	U33	2	Pratique (*)	4 h
Sous-épreuve E34 : Réalisation et contrôle	U34	2	Pratique (*)	4 h
Sous-épreuve E35 : Économie-gestion	U35	1	Écrite	2 h
Sous-épreuve E36 : Prévention-santé-environnement	U36	1	Écrite	2 h
E4 : Langue vivante	U4	2	Orale (*)	20 min
E5 : Français, histoire-géographie, éducation civique				
Sous-épreuve E51 : Français	U51	2,5	Écrite	2 h 30
Sous-épreuve E52 : Histoire, géographie et éducation civique	U52	2,5	Écrite	2 h
E6 : Arts appliqués et cultures artistiques	U6	1	Écrite (*)	1 h 30
E7 : Éducation physique et sportive	U7	1	Pratique (*)	

(*) Les apprentis passent les épreuves en CCF pour les centres habilités

DOSSIER DE SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS EN ENTREPRISE

Il est rédigé par le candidat et construit à partir de ses activités en milieu professionnel, selon la structure indiquée ci-dessous :

Contenu du dossier	Modes et supports d'évaluation	
	CCF	PONCTUEL
① Présentation de l'entreprise ou du site	Rapport écrit Et Présentation orale	
② Les activités professionnelles		
③ Une étude de cas		

Cette sous-épreuve évalue les compétences du candidat liées à une activité d'inspection de l'état de conformité de la structure d'un aéronef et, si nécessaire de proposition d'une procédure de réparation.

Cette sous-épreuve a pour but de vérifier la maîtrise, par le candidat, des activités professionnelles correspondantes :

- Inspecter des zones d'aéronef ou parties d'aéronef, visuellement ou par tap test.
- Caractériser les défauts.
- Identifier son niveau d'autonomie ou de qualification au regard de l'intervention.
- Participer au plan d'amélioration continue de son secteur d'activité.
- Transmettre des informations (techniques, qualité, réglementation, facteurs humains) oralement et par écrit, y compris en langue anglaise.

Partie 1 - Inspection (*sous-épreuve pratique d'une durée de 4 heures*)

Cette partie a pour support l'inspection d'un aéronef ou d'une partie d'aéronef en situation d'intervention dans des conditions d'environnement réel de travail.

Le candidat réalise une inspection. Il met en œuvre les moyens nécessaires. Il peut être amené à mettre en énergie et configurer l'aéronef ou l'équipement, à identifier et à caractériser les éventuelles non-conformités, à identifier, si nécessaire, la procédure corrective à mettre en œuvre. Il remet l'aéronef, la partie d'aéronef ou l'équipement en situation initiale (avant inspection). Il renseigne les documents de traçabilité.

Partie 2 - Communication d'informations (*sous-épreuve comportant un exposé du candidat (durée conseillée, 10 minutes), pendant lequel il ne doit pas être interrompu, suivi d'un entretien (durée conseillée, 20 minutes)*)

Cette partie a pour support un dossier de synthèse élaboré par le candidat. Ce dossier s'appuie sur les activités réalisées en entreprise par le candidat dans des conditions d'environnement réel de travail.

Il comprend en particulier :

- l'inventaire des situations de travail effectuées en entreprise ;
- la présentation du contexte aéronautique permettant de comprendre les activités menées. Sous la forme d'une étude de cas, l'analyse et la présentation d'une intervention particulière réalisée en entreprise, significative des activités principales et tâches de référence du référentiel ; pour l'étude de cas, la documentation professionnelle est intégrée en annexe.

Le candidat présente oralement les différents travaux engagés au cours des situations de travail réalisées en entreprises ainsi que l'étude de cas. Cette présentation est suivie d'un entretien.

Les activités faites en entreprise ou consignées dans le dossier de synthèse, ainsi que l'analyse et la présentation de l'étude de cas doivent permettre d'apprécier l'aptitude du candidat à assumer sa fonction au sein de l'organisme avec un comportement responsable.

Le rapport sera mis à la disposition des membres de la commission d'évaluation huit jours avant la date de l'épreuve.