

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Arrêté du 14 décembre 2023 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Aéronautique »

NOR : ESRS2331882A

La ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche et le ministre délégué auprès du ministre de l'intérieur et des outre-mer, chargé des outre-mer,

Vu le code de l'éducation, notamment ses articles D. 643-1 à D. 643-35-1 ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 24 juin 2005 fixant les conditions d'obtention de dispenses d'unités au brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 17 juin 2020 modifié fixant les conditions d'habilitation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du certificat d'aptitude professionnelle, du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel, de la mention complémentaire, du brevet des métiers d'art et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche en date du 14 novembre 2023 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'éducation en date du 16 novembre 2023 ;

Vu l'avis de la commission professionnelle consultative « Industrie » en date du 17 novembre 2023,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Aéronautique » sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Sa présentation synthétique est définie en annexe I du présent arrêté.

Art. 2. – Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de compétences sont définis respectivement aux annexes II et III du présent arrêté.

Le référentiel d'évaluation fixé à l'annexe IV du présent arrêté comprend les unités constitutives du diplôme, les unités communes au brevet de technicien supérieur « Aéronautique » et à d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur, le règlement d'examen et la définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation qui sont définis respectivement aux annexes IV.1, IV.2, IV.3 et IV.4 du présent arrêté.

L'horaire hebdomadaire des enseignements en formation initiale et le stage en milieu professionnel sont définis respectivement aux annexes V.1 et V.2 du présent arrêté.

Art. 3. – Pour chaque session d'examen, la date de clôture des registres d'inscription et la date de début des épreuves pratiques ou écrites sont arrêtées par le ministre chargé de l'enseignement supérieur.

Chaque candidat s'inscrit à l'examen dans sa forme globale ou dans sa forme progressive conformément aux dispositions des articles D. 643-14 et D. 643-20 à D. 643-23 du code de l'éducation. Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu'il souhaite subir à la session à laquelle il s'inscrit.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

Le brevet de technicien supérieur « Aéronautique » est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions des articles D. 643-13 à D. 643-26 du code de l'éducation.

Art. 4. – Les correspondances entre les épreuves de l'examen organisées conformément à l'arrêté du 9 avril 2009 modifié portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « aéronautique » et les épreuves de l'examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe VI du présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 aux épreuves de l'examen subi selon les dispositions de l'arrêté du 9 avril 2009 précité et dont le candidat demande le bénéfice dans les conditions prévues à l'alinéa précédent est reportée dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté, à compter de la date d'obtention de ce résultat, conformément à l'article D. 643-15 du code de l'éducation.

Art. 5. – La première session du brevet de technicien supérieur « Aéronautique » organisée conformément aux dispositions du présent arrêté a lieu en 2026.

La dernière session du brevet de technicien supérieur « aéronautique » organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 9 avril 2009 précité a lieu en 2025. A l'issue de cette session, l'arrêté du 9 avril 2009 précité est abrogé.

Art. 6. – Le présent arrêté est applicable dans les îles Wallis et Futuna, en Polynésie française et en Nouvelle-Calédonie.

Pour l'application de l'article 3 du présent arrêté, la référence au recteur est remplacée par la référence au vice-recteur.

Art. 7. – La directrice générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle, le directeur général des outre-mer, les recteurs et les vice-recteurs sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 14 décembre 2023.

*La ministre de l'enseignement supérieur
et de la recherche,*

Pour la ministre et par délégation :
Pour la directrice générale de l'enseignement supérieur
et de l'insertion professionnelle et par délégation :

*La cheffe du service de la stratégie
des formations et de la vie étudiante,
adjointe à la directrice générale,*

L. VAGNER-SHAW

*Le ministre délégué auprès du ministre de l'intérieur
et des outre-mer, chargé des outre-mer,*

Pour le ministre et par délégation :

*L'adjointe au directeur général
des outre-mer,*

K. DELAMARCHE

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

« Aéronautique »

SOMMAIRE

ANNEXE I. – PRÉSENTATION DU DIPLÔME

- I.1. Présentation
- I.2. Tableau de synthèse

ANNEXE II. – RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

- II.1. Insertion professionnelle visée
- II.2. Description des activités professionnelles

ANNEXE III. – RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

- III.1. Définition des blocs de compétences
- III.2. Définition des compétences professionnelles
- III.3. Compétences et connaissances associées relevant des enseignements généraux

ANNEXE IV. – RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

- IV.1. Unités constitutives du diplôme
- IV.2. Dispenses d'unités
- IV.3. Règlement d'examen
- IV.4. Définition des épreuves

ANNEXE V. – ORGANISATION DE LA FORMATION

- V.1. Grille horaire de formation
- V.2. Stages en milieu professionnel

ANNEXE VI. – TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE ÉPREUVES OU UNITÉS DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU DIPLÔME

ANNEXE VII. – GLOSSAIRE

ANNEXE I

PRÉSENTATION DU DIPLÔME

I.1. Présentation

Le brevet de technicien supérieur (BTS) Aéronautique est un diplôme de niveau 5 qui vise à donner une qualification spécialisée dans les domaines de l'organisation de la production et de l'ingénierie des processus de maintenance dans les sites de production et de maintenance des aéronefs.

Ce BTS vise à former des techniciens qui :

- participent à l'organisation de la production et de la maintenance pour préparer l'activité des opérateurs, que ce soit en production ou en exploitation ;
- élaborent des processus de production ou de maintenance des aéronefs ;
- conduisent les activités de contrôle, d'essai, de diagnostic et de mise au point sur des aéronefs, sur leurs systèmes et équipements, y compris en piste et/ou en maintenance en base ou en ligne ;
- assurent en autonomie le support technique auprès de la clientèle ;
- participent à l'élaboration de la politique d'entretien des aéronefs et des équipements ;
- participent au suivi et à l'examen de navigabilité des aéronefs ;
- participent à l'amélioration continue des processus au sein d'une équipe.

I.2. Tableau de synthèse

Tableau de synthèse des domaines d'activités, blocs de compétences et unités certificatives :

| PÔLES D'ACTIVITÉS | BLOCS DE COMPÉTENCES | UNITÉS |
|--|---|--|
| Pôle 1 Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | Bloc n° 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | U41 Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs |
| | C11 – Analyser un dossier de conception, une demande de travaux ou une non-conformité/un aléa C12 – Définir un processus d'assemblage ou de maintenance C13 – Évaluer les performances d'un processus de fabrication ou de maintenance C14 – Concevoir et organiser une action d'amélioration | |
| Pôle 2 Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | Bloc n° 2 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | U5 Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs |
| | C21 – Organiser le planning des travaux C22 – Assurer le lancement et le suivi des travaux C23 – Communiquer en situation professionnelle (français/anglais) | |
| Pôle 3 Contrôle, essai, mise ou remise en service | Bloc n° 3 – Contrôle, essai, mise ou remise en service | U42 Contrôle, essai, mise ou remise en service |
| | C31 – Conduire un contrôle, un essai C32 – Diagnostiquer les causes d'une non-conformité, d'un aléa C33 – Assurer la conformité et la traçabilité des contrôles et des essais | |
| Pôle 4 Navigabilité des aéronefs | Bloc n° 4 – Navigabilité des aéronefs | U6 Navigabilité des aéronefs |
| | C41 – Exploiter des données C42 – Rédiger de la documentation C43 – Garantir la conformité avec les exigences de navigabilité | |
| | Bloc n° 5 – Culture générale et expression | U1 Culture générale et expression |
| | – S'exprimer à l'oral en interaction en s'adaptant au contexte ; – S'exprimer à l'oral en continu en s'adaptant au contexte ; – Argumenter à l'écrit ; – Recourir efficacement aux écrits de travail ; – Comprendre et interpréter un texte ; – Tisser des liens entre des textes ; – Développer une réflexion sur la langue pour améliorer et réviser ses productions écrites et orales ; – Mobiliser de manière personnelle une culture commune. | |
| | Bloc n° 6 – Langue vivante étrangère 1 : Anglais | U2 Langue vivante étrangère 1 : Anglais |
| | Compréhension et expression orales de niveau B2 : – Comprendre des productions orales ou des documents enregistrés ; – S'exprimer à l'oral en continu et en interaction ; Compréhension de l'écrit de niveau B2 : | |

| PÔLES D'ACTIVITÉS | BLOCS DE COMPÉTENCES | UNITÉS |
|-------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Assurer une veille documentaire dans la presse et la documentation spécialisée de langue anglaise. | |
| | Bloc n° 7 – Mathématiques | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - S'informer : savoir utiliser une documentation ; - Chercher : identifier des données et élaborer des stratégies ; - Modéliser : représenter des objets du monde réel en utilisant le langage mathématique ; - Raisonner, argumenter ; - Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie : mener efficacement un calcul simple, manipuler des expressions symboliques et pouvoir s'appuyer sur les outils numériques ; - Communiquer. | U31 Mathématiques |
| | Bloc n° 8 – Physique-chimie | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser les connaissances figurant au programme de physique-chimie ; - S'approprier : mobiliser ses connaissances pour comprendre une problématique et identifier les questions scientifiques à résoudre pour y répondre ; - Analyser : proposer une stratégie de résolution pour répondre à une question scientifique ; - Réaliser : mettre en œuvre une stratégie de résolution, un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité ; - Valider : analyser de manière critique les résultats, identifier des sources d'erreur, estimer l'incertitude sur les mesures, proposer des améliorations de la démarche ; - Communiquer : présenter la démarche de résolution et rendre compte de résultats sous forme écrite et orale ; - Être autonome et faire preuve d'initiative : exercer son autonomie et prendre des initiatives avec discernement et responsabilité. | U32 Physique-chimie |
| | Bloc facultatif – Langue vivante | |
| | Compétences de niveau B1 du CECRL : <ul style="list-style-type: none"> - S'exprimer oralement en continu ; - Interagir en langue étrangère ; - Comprendre un document écrit rédigé en langue étrangère. | UF1 Langue vivante facultative |
| | Bloc facultatif – Engagement étudiant | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Approfondissement des compétences évaluées à l'épreuve E5 (unité U5) ; - Développement de compétences spécifiques à un domaine ou à une activité professionnelle particulière en lien avec le référentiel du diplôme et plus particulièrement s'agissant des compétences évaluées dans l'épreuve E5 (unité U5). | UF2 Engagement étudiant |

ANNEXE II

RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

II.1. Insertion professionnelle visée

II.1.1. Types d'emplois accessibles

Les emplois visés (sous réserve de qualification et habilitation nécessaires) par le titulaire du BTS Aéronautique sont notamment :

- technicien essais ;
- technicien contrôle ;
- technicien contrôle non destructif ;
- technicien support aéronautique ;
- technicien de maintenance aéronautique ;
- technicien préparateur méthodes aéronautique ;
- technicien support clients ;
- technicien gestionnaire de navigabilité ;
- technicien examinateur de navigabilité.

II.1.2. Secteurs d'activités

Dans un contexte de forte demande pour les années à venir en personnels qualifiés et formés aux métiers de l'aéronautique et de l'aérien, les techniciens supérieurs pourront intervenir dans des entreprises de tailles variées et dans des secteurs d'activités diversifiés permettant d'accéder à des métiers recherchés, en lien avec les enjeux de développement et de transformation écologique et numérique.

Le titulaire du BTS Aéronautique peut exercer ses activités dans différents services des entreprises :

- de production d'aéronefs ou d'équipements et de systèmes d'aéronefs ;
- de maintenance aéronautique.

Au cours de son évolution professionnelle, le technicien pourra intégrer différents services tels que :

- service équipements ;
- moteurs ;
- support exploitation ;
- bureau d'études ;
- bureau des méthodes et d'industrialisation.

Avec l'expérience, il pourra également occuper des postes de :

- responsable d'une équipe de techniciens ;
- technicien d'ingénierie ;
- technicien support client ;
- examinateur de navigabilité ;
- expert aéronautique.

Tous les métiers auxquels prépare ce diplôme sont mixtes afin d'assurer la promotion de l'égalité des chances entre les femmes et les hommes en termes de formation et d'accès à l'emploi.

II.2. Description des activités professionnelles

II.1.1. Présentation des pôles d'activités

| PÔLES D'ACTIVITÉS | ACTIVITÉS |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Pôle 1 Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs</p> | <p>A1.1 Conception du processus</p> <p>A1.2 Gestion des non-conformités et des aléas</p> <p>A1.3 Amélioration du processus</p> |
| <p style="text-align: center;">Pôle 2 Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs</p> | <p>A2.1 Planification des travaux</p> <p>A2.2 Suivi des opérations et support technique</p> <p>A2.3 Animation d'une équipe d'intervenants sur une opération de production ou de maintenance</p> |

| PÔLES D'ACTIVITÉS | ACTIVITÉS |
|---|--|
| Pôle 3 Contrôle, essai, mise ou remise en service | A3.1 Réalisation d'un contrôle ou d'un essai |
| | A3.2 Identification et traitement des non-conformités et des aléas |
| | A3.3 Préparation de la mise ou remise en service |
| Pôle 4 Navigabilité des aéronefs | A4.1 Gestion de navigabilité des aéronefs et des équipements |
| | A4.2 Suivi et revue de navigabilité des aéronefs |

II.2.2. Définition des activités professionnelles

Dans la présentation des activités professionnelles suivante, le niveau d'autonomie peut être défini comme un indicateur de niveau d'intervention et d'implication dans la réalisation de celles-ci, par le titulaire du BTS Aéronautique. Le niveau qualifie le niveau moyen de l'ensemble des tâches liées à l'activité, certaines tâches peuvent être d'un niveau supérieur ou inférieur, le verbe d'action les décrivant permet de les situer par rapport à ce niveau moyen.

Détail de l'indicateur de niveau :

Niveau d'autonomie « **participer** » : participer à la réalisation d'une activité.

Il qualifie la mobilisation de compétences permettant d'assurer une partie restreinte de l'activité au sein et avec l'aide d'une équipe, sous l'autorité d'un chef de projet.

Cela implique de s'informer et de communiquer avec les autres membres de l'équipe.

Niveau d'autonomie « **réaliser** » : réaliser une activité.

Il qualifie la mobilisation de compétences permettant de réaliser, en autonomie, tout ou partie d'une activité pour les situations les plus courantes.

Cela implique :

- une maîtrise, tout au moins partielle, des aspects techniques de l'activité ;
- les facultés à s'informer, à communiquer (rendre compte et argumenter) et à s'organiser.

| Pôle 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | |
|--|--|
| Activité 1.1 Conception du processus | |
| <i>Tâches associées</i> | |
| T1.1.1 Prise en compte de la définition de l'aéronef | |
| T1.1.2 Analyse et vérification des spécifications fonctionnelles | |
| T1.1.3 Élaboration des dossiers de fabrication ou de maintenance en conformité avec les contraintes techniques, économiques, réglementaires et environnementales | |
| Conditions d'exercice | <i>Moyens et ressources</i> <ul style="list-style-type: none"> – Dossier technique de l'aéronef (plans techniques, maquettes numériques, MP, ICA, ...) – Instructions techniques, procédures qualité, normes en vigueur ; – Caractéristiques techniques des moyens disponibles ; – Base de données techniques et économiques ; – Plan de charge de l'unité de production ou de maintenance ; – Base de données des modifications ; – Système de gestion de la conformité ; – Réglementations (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales). |
| | <i>Autonomie</i> : réaliser |
| | <i>Résultats attendus</i> Pour T1.1.1 <ul style="list-style-type: none"> – L'analyse de la définition est faite en conformité avec les contraintes techniques, économiques et réglementaires ; – La définition est réalisable selon les moyens disponibles et est validée auprès du bureau d'études ou du bureau technique ; – Les domaines de compétences (habilitations, certifications, ...) sont identifiés. Pour T1.1.2 <ul style="list-style-type: none"> – La faisabilité des montages et/ou assemblages prend en compte le respect des tolérances applicables ; – Les spécifications fonctionnelles sont explicitées et synthétisées dans le dossier d'industrialisation. Pour T1.1.3 <ul style="list-style-type: none"> – La chronologie des opérations prend en compte les contraintes techniques, économiques, réglementaires et environnementales ; – Les moyens nécessaires sont identifiés en adéquation avec le besoin ; – Le cahier des charges des outillages spécifiques est adapté et exhaustif ; – Les niveaux et domaines de compétences (habilitations, certifications, ...) sont inscrits dans la documentation applicable ; – Les coûts et les délais sont identifiés et définis (dans le cadre des travaux supplémentaires) ; – Les mises à jour des documents techniques sont réalisées en conformité avec la réglementation et les différentes évolutions de définition ; – La conception du dossier d'industrialisation est correctement renseignée et répond aux attendus (dans le cadre de la maintenance de l'aéronef ou liée à des modifications) ; |

| Pôle 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | |
|---|---|
| | – Les propositions de modifications ou d’amélioration, pour faciliter la production et/ou la maintenance, sont pertinentes. |
| Pôle 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | |
| Activité 1.2 Gestion des non-conformités et des aléas | |
| Tâches associées T1.2.1 Identification des non-conformités et des aléas T1.2.2 Proposition de solutions | |
| Conditions d'exercice | Moyens et ressources <ul style="list-style-type: none"> – Dossier technique de l’aéronef (plans techniques, maquettes numériques, ...) – Instructions techniques, procédures qualité, normes en vigueur ; – Bases de données techniques et économiques ; – Bases de données des anomalies, des non-conformités et des dérogations ; – Catalogue des solutions/réparations ; – Système de gestion de la conformité ; – Réglementations (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales). |
| | Autonomie : réaliser |
| | Résultats attendus Pour T1.2.1 <ul style="list-style-type: none"> – La nature et la criticité de la non-conformité ou de l’aléa sont identifiées ; – Les non-conformités ou les aléas récurrents sont détectés et traités ; – Le document de dérogation est complété avec l’analyse de la non-conformité ou de l’aléa (photos, plans, ...), y compris en anglais ; – La base de données des solutions de réparation déjà répertoriées est exploitée. Pour T1.2.2 <ul style="list-style-type: none"> – Les propositions de résolution sont efficaces (coûts, délais) ; – La mise à jour des documents techniques est réalisée en conformité avec les contraintes techniques, économiques, réglementaires et environnementales ; – Le suivi de l’approbation et/ou de la réalisation est conforme au processus de validation ; – La communication des propositions de solution de réparation est claire, précise et adaptée aux différents interlocuteurs (production, bureau d’études, bureau de préparation, bureau technique, CAMO, ...) – Le choix de la mise en application est défini en prenant en compte les contraintes organisationnelles, techniques, économiques et réglementaires (rang d’applicabilité). |
| Pôle 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | |
| Activité 1.3 Amélioration du processus | |
| Tâches associées T1.3.1 Définition de la/des problématique(s) du processus à améliorer T1.3.2 Mesure des performances du processus actuel “sur le terrain” T1.3.3 Analyse de la performance du processus T1.3.4 Mise en œuvre du plan d’action T1.3.5 Contrôle de l’application du processus | |
| Conditions d'exercice | Moyens et ressources <ul style="list-style-type: none"> – Retours d’expérience ; – Audits internes et externes ; – Bases de données des non-conformités et des aléas récurrents ; – Manuel du système de gestion de la sécurité (SGS) ; – Moyens humains et matériels ; – Processus et système qualité mis en œuvre ; – Réglementations (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales) ; – Normes (SMQ, certification, ...). |
| | Autonomie : réaliser sauf T1.3.1 participer |
| | Résultats attendus Pour T1.3.1 <ul style="list-style-type: none"> – Le périmètre d’étude est défini ; – Le plan de communication du projet est établi (rôles et responsabilité de chaque intervenant dans le processus) ; – Les indicateurs de performance à suivre sont définis ; – L’analyse des risques du processus est effectuée. Pour T1.3.2 <ul style="list-style-type: none"> – La collecte des données sur l’ensemble du processus est réalisée ; – Le processus est décrit dans son intégralité ; – Le système de mesure de la collecte des données est validé (statistiques, points à exclure, ...). Pour T1.3.3 <ul style="list-style-type: none"> – Une méthode d’analyse utilisant les outils et concepts du lean est choisie et mise en œuvre ; – Le processus est décrit dans son intégralité ; – Les actions d’amélioration du processus sont déterminées et sélectionnées. Pour T1.3.4 <ul style="list-style-type: none"> – Le processus cible est défini ; – Le plan d’action est rédigé et planifié ; – Le plan de conduite du changement est réalisé ; – Les formations sont identifiées et dispensées. |

| Pôle 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs | |
|---|---|
| | Pour T1.3.5 <ul style="list-style-type: none"> - Le processus issu de l'amélioration est validé et stabilisé ; - Le pilotage du nouveau processus est maintenu, documenté et archivé ; - Le transfert de connaissances est réalisé et le processus livré à son propriétaire (pilote du processus). |
| Pôle 2 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | |
| Activité 2.1 Planification des travaux | |
| Tâches associées | |
| T2.1.1 Analyse des contraintes et des risques T2.1.2 Ordonnancement des travaux | |
| Conditions d'exercice | Moyens et ressources <ul style="list-style-type: none"> - Règlements (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales) ; - Procédures internes ; - Documentations associées à l'aéronef et à ses équipements ; - Règles de sécurité ; - Moyens humains et matériels ; - Moyens de communication technique (outils informatiques) ; - Méthodes d'analyse des risques ; - Chiffrage ; - Outils de planification. |
| | Autonomie : réaliser |
| | Résultats attendus Pour T2.1.1 <ul style="list-style-type: none"> - Les données nécessaires à la réalisation des travaux sont listées, récupérées et vérifiées ; - Les moyens nécessaires sont identifiés en adéquation avec le besoin ; - Les méthodes sont choisies en fonction des procédures de l'entreprise et en accord avec les contraintes de réalisation (techniques, économiques, logistiques, ergonomiques, environnementales, ...) ; - La faisabilité de la commande est examinée ; - Un complément d'information est demandé en cas de besoin. Pour T2.1.2 <ul style="list-style-type: none"> - Les étapes de l'intervention sont définies et la durée des travaux est estimée ; - La planification est cohérente avec le cahier des charges. |
| Pôle 2 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | |
| Activité 2.2 Suivi des opérations et support technique | |
| Tâches associées | |
| T2.2.1 Pilotage des opérations T2.2.2 Assistance aux équipes de production ou de maintenance | |
| Conditions d'exercice | Moyens et ressources <ul style="list-style-type: none"> - Méthode type SQCDP-E (sécurité, qualité, coût, délai, personnel - environnement) ; - Tableau d'avancement (tableau de marche) ; - Dossier technique de l'aéronef (plans techniques, maquettes numériques, ...) ; - Instructions techniques, procédures qualité, réglementation et normes en vigueur ; - Règles métiers ; - Entreprise resource planning (ERP), progiciel de gestion intégré (PGI). |
| | Autonomie : participer |
| | Résultats attendus Pour T2.2.1 <ul style="list-style-type: none"> - Le pilotage est mis en place et les revues sont réalisées à une fréquence adaptée à l'activité et/ou au chantier ; - Les indicateurs de suivi sont mis à jour à la fréquence définie ; - Les actions sont suivies ; - La nouvelle planification est appliquée et prend en compte les aléas. Pour T2.2.2 <ul style="list-style-type: none"> - La demande de l'équipe d'intervention est prise en compte ; - Une assistance ou expertise technique est apportée aux équipes d'intervention ; - Une proposition technique est validée ; - Une donnée approuvée est demandée et mise en œuvre (détenteur du TC ou STC). |
| Pôle 2 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | |
| Activité 2.3 Animation d'une équipe d'intervenants sur une opération de production ou de maintenance | |
| Tâches associées | |
| T2.3.1 Répartition des tâches en fonction des qualifications nécessaires à l'activité T2.3.2 Participation au développement de compétences | |

| Pôle 2 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | |
|---|--|
| Conditions d'exercice | <p><i>Moyens et ressources</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils et moyens de communication et de formation ; - Législation du travail ; - Réglementations (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales) ; - Plan de formation (facteurs organisationnels et humains, outils de communication, ...) ; - Procédures internes. |
| | <p><i>Autonomie</i>: participer</p> |
| | <p><i>Résultats attendus</i></p> <p>Pour T2.3.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les compétences et les qualifications nécessaires à l'accomplissement de la mission des équipiers sont prises en compte ; - La répartition des travaux est effectuée en réunion d'équipe ; - Les consignes sont transmises, comprises et enregistrées par les collaborateurs. <p>Pour T2.3.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les niveaux de compétences attendues sont identifiés ; - Les besoins en formation sont identifiés. |

| Pôle 3 – Contrôle, essai, mise ou remise en service | |
|--|---|
| Activité 3.1 Réalisation d'un contrôle ou d'un essai | |
| <i>Tâches associées</i> | |
| T3.1.1 Vérification de la validité des documents d'exécution | |
| T3.1.2 Exécution du protocole opérationnel en tenant compte des consignes de sécurité et environnementales | |
| Conditions d'exercice | <p><i>Moyens et ressources</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Réglementations (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales) ; - Documentations associées à l'aéronef et à ses équipements ; - Règles de sécurité ; - Moyens humains et matériels ; - Moyens de communication technique ; - Procédures internes ; - Protocole de contrôle ou d'essai ; - Outillages de contrôle ou bancs d'essais ; - Planning des contrôles ou des essais. |
| | <p><i>Autonomie</i>: réaliser</p> |
| | <p><i>Résultats attendus</i></p> <p>Pour T3.1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - La conformité des documents d'exécution est vérifiée. <p>Pour T3.1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les moyens disponibles permettent d'effectuer le contrôle ou l'essai ; - Les procédures d'exécution du contrôle ou de l'essai sont vérifiées ; - Le contrôle ou l'essai est réalisé en respectant le protocole ; - Les comptes rendus de contrôles ou d'essais sont rédigés. |

| Pôle 3 – Contrôle, essai, mise ou remise en service | |
|--|--|
| Activité 3.2 Identification et traitement des non-conformités et des aléas | |
| <i>Tâches associées</i> | |
| T3.2.1 Identification des non-conformités et des aléas techniques et documentaires | |
| T3.2.2 Analyse des causes | |
| T3.2.3 Proposition de procédures correctives | |
| T3.2.4 Formalisation et partage des retours d'expérience | |
| Conditions d'exercice | <p><i>Moyens et ressources</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Outillage et instruments de mesures ; - Procédures et documents associés à l'aéronef et à ses équipements ; - Outils d'analyse ; - Documentation procédurale ; - Moyens humains et matériels ; - Moyens de communication technique ; - Retours d'expérience ; - Comptes rendus d'événements. |
| | <p><i>Autonomie</i>: réaliser</p> |
| | <p><i>Résultats attendus</i></p> <p>Pour T3.2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - La nature et la criticité de la non-conformité ou de l'aléa sont identifiées ; - Un document est rédigé avec l'analyse de la non-conformité ou de l'aléa, puis approuvé par le service concerné (interne/externe). <p>Pour T3.2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'animation d'une réunion d'échanges d'idées est menée ; - Les causes sont identifiées à l'aide d'outils méthodologiques d'analyse ; |

| Pôle 3 – Contrôle, essai, mise ou remise en service | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Les outils de mesure sont mis en œuvre ; - Les résultats du contrôle ou de l'essai sont analysés ; - Le compte rendu est réalisé. Pour T3.2.3 <ul style="list-style-type: none"> - Les solutions de remise en conformité sont proposées et validées ; - La mise en œuvre du plan d'action et son suivi sont réalisés (accompagnement et contrôle). Pour T3.2.4 <ul style="list-style-type: none"> - Les retours d'expérience sont capitalisés et diffusés vers les acteurs concernés. |

| Pôle 3 – Contrôle, essai, mise ou remise en service | |
|--|---|
| Activité 3.3 Préparation de la mise ou remise en service | |
| <i>Tâches associées</i> | |
| T3.3.1 Constitution et vérification du dossier d'approbation à la mise en vol de l'aéronef | |
| T3.3.2 Vérification de l'adéquation de la conformité de l'aéronef et de ses équipements avec la documentation associée | |
| T3.3.3 Enregistrement des travaux dans le cadre réglementaire | |
| Conditions d'exercice | <i>Moyens et ressources</i> <ul style="list-style-type: none"> - Documents approuvés (EASA Form1, job/task card, ordre de travail, ATL...); - Dossiers d'enregistrement des travaux (CRM ou log book, ...); - Documentations associées à l'aéronef et à ses équipements ; - Liste des travaux reportés validée ; - Certificat ou approbation de remise en service pour validation ; - Documents réglementaires ; - Bons de lancement ; - Dossier de visites ; - Enregistrements de données de l'aéronef. |
| | <i>Autonomie</i> : réaliser |
| | <i>Résultats attendus</i> Pour T3.3.1 <ul style="list-style-type: none"> - Les informations et les documents nécessaires à l'élaboration du dossier libératoire sont collectés et vérifiés. Pour T3.3.2 <ul style="list-style-type: none"> - La concordance documentaire entre l'attendu et le réalisé est vérifiée ; - Le certificat libératoire est vérifié. Pour T3.3.3 <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux sont enregistrés et archivés. |

| Pôle 4 – Navigabilité des aéronefs | |
|---|---|
| Activité 4.1 Gestion de navigabilité des aéronefs et des équipements | |
| <i>Tâches associées</i> | |
| T4.1.1 Optimisation de l'exploitation des aéronefs | |
| T4.1.2 Adaptation de la documentation au contexte d'exploitation ou de maintenance | |
| T4.1.3 Contribution à la conception ou à l'amélioration du programme de maintenance | |
| Conditions d'exercice | <i>Moyens et ressources</i> <ul style="list-style-type: none"> - Réglementations (aéronautiques, santé & sécurité au travail et environnementales) ; - Procédures internes et normes référencées ; - Ressources documentaires (constructeurs, équipementiers, maintenance, qualité, ...); - Manuels du constructeur (MRBR, MPD) ; - Retours d'expérience ; - Gestion des potentiels (KARDEX) ; - Liste des références des équipements installés (P/N, S/N) ; - Statut aéronef (AD, SB, MOD, Software...); - Rapports de visites ; - Dossier de travaux de l'aéronef ; - Liste des incidents techniques relatifs à un aéronef ; - Règles de sécurité liées aux activités en chantier ; - Moyens humains et matériels ; - Données économiques, opérationnelles, de sécurité et d'environnement ; - Système de gestion de la sécurité (SGS) ; - Système de gestion de la conformité ; - Dossier de modification (STC, ...). |
| | <i>Autonomie</i> : réaliser sauf T4.1.3 participer |
| | <i>Résultats attendus</i> Pour T4.1.1 <ul style="list-style-type: none"> - L'identification et la collecte des informations durant les travaux sont réalisées ; - Les données de suivi de fiabilité sont exploitées (Monitoring, MTBUR, MTBF, big data, ...); - Les retours d'expérience sont analysés dans le cadre de la gestion des risques ; - L'organisation et le lancement des travaux sont réalisés conformément aux exigences de navigabilité ; - Les coûts sont calculés et argumentés selon des critères technico-économiques ; - La collecte des informations concernant l'aéronef est réalisée et enregistrée. |

| Pôle 4 – Navigabilité des aéronefs | |
|--|---|
| | <p>Pour T4.1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - La documentation opératoire est rédigée, y compris en anglais, après un travail d'analyse et de synthèse de la documentation de référence fournie ; - La documentation opératoire est suivie jusqu'à sa validation. <p>Pour T4.1.3</p> <ul style="list-style-type: none"> - La demande du client au regard du contrat client-entreprise est analysée ; - Les propositions de solution technique sont partagées avec le client ; - Un dossier est constitué en tenant compte de la faisabilité par les services désignés ; - Des évolutions de la politique d'entretien et des solutions techniques sont proposées ; - Les opérations de maintenance sont priorisées en fonction des contraintes techniques et réglementaires ; - Le programme de maintenance est élaboré en intégrant les nouvelles tâches. |
| Pôle 4 – Navigabilité des aéronefs | |
| Activité 4.2 Suivi et revue de navigabilité des aéronefs | |
| <p><i>Tâches associées</i></p> <p>T4.2.1 Veille réglementaire des exigences nécessaires au maintien de navigabilité</p> <p>T4.2.2 Examen de navigabilité</p> <p>T4.2.3 Rédaction du certificat d'examen de navigabilité</p> <p>T4.2.4 Gestion des reports de travaux ou des travaux restants</p> | |
| Conditions d'exercice | <p><i>Moyens et ressources</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Documents de modification des autorités, constructeurs et équipementiers (AD/CN, SB, STC, ...) ; - Manuel d'entretien de l'aéronef ; - Manuels du constructeur (MRBR, MPD) ; - Procédures internes ; - Historique de l'aéronef (CRM, suivi du programme de maintenance, ...) ; - Aéronef nécessitant un examen physique ; - Documents de suivi de navigabilité ; - Système de gestion de la conformité ; - Logiciel de suivi de navigabilité d'aéronef. <p><i>Autonomie</i>: réaliser sauf T4.2.4 participer</p> <p><i>Résultats attendus</i></p> <p>Pour T4.2.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - La documentation requise pour la revue de navigabilité est préparée et compilée ; - Les données de navigabilité sont mises à jour ; - Le lancement des travaux est conforme aux attentes du maintien de la navigabilité. <p>Pour T4.2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - La collecte des informations lors de l'examen physique et documentaire de l'aéronef est réalisée ; - Les non-conformités détectées sont enregistrées. <p>Pour T4.2.3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les documents utiles à validation du certificat de revue de navigabilité sont complétés et transmis aux services dédiés ; - Les documents de bord sont vérifiés et mis à jour. <p>Pour T4.2.4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le lancement et la gestion des reports de travaux ou de travaux restants sont planifiés ; - Les non-conformités ou les écarts sont suivis jusqu'à leur clôture. |

ANNEXE III
RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

III.1. Définition des blocs de compétences

III.1.1. Liste des compétences

| | |
|-----|---|
| C11 | Analyser un dossier de conception, une demande de travaux ou une non-conformité/un aléa |
| C12 | Définir un processus d'assemblage ou de maintenance |
| C13 | Évaluer les performances d'un processus de fabrication ou de maintenance |
| C14 | Concevoir et organiser une action d'amélioration |
| C21 | Organiser le planning des travaux |
| C22 | Assurer le lancement et le suivi des travaux |
| C23 | Communiquer en situation professionnelle (français/anglais) |
| C31 | Conduire un contrôle, un essai |
| C32 | Diagnostiquer les causes d'une non-conformité, d'un aléa |
| C33 | Assurer la conformité et la traçabilité des contrôles et des essais |
| C41 | Exploiter des données |
| C42 | Rédiger de la documentation |
| C43 | Garantir la conformité avec les exigences de navigabilité |

III.1.2. Blocs de compétences

| | | C11 | C12 | C13 | C14 | C21 | C22 | C23 | C31 | C32 | C33 | C41 | C42 | C43 |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pôle 1 | A1.1 | X | X | | | | | | | | | | | |
| | A1.2 | X | X | | | | | | | | | | | |
| | A1.3 | | | X | X | | | | | | | | | |
| Pôle 2 | A2.1 | | | | | X | | | | | | | | |
| | A2.2 | | | | | X | X | X | | | | | | |
| | A2.3 | | | | | | X | X | | | | | | |
| Pôle 3 | A3.1 | | | | | | | | X | | | | | |
| | A3.2 | | | | | | | | X | X | X | | | |
| | A3.3 | | | | | | | | | X | X | | | |
| Pôle 4 | A4.1 | | | | | | | | | | | X | X | X |
| | A4.2 | | | | | | | | | | | X | | X |

Unités certificatives :

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U41 | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| U42 | | | | | | | | | X | X | X | | | |
| U5 | | | | | | X | X | X | | | | | | |
| U6 | | | | | | | | | | | | X | X | X |

III.2. Définition des compétences professionnelles

Les compétences professionnelles sont définies à l'aide de tableaux qui rappellent les principales activités professionnelles mobilisant la compétence, et précisent ensuite les principales connaissances qui lui sont associées et les critères qui permettent de l'évaluer au travers des dimensions savoir, savoir-faire et savoir-être.

Chaque compétence mobilise des connaissances. Pour chaque connaissance, un niveau taxonomique est indiqué, permettant de préciser les limites de connaissances attendues.

Les niveaux taxonomiques utilisent une échelle à quatre niveaux :

- niveau 1 : niveau d'information ;
- niveau 2 : niveau d'expression ;
- niveau 3 : niveau de la maîtrise d'outils ;
- niveau 4 : niveau de maîtrise méthodologique.

Les connaissances ci-dessous sont transversales à l'ensemble des pôles d'activités, elles sont donc reprises pour chacune des compétences du référentiel du BTS Aéronautique.

| Connaissances associées | Niveau taxonomique |
|---|--------------------|
| – Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| – Hygiène, santé, sécurité (*), environnement | 3 |

(*) Concernant les risques d'origine électrique, le niveau de formation correspond à l'habilitation de niveau B1V défini dans le référentiel de formation à la prévention des risques d'origine électrique et à ses évolutions.

| C11 | Analyser un dossier de conception, une demande de travaux ou une non-conformité/un aléa | Pôle 1 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A1.1 Conception du processus A1.2 Gestion des non-conformités et des aléas | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| – Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | | 3 |
| – Hygiène, santé, sécurité, environnement | | 3 |
| – Logiciels de gestion de ressources (type ERP) | | 2 |
| – Dessin technique suivant l'ISO 128-3 (ou équivalent en vigueur) et normes connexes | | 3 |
| – Tolérancement géométrique suivant l'ISO 1101 (ou équivalent en vigueur) et normes connexes | | 2 |
| – Schémas électriques, hydrauliques et pneumatiques à bord des aéronefs selon les normes en vigueur | | 3 |
| – Règles electrical wiring interconnection system (EWIS), fuel safety limitations (FSL), règles electro static discharge (ESD) | | 3 |
| – Schéma cinématique, représentation graphique suivant l'ISO 3952-1 | | 3 |
| – Techniques courantes en assemblage et en maintenance suivant les règlements en vigueur | | 2 |
| – Spécifications de certification | | 3 |
| – Méthodes de calcul et de vérification des intervalles de tolérance et jeux fonctionnels | | 2 |
| – Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | | 3 |
| – Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – La morphologie des constituants d'un assemblage est décodée – Les surfaces fonctionnelles sont identifiées – Les liaisons entre pièces sont modélisées dans le respect des normes en vigueur – Les tolérances géométriques sont localisées, définies et interprétées – Les qualifications et certifications nécessaires à la mise en œuvre des tâches de production ou de maintenance et de contrôle de conformité sont listées – Les ressources documentaires nécessaires à la mise en œuvre du processus de fabrication, d'assemblage ou de maintenance sont listées – Les incohérences et/ou manques dans la définition ou la documentation issue du bureau d'études sont identifiés – Une déclaration de non-conformité ou d'un aléa est évaluée et caractérisée, si besoin par calcul, afin de proposer une solution de remise en état – La faisabilité d'un processus est validée, si besoin par calcul, pour garantir les performances attendues | | |

| C12 | Définir un processus d'assemblage ou de maintenance | Pôle 1 |
|---|---|--------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A1.1 Conception du processus | | |

| C12 | Définir un processus d'assemblage ou de maintenance | Pôle 1 |
|---|---|---------------------------|
| A1.2 Gestion des non-conformités et des aléas | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | | 3 |
| - Hygiène, santé, sécurité, environnement | | 3 |
| - Outils de description de l'ingénierie système | | 3 |
| - Mise et maintien en position des structures iso et hyperstatiques | | 2 |
| - Caractéristiques, désignation et traitements des matériaux | | 2 |
| - Procédés de fabrication des pièces élémentaires | | 3 |
| - Techniques courantes en assemblage et en maintenance suivant la réglementation en vigueur | | 3 |
| - Utilisation d'un modèleur 3D (extraction, mise en plan, conception d'outillage) | | 3 |
| - Prévention des risques liés à l'activité physique | | 3 |
| - Santé et sécurité au travail (approche par le risque) | | 3 |
| - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | | 2 |
| - Expression fonctionnelle du besoin et cahier des charges (NF EN 16271) | | 3 |
| - Logigramme | | 3 |
| - Spécifications Internationales de documentation technique (S1000D ou équivalent) | | 3 |
| - ASD STE100 ou équivalent en vigueur (vocabulaire et règles d'écriture) | | 3 |
| - Système de management environnemental (EMAS, ISO14001 ou équivalent en vigueur) | | 2 |
| - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - L'applicabilité des documents sources est vérifiée (données du bureau d'études, référentiels du DOA et du POA, ...) - Une chronologie de fabrication, d'assemblage ou de maintenance est établie ; - Les référentiels de spécification de procédés associés sont listés ; - Les méthodes et moyens associés permettant de réaliser une opération d'assemblage ou de maintenance sont recensés et définis ; - Les données issues des ICA ou d'une maquette numérique sont extraites ; - Les mises en plan nécessaires à l'atelier de production ou de maintenance sont effectuées ; - Les moyens humains nécessaires ainsi que leurs qualifications sont définis ; - Les documents sont nommés en respectant les formalismes en vigueur (S1000D, système de gestion documentaire de l'entreprise) ; - Les instructions sont rédigées de manière univoque en respectant les formalismes en vigueur (ASD-STE100) ; - Dans le cas d'un processus élaboré hors standard, la proposition de solution est transmise au bureau d'études pour validation ; - Les moyens spécifiques manquants sont identifiés ; - L'expression fonctionnelle du besoin (pour un outillage spécifique) est rédigée en respectant les exigences de la norme NF-EN 16271 ou son équivalent en vigueur ; - Le coût d'une opération de fabrication, d'assemblage ou de maintenance est calculé. | | |

| C13 | Evaluer les performances d'un processus de fabrication ou de maintenance | Pôle 1 |
|---|--|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> | | |
| A1.3 Amélioration du processus | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | | 3 |
| - Hygiène, santé, sécurité, environnement | | 3 |
| - Maison lean | | 3 |
| - Outils de modélisation de processus (cartographie des flux, value stream mapping, diagramme spaghetti, ...) | | 3 |
| - Outils de relevé (chrono-analyse, gamba walk, analyse de déroulement, ...) | | 3 |
| - Outils de définition de problème (3M, san gen shugi, Pareto, ...) | | 3 |
| - Outils d'analyse des risques systémiques y compris environnementaux | | 3 |
| - Système de management de la qualité (ISO 9001, EN 91XX ou équivalent en vigueur) | | 2 |

| C13 | Evaluer les performances d'un processus de fabrication ou de maintenance | Pôle 1 |
|---|--|--------|
| | - Système de management environnemental (EMAS, ISO 14001 ou équivalent en vigueur) | 2 |
| | - Outils de caractérisation des processus (capabilité, taux de rendement synthétique, ...) | 2 |
| | - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les flux physiques ainsi que les flux d'informations sont identifiés et modélisés ; - Les parties intéressées et parties prenantes sont identifiées et caractérisées ; - La communication interne préalable à l'évaluation est organisée ; - Les indicateurs de performance du processus sont définis ; - Un mode opératoire d'évaluation est défini ; - Le mode opératoire est mis en œuvre en conditions réelles ; - Les écarts entre processus attendu et processus réalisé sont identifiés et quantifiés ; - Les résultats sont traités et synthétisés ; - Les résultats et conclusions sont transmis aux parties prenantes ainsi qu'aux parties intéressées. | | |

| C14 | Concevoir et organiser une action d'amélioration | Pôle 1 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A1.3 Amélioration du processus | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| | - Hygiène, santé, sécurité, environnement | 3 |
| | - Méthodologies lean de résolution de problème (Kaizen, QRQC, DMAIC, 8D, PDCA, ...) | 3 |
| | - Méthodes de travail en groupe (SCRUM / agile, techniques d'animation) | 3 |
| | - Techniques de créativité (brainstorming, mind mapping, brainwriting 6-3-5, ...) | 3 |
| | - Outils de recherche de cause (5 pourquoi, diagramme d'Ishikawa, arbre des causes, ...) | 3 |
| | - Outils d'amélioration de processus (poka yoke, SMED, 5S, kanban, ...) | 3 |
| | - Management visuel | 3 |
| | - Système de management environnemental (EMAS, ISO 14001 ou équivalent en vigueur) | 2 |
| | - Outils technico-économiques d'évaluation (matrice efforts/gains, ROI, ...) | 3 |
| | - Contexte environnemental | 2 |
| | - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | 3 |
| | - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | 3 |
| | - Règles relatives à la protection des données (EASA, PART IS) | 2 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les problèmes (jidoka) sont identifiés, recensés et caractérisés en respectant les concepts du lean ; - Une méthode adaptée à la problématique à résoudre (PDCA, DMAIC, QRQC, ...) est choisie ; - Pour chaque phase de l'action d'amélioration, des outils qualité sont choisis et utilisés (Ishikawa, 5 pourquoi, 5S, ...) - L'action d'amélioration est organisée et mise en œuvre ; - Les besoins en formation sont listés ; - L'action d'amélioration est évaluée ; - L'action est validée au regard des objectifs fixés ; - Le support de communication synthétisant l'action d'amélioration est construit et diffusé. | | |

| C21 | Organiser le planning des travaux | C21 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A2.1 Planification des travaux A2.2 Suivi des opérations et support technique | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| | - Hygiène, santé, sécurité, environnement | 3 |

| C21 | Organiser le planning des travaux | C21 |
|--|---|-----|
| | - Outils et logiciel de planification et d'ordonnancement (Gantt, PERT, ...) | 3 |
| | - Taux de charges, diagramme de charge | 3 |
| | - Caractérisation des productions (quantités, programmes, délais, coûts) | 3 |
| | - Architecture et applicabilité de la documentation technique de l'aéronef et de ses systèmes | 3 |
| | - Contraintes de planification (temps d'immobilisation avion, localisation avion, utilisation des systèmes avion, cadences de production) | 3 |
| | - Nature et criticité des tâches | 3 |
| | - Contraintes de disponibilité (pièces, outillages, ingrédients, ...) | 3 |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| | - Temps et ressources nécessaires (HMO disponibles, qualifications, ...) | 3 |
| | - Organisation des espaces de travail | 3 |
| | - Organisation des approvisionnements et gestion des stocks (supply chain) | 3 |
| | - Gestion des flux | 2 |
| | - Exigence de début et de fin de chantier (masse et centrage, points fixes, vol de contrôle, évènements anormaux, findings, ...) | 3 |
| | - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | 3 |
| | - Procédures internes de l'organisme (MOE, MOP, CAE, CAME...) | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les données nécessaires à la réalisation des travaux sont listées de façon exhaustive ; - La vérification des données permet de supprimer les erreurs manifestes ; - L'antériorité des tâches est définie ; - Les moyens matériels sont identifiés de façon exhaustive et leur disponibilité est assurée ; - Les moyens humains nécessaires sont estimés (nombre et qualification/habilitation) ; - La planification des opérations est cohérente avec les contraintes de l'unité de production (surfaces, disponibilité du matériel, disponibilité des personnels qualifiés, charges, cadence, zoning, ...); - La mise à jour et les modifications du planning sont réalisées ; - La sécurité des biens et des personnes est assurée ; - Les réglementations et la législation du travail sont respectées ; - Les travaux pouvant être reportés sont identifiés. | | |

| C22 | Assurer le lancement et le suivi des travaux | Pôle 2 |
|---|--|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> | | |
| A2.2 Suivi des opérations et support technique | | |
| A2.3 Animation d'une équipe d'intervenants sur une opération de production ou de maintenance | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | | 3 |
| - Hygiène, santé, sécurité, environnement | | 3 |
| - ASD STE100 ou équivalent en vigueur (vocabulaire et règles d'écriture) | | 3 |
| - Architecture et applicabilité de la documentation technique de l'aéronef et de ses systèmes | | 3 |
| - Architecture fonctionnelle et structurelle des aéronefs, de ses systèmes et équipements | | 2 |
| - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | | 3 |
| - Management environnemental (EMAS, ISO 14001 ou équivalent en vigueur) | | 2 |
| - Droit du travail | | 2 |
| - Prévention des risques liés à l'activité physique | | 3 |
| - Organisation et gestion entreprise (bon de commande, organisation des services, bon de lancement, traçabilité, compte rendu, ...) | | 3 |
| - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | | 3 |
| - Gestion au sol de l'aéronef (configuration, environnement, outillages, servitudes) | | 3 |
| - Exigence de début et de fin de chantier (masse et centrage, points fixes, vol de contrôle, évènements anormaux, findings, ...) | | 3 |

| C22 | Assurer le lancement et le suivi des travaux | Pôle 2 |
|---|--|--------|
| - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Le choix des documents et de leur validité permet de garantir la sécurité des vols, des biens et des personnes ; - Les conditions de faisabilité sont respectées ; - Les règles d'environnement, d'hygiène et de sécurité au travail sont respectées ; - Les temps et les délais impartis sont respectés ; - La transmission des consignes aux équipes est assurée ; - Le relevé des non-conformités et des états non-sûrs est réalisé et transmis ; - Les travaux effectués sont contrôlés et le dossier de suivi est clôturé (APRS, dossier de production aéronef, dossier de visite) ; - Les demandes d'assistance technique sont transmises ; - Le retour d'expérience est formalisé et transmis. | | |

| C23 | Communiquer en situation professionnelle (français/anglais) | Pôle 2 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A2.2 Suivi des opérations et support technique A2.3 Animation d'une équipe d'intervenants sur une opération de production ou de maintenance | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | | 3 |
| - Hygiène, santé, sécurité, environnement | | 3 |
| - Communication interpersonnelle et interculturelle | | 2 |
| - Règles relatives à la protection des données (EASA, PART IS) | | 2 |
| - Théorie de la communication (définition, composantes, enjeux, registre de langage, discours expert, langage professionnel) | | 2 |
| - Communication écrite (cahiers des charges, dossiers de présentation, devis, notice technique, procédures, courriel, ...) | | 3 |
| - Communication orale (verbale et non verbale, écoute active, empathie, techniques de reformulation) | | 3 |
| - Règles de présentation et de typographie (standard entreprise). | | 2 |
| - Représentation technique, schématisation (organigramme, carte mentale, schémas techniques électriques, hydrauliques, ...) | | 2 |
| - Moyens de communication numériques (diaporama, traitement de texte, tableur, mél, groupe de discussions, visio, ...) | | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - La communication auprès des différents intervenants est adaptée aux personnes et aux circonstances (règles de protection de l'information) ; - Les messages transmis ne comportent ni erreur, ni ambiguïté ; - La prise de parole (présentation orale, animation, participation active, ...) lors d'une réunion est argumentée et pertinente ; - Les outils de communication numériques (diaporama, mél, groupe de discussions, visio, ...) sont maîtrisés ; - L'attitude, les comportements et le langage adoptés sont conformes aux règles de la profession ; - La réaction est adaptée au contexte ; - La représentation technique est utilisée de façon pertinente. | | |

| C31 | Conduire un contrôle, un essai | Pôle 3 |
|---|--------------------------------|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A3.1 Réalisation d'un contrôle ou d'un essai A3.2 Identification et traitement des non-conformités et des aléas | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | | 3 |
| - Hygiène, santé, sécurité, environnement | | 3 |
| - Architecture et applicabilité de la documentation technique de l'aéronef et de ses systèmes | | 3 |
| - Architecture fonctionnelle et structurelle des aéronefs, de ses systèmes et équipements | | 3 |
| - Prévention des risques liés à l'activité physique | | 3 |
| - Gestion au sol de l'aéronef (configuration, environnement, outillages, servitudes, ...) | | 3 |
| - Moyens de contrôle et d'essai (caractéristiques, technologie, limites et protocoles d'utilisation) | | 3 |
| - Grandeurs physiques, unités, conversions | | 3 |

| C31 | Conduire un contrôle, un essai | Pôle 3 |
|---|--|--------|
| | - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | 3 |
| | - Communication de l'information | 3 |
| | - Protocoles de communication et interface homme-machine | 3 |
| | - Techniques de prise d'information (notes, croquis, photos, carte mentale, ...) | 3 |
| | - Règles relatives à la protection des données (EASA, PART IS) | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - La réglementation applicable et le contexte de réalisation de l'essai sont identifiés ; - Les documents en cours de validité permettant la mise en œuvre du contrôle ou de l'essai sont sélectionnés ; - Le protocole d'essai est vérifié ; - Le choix des instruments de mesure est effectué ; - Les instruments de mesure sont correctement utilisés ; - Les conditions de réalisation en toute sécurité, les moyens humains, matériels et organisationnels sont réunis ; - Le contrôle ou l'essai est réalisé en respectant le protocole ; - Un compte rendu est rédigé au terme du contrôle ou de l'essai réalisé. | | |

| C32 | Diagnostiquer les causes d'une non-conformité, d'un aléa | Pôle 3 |
|--|--|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A3.2 Identification et traitement des non-conformités et des aléas A3.3 Préparation de la mise ou remise en service | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| | - Hygiène, santé, sécurité, environnement | 3 |
| | - Architecture et applicabilité de la documentation technique de l'aéronef et de ses systèmes | 3 |
| | - Architecture fonctionnelle et structurelle des aéronefs, de ses systèmes et équipements | 3 |
| | - Outils de description de l'ingénierie système | 3 |
| | - Identification et schématisation des composants, lecture de plans techniques | 3 |
| | - Grandeurs physiques, unités, conversion numérique | 3 |
| | - Analyse du signal et des trames | 3 |
| | - Performances des systèmes (efforts, vitesses, pression, courant, tension, ...) | 3 |
| | - Outils et méthodologie de diagnostic | 3 |
| | - Communication de l'information | 3 |
| | - Règles electrical wiring interconnection system (EWIS), fuel safety limitations (FSL), règles electro static discharge (ESD) | 3 |
| | - Techniques courantes en assemblage et en maintenance suivant la réglementation en vigueur | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les résultats des contrôles ou essais sont analysés et exploités ; - Les écarts sont qualifiés et quantifiés ; - Le niveau de criticité est déterminé ; - Un procès-verbal est rédigé en respectant les règles relatives à la protection des données ; - Un raisonnement déductif des causes probables est mené ; - Les causes probables sont hiérarchisées afin d'optimiser le temps et le coût d'intervention ; - Une procédure d'investigation est formalisée ; - Les mesures et essais complémentaires sont mis en œuvre sur l'aéronef ; - Une solution corrective est proposée. | | |

| C33 | Assurer la conformité et la traçabilité des contrôles et des essais | Pôle 3 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A3.2 Identification et traitement des non-conformités et des aléas A3.3 Préparation de la mise ou remise en service | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |

| C33 | Assurer la conformité et la traçabilité des contrôles et des essais | Pôle 3 |
|---|--|--------|
| | - Hygiène, santé, sécurité, environnement | 3 |
| | - Actions correctives et solutions de remise en service (processus et/ou matérielles, documents libératoires, certificat de remise en service, CDL, (M)MEL, ...) | 3 |
| | - Procédures internes de l'organisme (MOE, MOP, CAE, CAME, ...) | 3 |
| | - Techniques d'archivage des travaux et traçabilité | 3 |
| | - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | 3 |
| | - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Les documents relatifs aux essais et actions correctives sont collectés ; - La conformité des documents est vérifiée selon les procédures de l'organisme et de la réglementation ; - Les documents transmis au service habilité permettent une mise ou remise en service ; - Les retours d'expérience sont initiés (aspects techniques, facteurs humains, sécurité, ...) ; - L'enregistrement et l'archivage des documents sont effectués en respectant les règles de protection des données. | | |

| C41 | Exploiter des données | Pôle 4 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A4.1 Gestion de navigabilité des aéronefs et des équipements A4.2 Suivi et revue de navigabilité des aéronefs | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| | - Hygiène, santé, sécurité, environnement | 3 |
| | - Architecture fonctionnelle et structurelle des aéronefs, de ses systèmes et équipements | 3 |
| | - Méthodes d'analyse du comportement des systèmes (thermopropulsion, mécanique des fluides et du solide, mécanique du vol et aérodynamique, avionique, électricité et électronique) | 3 |
| | - Architecture et exploitation de la documentation y compris en anglais | 3 |
| | - Critères de fiabilité | 3 |
| | - Contextes économique et environnemental | 3 |
| | - Calcul de coûts | 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Le problème technique et/ou économique est identifié et formalisé ; - Les données sont collectées dans le cadre de la navigabilité initiale ou continue de l'aéronef ; - Les données sont traitées (par calcul, par simulation, ...) ; - L'analyse comportementale de l'aéronef, du système, des équipements est réalisée ; - Les composantes de coûts (amélioration de processus, outillages, masse et centrage, main d'œuvre, ...) sont identifiées et permettent un chiffrage ; - Les solutions d'amélioration, de réparation ou d'optimisation respectant la navigabilité initiale ou continue de l'aéronef sont proposées ; - L'évolution de la réglementation est identifiée ; - Les analyses sont réalisées avec les exigences de l'exploitation. | | |

| C42 | Rédiger de la documentation | Pôle 4 |
|---|---|---------------------------|
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A4.1 Gestion de navigabilité des aéronefs et des équipements | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| | - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue | 3 |
| | - Hygiène, santé, sécurité, environnement | 3 |
| | - Expression fonctionnelle du besoin et cahier des charges (NF-EN 16271) | 3 |
| | - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) | 3 |
| | - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité | 3 |
| | - Architecture fonctionnelle et structurelle des aéronefs, de ses systèmes et équipements | 3 |
| | - Normes de rédaction technique (ATA, iSpec2200, S1000D, DITA, ASD STE100, ...) | 3 |

| C42 | Rédiger de la documentation | Pôle 4 |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Structuration XML - Techniques de prise d'informations (notes, croquis, photos, carte mentale, ...) - Exploitation et modification de modèles numériques - Représentation et architecture des différents circuits d'énergie et d'information - Procédures internes de l'organisme (MOE, MOP, CAE, CAME, ...) - Règles relatives à la protection des données (EASA, PART IS) - Cahier des charges rédactionnel réglementaire | | <ul style="list-style-type: none"> 1 3 3 2 3 3 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - L'objectif et le public visé sont identifiés ; - Les outils de communication choisis sont adaptés au message et aux interlocuteurs ; - La forme du document respecte les exigences du standard de l'entreprise ; - Le contenu du document répond aux besoins exprimés par les parties prenantes ; - Le suivi des mises à jour est mis en place ainsi que les validations nécessaires ; - Les mesures de protection mises en place par le management de la sécurité de l'information sont respectées (PART IS) ; - Les exigences normatives aéronautiques qui régissent la documentation sont respectées (normes ASD / S1000D / 2000M, langage STE ou français rationalisé) ; - Les informations sont divisées en briques autonomes standardisées et génériques ; - Les retours d'expérience sont rédigés conformément aux exigences du système de management de la sécurité. | | |
| C43 | Garantir la conformité avec les exigences de navigabilité | Pôle 4 |
| <i>Activités mettant en œuvre la compétence</i> A4.1 Gestion de navigabilité des aéronefs et des équipements A4.2 Suivi et revue de navigabilité des aéronefs | | |
| Connaissances associées | | Niveau taxonomique |
| <ul style="list-style-type: none"> - Législation aéronautique conforme aux règlements européens des navigabilités initiale et continue - Hygiène, santé, sécurité, environnement - Architecture et applicabilité de la documentation technique de l'aéronef et de ses systèmes - Facteurs humains et système de gestion de la sécurité (SGS) - Systèmes de gestion : qualité/systèmes de surveillance de la conformité - Procédure d'entretien MRO conforme au règlement (UE) n° 1321/2014 - Données de suivi de navigabilité - Procédures de suivi et d'examen de navigabilité issues du PART CAMO ou du PART CAO - Communication d'entreprise (interne, externe, interculturelle et technique) - Règles relatives à la protection des données (EASA, PART IS) - Guides réglementaires d'examen et de suivi de navigabilité | | <ul style="list-style-type: none"> 3 |
| Critères d'évaluation de la compétence | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - La veille réglementaire est assurée conformément aux procédures ; - Les mesures de protection mises en place par le système de gestion de la sécurité (SMS, SGS) sont respectées ; - La planification des travaux est pertinente au regard des exigences de navigabilité et d'optimisation de l'exploitation ; - Le lancement des travaux est conforme aux exigences du maintien de la navigabilité ; - Les exigences de traçabilité et d'archivage sont respectées conformément aux procédures ; - Les facteurs humains sont considérés dans l'évaluation des risques en lien avec l'activité ; - Le regroupement des données documentaires nécessaires à l'examen de navigabilité est réalisé conformément aux procédures réglementaires ; - Les données de navigabilité sont vérifiées ; - La configuration de l'aéronef est vérifiée et conforme ; - Les écarts de navigabilité sont identifiés et notifiés par un compte rendu dans le cadre de l'examen de navigabilité ; - Le certificat d'examen de navigabilité préparé est conforme aux exigences réglementaires. | | |

III.3. Compétences et connaissances associées relevant des enseignements généraux

Culture générale et expression

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs répond à deux objectifs essentiels : consolider les compétences langagières des étudiants, notamment leur aisance dans l'expression orale et écrite ; nourrir leur culture générale et humaniste. Ces deux objectifs apporteront des compétences utiles dans la vie professionnelle et favoriseront l'épanouissement des étudiants dans leur vie personnelle et citoyenne.

Culture générale

La culture générale est développée par la découverte et la lecture de tout type de textes et de documents (œuvres littéraires et artistiques, presse, essais, documents iconographiques, œuvres cinématographiques ou audiovisuelles) en relation avec les questions d'actualité rencontrées dans les médias, les productions artistiques, les lieux de débat. Elle peut se nourrir par la fréquentation de manifestations et de lieux culturels (notamment musées, expositions, monuments, etc.)

En première année, le choix des thèmes de réflexion, des textes et documents d'étude est laissé à l'initiative du professeur. Ce choix repose sur les principes suivants :

- créer une culture commune chez des étudiants arrivant d'horizons scolaires variés ;
- développer la curiosité des étudiants dans la perspective d'une culture humaniste ouverte sur les problèmes du monde contemporain (questions de société, de politique, d'éthique, d'esthétique) ;
- développer le sens de la réflexion (précision des informations et des arguments, respect de la pensée d'autrui, formation à l'expression d'un jugement personnel) en proposant des œuvres, textes et documents de qualité.

Chaque année, un thème est étudié en deuxième année. L'épreuve s'inscrit dans la perspective de ce thème renouvelé annuellement. Il fait l'objet d'une publication au *BO*. Cette publication comprend un intitulé, une problématique et des indications bibliographiques qui orientent et délimitent la problématique de chaque thème.

Le thème de deuxième année peut servir de cadre de référence pour le choix des thèmes étudiés en première année.

Expression

Une expression efficace à l'oral et à l'écrit suppose un bon niveau de maîtrise des compétences langagières. Les domaines de l'expression orale, en continu et en interaction, de l'écriture argumentative et créative, constituent les objectifs prioritaires. Ils ne peuvent toutefois être travaillés sans s'appuyer sur l'enrichissement des compétences de lecture ni la poursuite de l'étude de la langue (grammaire, orthographe et lexique).

Des exercices et situations d'apprentissage variés concourent donc aux objectifs prioritaires : productions écrites très régulières, personnelles et collaboratives, créatives ou argumentatives ; travaux réguliers d'enrichissement et de révision orthographique des productions écrites ; projets concourant à la mise en place de débats ou d'exposés à l'oral, en classe ou sur supports enregistrés ; articulation régulière entre travaux de lecture et travaux d'écriture ; recours régulier aux écrits de travail ; lectures variées, en classe et en autonomie, en favorisant les modalités collaboratives et de projet.

Compétences travaillées dans le cadre de l'enseignement de culture générale et expression

Cette annexe propose des situations permettant d'acquérir, d'exercer et d'évaluer les compétences dont la maîtrise constitue l'un des objectifs de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs.

Ces situations ne constituent pas un catalogue exhaustif, impératif ou chronologique. Le professeur de français définit son projet pédagogique, en déterminant ses priorités et sa progression. Il prend en charge, selon les horaires dont il dispose, les exigences professionnelles propres aux sections où il enseigne et répond aux besoins recensés chez ses étudiants ou ses stagiaires.

Chaque fois que cela est possible, il veille à établir des liens entre l'enseignement qu'il dispense et les enseignements généraux et professionnels que ses étudiants reçoivent dans leur section.

S'exprimer à l'oral en interaction en s'adaptant au contexte

Dans le cadre des échanges en classe, au sein de travaux en groupe, ou à la faveur de situations spécifiquement proposées (débats préparés, débats interprétatifs), l'attention est portée sur la capacité à écouter et à prendre en considération les idées et les arguments d'autrui, à formuler son approbation, ses réserves ou son désaccord, à présenter, à étayer et à nuancer une opinion personnelle.

S'exprimer à l'oral en continu en s'adaptant au contexte

En ayant recours à des modalités et supports variés afin que cet exercice, le plus fréquent possible, puisse permettre une progression, les étudiants présentent des projets conduits seuls ou en groupe : restitution d'une lecture, exposé d'une recherche sur un auteur, un thème culturel ou d'actualité, entraînements aux soutenances de rapports de stage, écoute critique de productions orales en vue d'identifier les points et facteurs d'amélioration.

Argumenter à l'écrit

Si l'argumentation écrite constitue une compétence prioritaire, toutes les situations d'écriture proposées en classe concourent à son développement, y compris celles laissant place à l'écriture créative. Peuvent être envisagés : des débats interprétatifs à l'écrit, selon les modalités et les attendus de l'essai (écriture personnelle, structurée, rendant compte d'une réflexion cohérente et nuancée, mais avec peu de contraintes formelles) ; un

travail explicite et constant sur l'écart entre les codes de l'oral et ceux de l'écrit, avec des jeux de transposition de la formulation orale à la formulation écrite et inversement; des travaux réguliers, parfois collaboratifs, d'amélioration et de révision de productions écrites; des entraînements qui peuvent s'appuyer sur des situations professionnelles (rencontrées en stage, par exemple).

Recourir efficacement aux écrits de travail

La capacité à ressaisir rapidement à l'écrit l'essentiel d'un discours entendu ou d'un texte lu, à garder trace à l'écrit d'une réflexion en cours, à planifier un écrit ou une présentation orale, doit être travaillée de manière suivie et parfois par des activités spécifiques : comparaison entre des prises de notes individuelles pour élaborer une synthèse collective; recours au carnet de lecture pour garder trace des livres lus ou des références et des idées rencontrées, au regard des thématiques du programme.

Comprendre et interpréter un texte

L'entraînement à la lecture et à la construction du sens est fréquent. Il prend des formes variées : échanges interprétatifs au sein de groupes et présentation d'une lecture collective à confronter avec d'autres, écrits de type analytique et écrits d'appropriation ou d'intervention, temps réguliers de lecture autonome en classe, attention portée à la langue des auteurs.

Tisser des liens entre des textes

La capacité à établir des liens judicieux entre des textes est travaillée à travers l'analyse, mais aussi par des activités de création de corpus par les étudiants; des productions orales ou écrites rendent compte régulièrement de lectures comparées.

Développer une réflexion sur la langue pour améliorer et réviser ses productions écrites et orales

L'étude de la langue relève pleinement du champ de l'enseignement en culture générale et expression. Loin d'être un simple outil, la langue constitue une richesse : sa maîtrise est un atout professionnel et un facteur d'épanouissement personnel et d'insertion professionnelle. Des temps réguliers, même brefs, d'entraînement à la réflexion linguistique et grammaticale, éventuellement à partir de corpus issus de productions des étudiants, concourent à faire percevoir la langue comme un système et visent à renforcer les compétences langagières.

Mobiliser de manière personnelle une culture commune

Les lectures variées, conduites en classe et hors de la classe, les notes de visites, les conférences font l'objet de travaux individuels ou collectifs d'appropriation afin que les étudiants développent la capacité à convoquer des références pour enrichir leur réflexion personnelle.

Langues vivantes : Anglais obligatoire et langue facultative

1. Objectifs

L'étude des langues vivantes étrangères contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu. A ce titre, elle a plus particulièrement vocation à :

- favoriser la connaissance des patrimoines culturels des aires linguistiques étudiées;
- susciter le goût et le plaisir de la pratique de la langue;
- donner confiance pour s'exprimer;
- former les étudiantes, étudiants à identifier les situations de communication, les genres de discours auxquels ils sont exposés et qu'ils doivent apprendre à maîtriser;
- favoriser le développement d'une capacité réflexive;
- développer l'autonomie;
- préparer les étudiantes et étudiants à la mobilité professionnelle.

Cette étude contribue au développement des compétences professionnelles attendues de la personne titulaire du BTS. Par ses responsabilités au sein des organisations, la personne titulaire du diplôme est en relation avec les partenaires de l'organisation, de ce fait la communication en langue vivante étrangère peut se révéler déterminante. Au sein même de l'organisation, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec d'autres collaboratrices et collaborateurs d'origine étrangère. Que ce soit avec des partenaires internes ou externes à l'organisation, la personne titulaire du diplôme doit en outre tenir compte des pratiques sociales et culturelles de ses interlocutrices et interlocuteurs pour une communication efficace.

La consolidation de compétences de communication générale et professionnelle en anglais, et, si possible, dans une autre langue vivante, est donc fondamentale pour l'exercice du métier.

Sans négliger les activités langagières de compréhension et de production à l'écrit (comprendre, produire, interagir), on s'attachera plus particulièrement à développer les compétences orales (comprendre, produire, dialoguer) dans une langue de communication générale, tout en satisfaisant les besoins spécifiques à l'utilisation de la langue vivante dans l'exercice du métier par une inscription des documents supports et des tâches dans le domaine professionnel et dans l'aire culturelle et linguistique de référence.

Le niveau visé en fin de formation est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal des voies générale et technologique (*Bulletin officiel* spécial n° 1 du 22 janvier 2019) en référence au *Cadre européen commun de*

référence pour les langues (CECRL) : **le niveau B2 pour l'anglais et le niveau B1 pour la langue vivante étrangère facultative** dans les activités langagières suivantes :

- compréhension de documents écrits ;
- production et interaction écrites ;
- compréhension de l'oral ;
- production et interaction orales.

Dans le *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL), le niveau B2 est défini de la façon suivante : l'utilisateur « peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité ; peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre ; peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une large gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités ».

Au niveau B1 le CECRL prévoit que l'utilisateur « peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc ; peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée ; peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt ; peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée. »

2. Contenus

2.1. Grammaire

Au niveau B1, un étudiant peut se servir avec une correction suffisante d'un répertoire de tournures et expressions fréquemment utilisées et associées à des situations plutôt prévisibles.

Au niveau B2, un étudiant a un assez bon contrôle grammatical et ne fait pas de fautes conduisant à des malentendus.

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques, syntaxiques et phonologiques figurant au programme des classes du cycle terminal des voies générale et technologique constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

Lexique

La compétence lexicale d'un étudiant au niveau B1 est caractérisée de la façon suivante :

- **Etendue** : possède un vocabulaire suffisant pour s'exprimer à l'aide de périphrases sur la plupart des sujets relatifs à sa vie quotidienne tels que la famille, les loisirs et les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité ;
- **Maîtrise** : montre une bonne maîtrise du vocabulaire élémentaire mais des erreurs sérieuses se produisent encore quand il s'agit d'exprimer une pensée plus complexe.

Celle d'un étudiant au niveau B2 est caractérisée de la façon suivante :

- **Etendue** : possède une bonne gamme de vocabulaire pour des sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux ; peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes, mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases ;
- **Maîtrise** : l'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

Dans cette perspective, on réactivera le vocabulaire élémentaire de la langue de communication afin de doter les étudiants des moyens indispensables pour aborder des sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques de la profession, sans que ces derniers n'occulent le travail indispensable concernant l'acquisition du lexique plus général lié à la communication courante.

2.2. Éléments culturels

La prise en compte de la langue vivante étrangère dans le champ professionnel nécessite d'aller bien au-delà d'un apprentissage d'une communication utilitaire réduite à quelques formules stéréotypées dans le monde économique ou au seul accomplissement de tâches professionnelles. Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, unités de mesure, sigles, abréviations, heure, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, gestuelle, etc.), la connaissance des pratiques sociales et des contextes culturels au sein de l'organisation et de son environnement constitue un apport indispensable pour la personne titulaire du diplôme.

On s'attachera donc à développer chez les étudiantes, étudiants la connaissance des pays dont la langue est étudiée (contexte socioculturel, us et coutumes, situation économique, politique, vie des entreprises, comportement dans le monde des affaires, normes de courtoisie, etc.), connaissance indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

2.4. Objectifs et intentions pédagogiques de l'enseignement professionnel en anglais en co-enseignement

Cet enseignement est pris en charge par un enseignant de sciences et techniques industrielles et un enseignant d'anglais.

Dans le prolongement de l'enseignement d'anglais, le travail sur les activités langagières est approfondi en les appliquant au domaine spécifique de l'aéronautique dans un cadre professionnel en situation.

Les compétences langagières, plus particulièrement la compréhension orale, l'expression orale et l'interaction sont développées. On ne s'interdira pas l'usage de l'écrit, dès lors qu'il contribue à l'acquisition de ces compétences langagières, par exemple, un écrit préparatoire à l'oral ou un écrit de compréhension en anglais ou en français.

Dans le cadre de cet enseignement, l'étudiant assurera une veille documentaire par la fréquentation de la presse ou de sites d'informations scientifiques ou généralistes en langue anglaise et placera ainsi le domaine professionnel de la section dans une perspective complémentaire : celle de la culture professionnelle et de la démarche scientifique (parallèle ou concurrente) des pays anglophones.

Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Ces dispositions sont précisées pour ce BTS dans les paragraphes suivants.

I. – Objectifs spécifiques à la section de BTS Aéronautique

L'étude de processus et procédés issus des technologies de l'aéronautique et l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques constituent un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs en « aéronautique ». Ils sont décrits mathématiquement.

De même dans la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication est indispensable dans le cadre de ce brevet de technicien supérieur

II. – Programme

Le programme de mathématiques est constitué des 10 modules suivants :

- calcul et numération (détails pages suivantes) ;
- fonction d'une variable réelle, où pour le paragraphe « Courbes paramétrées », on privilégie les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés dans l'industrie aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes, tel que celui des courbes de Bézier ;
- calcul intégral ;
- équations différentielles ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1 ;
- probabilités 2 ;
- statistique inférentielle ;
- configurations géométriques ;
- calcul vectoriel.

III. – Lignes directrices

Le technicien supérieur « aéronautique » garde un contact étroit avec les mathématiques, direct ou indirect, dès lors qu'il manipule au quotidien les données, les nombres, et les formes géométriques.

L'enseignement des mathématiques s'organise autour de quatre axes :

- la maîtrise des opérations algébriques de base, indispensables au quotidien, qu'il s'agisse d'éditer une facture, de rédiger un cahier des charges, de sélectionner ou classer des données, de proportionner une commande et d'allouer des moyens à un besoin exprimé ;
- l'aisance à se repérer, à mesurer, à configurer que la géométrie, plane ou tridimensionnelle, consolide, à l'aide quand de besoin de croquis à main levée, de maquettes, et de l'outil informatique ;
- l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions usuelles (affines, racines, polynomiales, trigonométriques, exponentielles, logarithmes), parfois obtenues comme solutions d'équations différentielles. L'emploi de logiciels de tracé, de calcul numérique et de calcul formel sera encouragé ;
- la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'un équipement sur un chantier ou en atelier et, de manière plus générale, pour comprendre les notions d'aléas et de risque. Il conviendra d'utiliser le tableur pour représenter des données et simuler quelques situations simples où le hasard intervient.

IV. – Organisation des contenus

C'est en fonction de ces constats que l'enseignement des mathématiques est conçu. Organisé en modules, il est primordial d'en souligner, mais aussi d'en distinguer les angles culturels, historiques et professionnalisants.

Le programme de mathématiques, conçu selon les quatre axes ci-dessus, s'articule en 10 modules. La répartition qui est proposée sur les deux années pourra, à la marge, être modifiée en dialogue avec les autres disciplines.

Première année :

- calcul et numération ;
- fonction d'une variable réelle, où pour le paragraphe « Courbes paramétrées », on privilégie les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés dans l'industrie aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes, tel que celui des courbes de Bézier. On pourra par exemple partager ce module entre les deux années d'enseignement, compte-tenu de son volume ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1 ;
- configurations géométriques ;
- calcul vectoriel.

Seconde année :

- fonction d'une variable réelle, où pour le paragraphe « Courbes paramétrées », on privilégie les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés dans l'industrie aéronautique pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes, tel que celui des courbes de Bézier. On pourra par exemple partager ce module entre les deux années d'enseignement, compte-tenu de son volume ;
- calcul intégral ;
- équations différentielles ;
- probabilités 2 ;
- statistique inférentielle.

CALCUL ET NUMÉRATION

Ce module vise à réactiver les savoirs calculatoires fondamentaux en Mathématiques.

| CONTENUS | CAPACITÉS ATTENDUES | COMMENTAIRES |
|--|--|---|
| <p>Fractions rationnelles.</p> <p>Numérateur, dénominateur d'une fraction. Signe, nullité d'une fraction.</p> <p>Opérations usuelles : somme, produit, quotient de deux fractions.</p> <p>Produit et quotient de deux puissances.</p> | <p>Reconnaître et changer le signe d'une fraction. Caractériser les fractions nulles. Réduire une fraction.</p> <p>Opérer sur des fractions.</p> <p>Simplifier une fraction dont numérateur et dénominateurs sont des décimaux écrits en notation scientifique.</p> | <p>On utilisera indifféremment les notations $\frac{a}{b}$ ou a/b. L'entier a est identifié à la fraction $\frac{a}{1}$. Les fractions $\frac{a}{b}$ et $\frac{ka}{kb}$ (k non nul) sont égales. De façon générale, deux fractions $\frac{a}{b}$ et $\frac{c}{d}$ sont égales quand $ad = bc$.</p> <p>On soulignera les cas particuliers courants : somme de fractions de même dénominateur, produit et quotient d'une fraction par un entier, inverse d'une fraction.</p> <p>On généralisera cette section aux fractions de deux nombres réels (non nécessairement entiers), conduisant aux écritures fractionnaires</p> |
| <p>Proportion.</p> <p>Proportion d'une sous-population dans une population.</p> <p>Pourcentages « parallèles ».</p> <p>Pourcentages « successifs ».</p> | <p>Connaître et exploiter la relation entre effectifs et proportion. Associer proportion et pourcentage par une règle de trois.</p> <p>Donner sens à une somme ou une différence de deux pourcentages ramenés à une même population de référence.</p> <p>Traduire un pourcentage de pourcentage en une nouvelle proportion, puis un nouveau pourcentage.</p> | <p>On distinguera la notation du pourcentage (%) de celle du pour mille (‰).</p> <p>Les démonstrations des résultats énoncés dans toute cette section sont menées en lien étroit avec la précédente.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Évolution. Taux d'évolution. Variation absolue, variation relative.</p> <p>Évolutions successives. Évolution réciproque.</p> <p>Indice. Indice simple en base 100.</p> | <p>Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution. Calculer une évolution exprimée en pourcentage. Exprimer en pourcentage une évolution.</p> <p>Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global et le taux d'évolution moyen. Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.</p> <p>Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement.</p> | <p>Faire varier une grandeur de $x\%$ revient à la multiplier par $(1 + \frac{x}{100})$. Multiplier une grandeur par un coefficient t revient à lui appliquer une variation en pourcentage de $(t - 1) \times 100$.</p> <p>Deux hausses successives de 50% ne doublent pas un prix. Deux baisses successives de 50% n'offrent pas la gratuité. Une augmentation de 50% suivie d'une baisse de 50% n'est pas neutre.</p> <p>Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme.</p> |
| <p>Numération. Les systèmes positionnels usuels.</p> <p>Les systèmes positionnels binaires et hexadécimaux.</p> <p>Le système additionnel décimal romain.</p> | <p>Acquérir des repères culturels, historiques et scientifiques. Comprendre l'intérêt des bases 2, 16, 10 et 60.</p> <p>Additionner en binaire sur des exemples simples (taille limitée à l'octet). Réaliser des conversions simples entre systèmes positionnels décimaux, binaires, hexadécimaux.</p> <p>Coder quelques nombres entiers n'excédant pas 4000.</p> | <p>Le système décimal est régulier à l'écrit, irrégulier à l'oral en français. On pourra rétablir quelques critères de divisibilité classiques (par 2, 3, 4, 5, 8,...).</p> <p>Le codage binaire d'un entier négatif ou d'un nombre réel sont hors programme. L'existence de codes binaires « non naturels » (BCD, Gray) peut être évoquée.</p> <p>Ce système ne permet pas de calculer facilement.</p> |

Physique-chimie

Préambule

L'enseignement de la physique-chimie en STS Aéronautique s'appuie sur la formation scientifique acquise dans le second cycle. Il vise à renforcer la maîtrise de la démarche scientifique afin de donner à l'étudiant l'autonomie nécessaire pour réaliser les tâches professionnelles qui lui seront proposées dans son futur métier et pour agir en citoyen responsable. Cet enseignement vise l'acquisition ou le renforcement chez les futurs techniciens supérieurs des connaissances, des modèles physiques et des capacités à les mobiliser dans le cadre de leur exercice professionnel. Il doit leur permettre de faire face aux évolutions technologiques qu'ils rencontreront dans leur carrière et s'inscrire dans le cadre d'une formation tout au long de la vie.

Les compétences propres à la démarche scientifique doivent permettre à l'étudiant de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière autonome et adaptée. Ces compétences nécessitent la maîtrise de capacités qui dépassent largement le cadre de l'activité scientifique :

- confronter ses représentations avec la réalité ;
- observer en faisant preuve de curiosité ;

- mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document ;
- raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse.

Le programme de physique-chimie est organisé en deux parties :

- dans la première partie sont décrites les compétences que la pratique de la démarche scientifique permet de développer. Ces compétences et les capacités associées seront exercées et mises en œuvre dans des situations variées tout au long des deux années en s'appuyant sur les domaines étudiés décrits dans la deuxième partie du programme. Leur acquisition doit donc faire l'objet d'une programmation et d'un suivi dans la durée ;
- dans la deuxième partie sont décrits les connaissances et capacités qui sont organisées en deux colonnes : à la première colonne « notions et contenus » correspond une ou plusieurs « capacités exigibles » de la deuxième colonne. Celle-ci met ainsi en valeur les éléments clefs constituant le socle de connaissances et de capacités dont l'assimilation par tous les étudiants est requise.

Le programme indique les objectifs de formation à atteindre pour tous les étudiants. Il ne représente en aucun cas une progression imposée. Le professeur doit organiser son enseignement en respectant les principes directeurs suivants :

- **la mise en activité des étudiants** : l'acquisition des connaissances et des capacités sera d'autant plus efficace que les étudiants auront effectivement mis en œuvre ces capacités. La démarche expérimentale et l'approche documentaire permettent cette mise en activité. Le professeur peut mettre en œuvre d'autres activités allant dans le même sens ;
- **la mise en contexte des connaissances et des capacités** : le questionnement scientifique, prélude à la construction des notions et concepts, se déploiera à partir d'objets technologiques, de procédés simples ou complexes, relevant du domaine professionnel de la section. Pour dispenser son enseignement, le professeur s'appuie sur la pratique professionnelle ;
- **une adaptation aux besoins des étudiants** : un certain nombre des capacités exigibles du programme relèvent des programmes de lycée et sont donc déjà maîtrisées par les étudiants. La progression doit donc tenir compte des acquis des étudiants ;
- **une mise en cohérence des différents enseignements scientifiques et technologiques** : la progression en physique-chimie doit être articulée avec celles mises en œuvre dans les enseignements de mathématiques et de sciences et techniques industrielles.

Le professeur peut être amené à présenter des notions en relation avec des projets d'étudiants ou avec leurs stages, notions qui ne figurent pas explicitement au programme. Ces situations sont l'occasion pour les étudiants de mobiliser les capacités visées par la formation dans un contexte nouveau et d'en conforter la maîtrise. Les connaissances complémentaires ainsi acquises ne sont pas exigibles pour l'examen.

Le programme identifie des applications liées aux métiers de l'aéronautique qui peuvent servir de support à des séances de co-enseignement entre l'équipe pédagogique de physique chimie et celle de science et technologie industrielle. Ces applications figurent dans les rubriques « **applications métier** » qui en proposent une liste non exhaustive.

Première partie : compétences de la démarche scientifique

La mise en œuvre de la démarche scientifique mobilise les compétences qui figurent dans le tableau ci-dessous.

Des capacités associées sont explicitées afin de préciser les contours de chaque compétence : elles ne constituent pas une liste exhaustive et peuvent parfois relever de plusieurs domaines de compétences.

Les compétences explicitées ci-dessous doivent être acquises à l'issue de la formation en STS, le niveau d'exigence étant à mettre en perspective avec celui des autres composantes du programme de la filière concernée. L'étudiant doit être capable de mobiliser ses connaissances dans un contexte professionnel. Cela nécessite une programmation et un suivi dans la durée, en lien avec les enseignements professionnels.

En cours de formation, les compétences doivent être régulièrement mises en œuvre par les étudiants et sont évaluées en s'appuyant, par exemple, sur l'utilisation de grilles d'évaluation. L'ordre de présentation de celles-ci ne préjuge pas d'un ordre de mobilisation de ces compétences lors d'une séance ou d'une séquence.

| Compétence | Capacités (liste non exhaustive) |
|---------------------|---|
| S'approprier | <ul style="list-style-type: none"> – Comprendre la problématique du travail à réaliser ; – Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information ; – Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique ; – Énoncer la ou les questions scientifiques permettant de répondre à la problématique ; – Connaître le vocabulaire, les symboles et les unités mises en œuvre. |
| Analyser | <ul style="list-style-type: none"> – Formuler une hypothèse ; – Proposer une stratégie de résolution pour répondre à la problématique ; – Choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental. |
| Réaliser | <ul style="list-style-type: none"> – Organiser le poste de travail ; – Mobiliser les outils mathématiques ou numériques nécessaires ; – Mettre en œuvre un protocole expérimental ; – Effectuer des relevés expérimentaux ; – Réaliser des mesures et des calculs et évaluer les incertitudes associées ; |

| Compétence | Capacités (liste non exhaustive) |
|---|---|
| | – Manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité. |
| Valider | – Analyser de façon critique un résultat, un protocole ou une mesure ; – Exploiter et interpréter de manière critique des observations, des mesures ; – Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi... ; – Critiquer la stratégie mise en œuvre et proposer des améliorations. |
| Communiquer | – Présenter la stratégie mise en œuvre ; – Présenter les mesures de manière adaptée (courbe, tableau, etc.) ; – Utiliser les notions et le vocabulaire scientifique et technologique adaptés ; – Utiliser les symboles et unités adéquats ; – Présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente, complète et compréhensible, à l'écrit et à l'oral. |
| Être autonome, faire preuve d'initiative | – Élaborer une démarche et faire des choix ; – Organiser son travail ; – Traiter les éventuels incidents rencontrés ; – Demander une aide de manière pertinente ; – Prendre des initiatives. |

Concernant la compétence « **Communiquer** », la rédaction d'un compte rendu écrit constitue un objectif de la formation. Les activités support de formation, notamment expérimentales, sont l'occasion de travailler l'expression orale lors d'un point de situation ou d'une synthèse finale. Le but est de contribuer à la préparation des étudiants de STS Aéronautique à la présentation des travaux et projets qu'ils auront à conduire et à exposer au cours de leur formation et, plus généralement, dans le cadre de leur métier.

Pour pratiquer une démarche scientifique autonome et raisonnée, les étudiants doivent posséder des connaissances et capacités dans le domaine des mesures et des incertitudes : celles-ci interviennent de façon transversale dans l'ensemble des thèmes abordés, aussi bien en amont au moment de l'analyse du protocole, du choix des instruments de mesure..., qu'en aval lors de la validation et de l'analyse critique des résultats obtenus.

| Mesures et incertitudes | |
|---|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| Variabilité de la mesure d'une grandeur physique Incertitude Incertitude-type | Exploiter une série de mesures indépendantes d'une grandeur physique : histogramme, moyenne et écart-type. Discuter de l'influence de l'instrument de mesure et du protocole. Evaluer qualitativement la dispersion d'une série de mesures indépendantes. Définir l'incertitude-type. Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une approche statistique (évaluation de type A). Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une autre approche que statistique (évaluation de type B). |
| Incertitudes-types composées | Identifier les sources d'incertitudes associées à une mesure. Evaluer l'incertitude-type d'une grandeur s'exprimant en fonction d'autres grandeurs, dont les incertitudes-types sont connues, à l'aide d'une formule fournie ou d'une simulation numérique. Comparer le poids de différentes sources d'incertitudes. Faire des propositions pour diminuer l'incertitude de mesure. |
| Ecriture du résultat d'une mesure | Ecrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure. |
| Comparaison de deux valeurs : écart normalisé | Comparer deux valeurs dont les incertitudes-types sont connues à l'aide de leur écart normalisé. Identifier une mesure potentiellement aberrante. |

Deuxième Partie : Contenus disciplinaires

I. – Structure et transformations de la matière

| Structure et transformation physique de la matière | |
|--|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Structure, propriétés et transformations de la matière | |
| Atomes, Ions, Molécules Formule brute, formule semi-développée d'une molécule | Utiliser le symbole Z pour déterminer la composition d'un atome et de son noyau. Utiliser la classification périodique des éléments pour retrouver la charge des ions monoatomiques usuels. |
| Masse, quantité de matière Masse molaire Masse volumique | Déterminer la masse molaire d'une molécule de formule donnée à partir des masses molaires atomiques fournies. |

| | |
|--|---|
| Corps purs Mélanges Composition en masse et en quantité de matière Solutions Concentration en masse et en quantité de matière | Déterminer une concentration en masse connaissant la concentration en quantité de matière et vice-versa. |
| Modélisation d'une transformation chimique par une équation de réaction | Ajuster et exploiter une équation de réaction pour réaliser un bilan de matière associée à une transformation chimique. |
| 2. États de la matière | |
| Les trois états de la matière Diagramme d'état (P , T) | Décrire les états solide, liquide, gazeux au niveau microscopique. Définir les changements d'état des corps purs : fusion, solidification, vaporisation, liquéfaction, sublimation, condensation. Exploiter le diagramme d'état d'un corps pur. |
| Le modèle du gaz parfait | Exploiter l'équation d'état des gaz parfaits. |

Applications métiers :

Conditions d'apparition du givre.

Caractérisation d'un vernis ou d'un enduit ou d'une résine thermodurcissable.

Stockages de gaz (H_2 , O_2 , ...).

| Transformations chimiques | |
|--|---|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Combustion | |
| Combustion, combustible, comburant Combustion complète et incomplète | Écrire l'équation chimique de la réaction de combustion d'un hydrocarbure et réaliser un bilan de matière. |
| Pouvoir calorifique massique d'un combustible | Calculer la valeur de l'énergie transférée sous forme thermique à partir du bilan de matière d'une réaction de combustion. Calculer la masse de CO_2 produite par une réaction de combustion libérant une énergie donnée. |
| 2. Oxydoréduction | |
| Oxydant, réducteur Couple oxydant/réducteur Réaction d'oxydo-réduction Potentiel standard d'oxydoréduction et classification électrochimique des métaux | Écrire l'équation chimique d'une réaction d'oxydoréduction, les couples oxydant/réducteur et les demi-équations électroniques étant donnés. Établir expérimentalement une classification électrochimique des métaux. Prévoir qualitativement les transformations possibles en exploitant les potentiels standard d'oxydoréduction. |
| Cellule électrochimique Piles, accumulateurs Électrolyse | Réaliser expérimentalement une pile électrochimique et interpréter son fonctionnement. Identifier les transformations chimiques se produisant aux électrodes connaissant les couples redox impliqués (demi-équations électroniques fournies) et le sens du courant électrique traversant la cellule. Écrire la réaction chimique modélisant le fonctionnement de la cellule. Réaliser expérimentalement et interpréter des électrolyses dont celle de l'eau. |
| Corrosion des métaux Passivation, protection | Décrire le phénomène de passivation dans certains métaux, dont l'aluminium. Extraire et exploiter des informations sur la corrosion des métaux et les méthodes de protection utilisées dans le domaine professionnel (peinture, chromage, anodisation, ...). |
| Risque chimique dans un aéronef Écotoxicité Impacts environnementaux liés à l'exploitation et à la fabrication des aéronefs | Citer les risques chimiques principaux rencontrés dans un aéronef et les méthodes de protection correspondantes. Analyser l'écotoxicité d'un composé chimique à partir d'une documentation. Commenter et exploiter des documents traitant des impacts environnementaux de l'exploitation et du recyclage des aéronefs. |

Applications métier :

Combustion du kérozène, bilan carbone.

Piles à combustible.

Production de dihydrogène à partir d'électrolyse de l'eau.

Types de corrosion et méthodes de protection sur les aéronefs.

Traitements de surface des matériaux aéronautiques.

Génération chimique de dioxygène.

Gestion du risque chimique.

Système d'inertage pour la réduction du risque d'incendie.

Stockage de produit gazeux en atelier.

II. – Energie : conversion et transferts

| Energie et conversion d'énergie | |
|--|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Energie d'un point matériel | |
| Énergie cinétique d'un point matériel Travail et puissance d'une force Théorème de l'énergie cinétique Énergie potentielle, énergie mécanique | Identifier les situations où le travail de la force est nul, résistant ou moteur. Exploiter le théorème de l'énergie cinétique. Utiliser l'énergie potentielle associée au poids dans des cas simples. |
| 2. Energie : Stocks, flux et transformations | |
| Stock d'énergie d'un système macroscopique : Énergie interne, énergie mécanique | À partir d'exemples, citer des paramètres physiques dont le stock d'énergie d'un système peut dépendre (composition chimique, température, état électrique, altitude, vitesse...). |
| Modes de transfert de l'énergie entre deux systèmes Puissance (ou flux d'énergie) associée à un transfert d'énergie | Citer des modes de transfert de l'énergie. Identifier une situation où : – l'énergie est transférée par transfert thermique ; – l'énergie est transférée sous forme électrique ; – l'énergie est transférée sous forme mécanique. Connaître et exploiter la relation entre la puissance fournie à (ou fournie par) un système et l'énergie que ce système reçoit (fournit) durant un temps donné. |
| Bilan d'énergie pour un système matériel Conservation de l'énergie Cas d'un système dont le stock d'énergie est indépendant du temps | Réaliser un bilan d'énergie sur un système pendant une durée donnée connaissant les puissances reçues et fournies par le système. Exploiter l'identité des puissances reçues et fournies par un système dont le stock d'énergie est constant. |
| Calorimétrie Capacité thermique Énergie associée à un changements d'état | Calculer l'énergie algébriquement reçue par un système de capacité thermique connue lors d'un transfert thermique sans changement d'état. Calculer l'énergie algébriquement reçue lors d'un transfert thermique entraînant un changement d'état physique du système. |
| Conversion d'énergie Rendement | Identifier les conversions d'énergies mises en jeu dans un dispositif technologique. Définir et calculer le rendement de conversion à l'aide d'un bilan énergétique. |
| Production de flux d'énergie à partir de ressources naturelles | Citer des ressources naturelles dont la transformation permet d'obtenir des flux d'énergie utilisables. Préciser si ces ressources peuvent être qualifiées de renouvelables. Citer des flux d'énergie naturels pouvant être exploités technologiquement. |
| 3. Transferts thermiques | |
| Modes de transferts thermiques | Décrire qualitativement les trois modes de transfert thermique. |
| Transfert thermique par rayonnement Applications | Citer des exemples de transfert d'énergie par rayonnement. Citer une application du rayonnement thermique. |
| Résistance thermique Conductivité thermique | Exploiter la relation liant la puissance thermique échangée entre deux systèmes à la différence de température de ces systèmes et à la résistance thermique. Citer des isolants thermiques utilisés dans les avions. Exploiter une documentation technique précisant les caractéristiques de la paroi d'un avion vis-à-vis des transferts thermiques. |

Applications métiers :

Rendement des moteurs.

Bilan thermique d'un avion à différentes altitudes.

Systèmes de climatisation des avions.

Revêtement et isolation thermique des avions.

| Energie électrique : obtention et distribution | |
|--|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Circuits électriques | |
| Intensité, tension Lois des circuits Dipôles électriques Puissance électrique reçue par un dipôle électrique en régime indépendant du temps | Calculer et mesurer les différentes grandeurs électriques dans un circuit limité à deux mailles : intensités-tensions-puissances. Obtenir expérimentalement la caractéristique statique d'un dipôle. Mesurer expérimentalement la puissance électrique reçue ou fournie par un dipôle électrique en régime indépendant du temps. |
| Résistance électrique – Loi d'Ohm Effet Joule Pont diviseur de tension | Décrire la conversion d'énergie réalisée par une résistance électrique. Exprimer la puissance électrique reçue par une résistance en fonction de la valeur de la résistance, de l'intensité ou de la tension. Dimensionner un pont diviseur de tension en fonction de l'application cherchée. |

| Energie électrique : obtention et distribution | |
|---|---|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| Intensité, tension en régime sinusoïdal Amplitude, phase Impédance d'un dipôle linéaire Déphasage courant-tension Cas d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine | Caractériser expérimentalement un signal sinusoïdal. Mesurer expérimentalement le déphasage entre deux signaux. En régime sinusoïdal, relier l'amplitude et la phase de la tension aux bornes d'un dipôle à celles de l'intensité, connaissant l'impédance du dipôle et le déphasage courant-tension. |
| Puissance moyenne reçue par un dipôle électrique en régime sinusoïdal Tension et intensité efficaces Facteur de puissance | Mesurer la puissance moyenne reçue par un dipôle à l'aide d'un wattmètre. Calculer la puissance moyenne reçue en régime sinusoïdal en fonction de la tension efficace, de l'intensité efficace et du facteur de puissance. |
| Tensions et courants triphasés équilibrés | Caractériser une distribution triphasée équilibrée : phase, neutre, tensions simples, tensions composées. |
| Puissances et facteur de puissance pour une distribution triphasée | Mesurer la puissance active consommée par une installation triphasée avec ou sans neutre. Déterminer le facteur de puissance d'un équipement ou d'une partie de réseau et préciser son influence sur les intensités du réseau. Mesurer la puissance active consommée par un équipement ou une partie de réseau. |
| 2. Obtention et distribution d'énergie électrique | |
| Modes d'obtention d'un flux d'énergie sous forme électrique Alternateur Piles électrochimiques Cellule photovoltaïque | Décrire la conversion d'énergie réalisée par un alternateur, une pile électrochimique, une cellule photovoltaïque. Décrire les transformations d'énergie permettant d'obtenir un flux d'énergie électrique à partir de différentes ressources naturelles (hydrocarbures, matériaux nucléaires fissiles, vent, lumière solaire). Identifier les modes d'obtention d'énergie électrique décarbonée. |
| Réseau de distribution | Décrire le réseau de distribution de l'énergie électrique dans un aéronef. Préciser le rôle des convertisseurs (transformateur, redresseur, hacheur, onduleur) dans un réseau de distribution. |
| Sécurité électrique | Identifier les situations de risque d'électrocution. Faire la distinction entre terre et masse. |

Applications métier :

Distribution d'énergie électrique dans un aéronef.

Contrôle de la conformité d'un équipement électrique.

Bilan énergétique d'un équipement électrique.

Thermopropulsion (hélice, poussée).

Éolienne de secours dans un aéronef.

Mise à la terre des aéronefs au sol.

| Energie électrique : conversion | |
|--|---|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Convertisseurs statiques | |
| Transformateur | Décrire la conversion de puissance réalisée par un transformateur en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie pour un transformateur parfait. Mettre en œuvre et caractériser un transformateur. |
| Redresseur | Décrire la conversion de puissance réalisée par un redresseur en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Relever, interpréter et exploiter des grandeurs d'entrée et de sortie d'un redresseur. Déterminer le rendement énergétique d'un redresseur. |
| Hacheur série | Décrire la conversion de puissance réalisée par un hacheur en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Exploiter et interpréter les chronogrammes d'un hacheur. |
| Onduleur | Décrire la conversion de puissance réalisée par un onduleur en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Exploiter et interpréter les chronogrammes d'un onduleur. |
| 2. Convertisseurs électromécaniques | |
| Couple et vitesse angulaire de rotation Puissance mécanique | Utiliser la relation entre la puissance mécanique fournie, le couple exercé et la vitesse angulaire de rotation. |
| Machines à courant continu Réversibilité | Décrire le principe de fonctionnement d'une machine à courant continu. Décrire la conversion de puissance réalisée par une machine à courant continu en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Exploiter le modèle électrique équivalent de l'induit en régime permanent. |

| Energie électrique : conversion | |
|--|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| | Exploiter la plaque signalétique d'une machine à courant continu. Exploiter la caractéristique mécanique d'une machine à courant continu. Etablir le bilan des puissances et calculer le rendement. Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour régler la vitesse de rotation d'une machine à courant continu. |
| Machines alternatives (asynchrone, Synchrone) Réversibilité | Décrire en utilisant le vocabulaire approprié le principe de fonctionnement d'une machine alternative. Décrire la conversion de puissance réalisée par une machine alternative en précisant les relations entre les grandeurs d'entrée et de sortie. Exploiter la plaque signalétique et la caractéristique mécanique d'une machine alternative. Etablir le bilan des puissances et calculer le rendement. Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour régler la vitesse de rotation d'une machine asynchrone. |

Applications métier :

Distribution de l'énergie électrique dans un aéronef.

Utilisation de convertisseurs électromécaniques dans un aéronef.

Alimentation de la planche de bord.

III. – Mouvements et interactions

| Mécanique des fluides | |
|--|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Statique des fluides | |
| Pression dans un fluide Force de pression | Relier la force de pression s'exerçant sur une surface donnée à la pression du fluide. |
| Principe fondamental de l'hydrostatique dans un champ de gravitation uniforme | Appliquer le principe de transmission de la pression par un fluide incompressible (théorème de Pascal). Appliquer le principe fondamental de l'hydrostatique pour calculer une différence de pression en fonction d'une hauteur de fluide incompressible. |
| 2. Dynamique des fluides incompressibles | |
| Débit en masse et débit en volume | Utiliser la relation entre le débit en volume d'un fluide en écoulement considéré comme unidimensionnel, la vitesse et la section de conduite. Utiliser la relation entre le débit en masse et le débit en volume d'un fluide de masse volumique connue. |
| Conservation du débit en volume pour un fluide incompressible | Exploiter la conservation du débit en volume pour déterminer la vitesse d'un fluide incompressible à différentes positions d'un écoulement. |
| Fluide parfait Théorème de Bernoulli | Appliquer le théorème de Bernoulli, d'expression fournie, à un écoulement permanent dans le modèle d'un fluide parfait incompressible s'écoulant dans un champ de pesanteur uniforme. |
| Phénomène de viscosité Coefficient de viscosité Nombre de Reynolds associé à un écoulement Écoulements laminaires et turbulents | Interpréter le phénomène de viscosité comme l'apparition d'une force surfacique tangentielle dans l'action qu'un fluide en mouvement exerce sur un solide. Calculer le nombre de Reynolds associé à un écoulement à partir d'une relation fournie. Citer, sur un exemple, l'influence du nombre de Reynolds sur le régime d'écoulement d'un fluide. Citer, sur un exemple, un ordre de grandeur de nombre de Reynolds critique relativement au régime d'écoulement. |
| Forces de portance et de traînée exercées sur un solide placé dans un fluide en écoulement | Préciser les directions des forces de portance et de traînée relativement à la vitesse d'écoulement du fluide par rapport au solide. Justifier l'importance de la force de traînée sur les performances énergétiques d'un aéronef. Interpréter qualitativement la force de portance à partir du théorème de Bernoulli. Interpréter qualitativement et exploiter une documentation technique permettant de déterminer la portance et/ou la traînée s'exerçant sur un solide en fonction d'un nombre de Reynolds. |

Applications métier :

Capteurs barométriques : anémomètre-altimètre- capteurs de pression.

Capteur d'angle d'incidence.

Tube de Pitot et applications.

Conditions de décrochage d'un aéronef.

Propriétés aérodynamiques d'un aéronef.

Systèmes hydrauliques (vérin, débit, pompes).

Altimètre barométrique.

Organes déprimogènes par effet Venturi.

| Electromagnétisme | |
|---|---|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Champs électrique, champ magnétique | |
| Charge électrique Interaction électrostatique Loi de Coulomb Force électrostatique et champ électrostatique Effet de pointe | Interpréter des expériences mettant en jeu l'interaction électrostatique. Utiliser la loi de Coulomb. Caractériser localement une ligne de champ électrostatique. Cartographier un champ électrostatique. Décrire qualitativement l'effet de pointe et citer une conséquence. |
| Comportement capacitif Phénomène de claquage | Citer des situations où il y a accumulation de charges de signes opposés sur des surfaces en regard. Décrire le mécanisme de formation d'une décharge dans un gaz. Reconnaître un phénomène de claquage capacitif dans un phénomène météorologique ou technologique. |
| Champ magnétique Le courant électrique, source de champ magnétique Cas du solénoïde | Donner des exemples de sources de champ magnétique et citer quelques ordres de grandeurs. Exploiter la cartographie d'un champ magnétique pour en donner ses caractéristiques en un point. Caractériser la direction et le sens du champ magnétique produit dans l'air sur l'axe d'une bobine plate ou d'un solénoïde traversés par un courant. Etudier expérimentalement sur un exemple l'influence de l'intensité du courant électrique dans un circuit sur la valeur d'un champ magnétique en un point. |
| Force de Laplace | Caractériser en valeur et en direction l'action mécanique subie par un conducteur rectiligne traversé par un courant et soumis à un champ magnétique uniforme. |
| 2. Induction électromagnétique | |
| Cas d'un circuit mobile dans un champ magnétique indépendant du temps Force électromotrice induite Loi de Lenz | Mettre en évidence expérimentalement la force électromotrice d'induction apparaissant dans un circuit mobile ou déformable dans un champ magnétique indépendant du temps. Caractériser, dans une situation simple, la force électromotrice induite, la relation permettant de calculer sa valeur étant fournie. Utiliser la loi de Lenz pour prévoir, dans une géométrie simple, le sens du courant induit dans un circuit fermé mobile dans un champ magnétique indépendant du temps. |
| Cas d'un circuit immobile dans un champ magnétique dépendant du temps Courants de Foucault | Mettre en évidence expérimentalement le phénomène de couplage par induction entre deux circuits. Citer des applications du phénomène de couplage par induction dans un aéronef. Expliquer qualitativement le principe d'un contrôle non destructif par courant de Foucault. |

Applications métier :

Courant de Foucault dans une machine.

Blindage des câbles électriques et avionique.

Instruments de navigation (compas) et de radionavigation.

Magnétoscopie et contrôle non destructif par courants de Foucault.

Perturbation électromagnétique par couplage inductif entre deux circuits.

IV. – Ondes et signaux

| Ondes | |
|---|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Ondes acoustiques et applications | |
| Nature et propagation des ondes acoustiques Période, longueur d'onde Relation entre période, longueur d'onde et célérité Domaines sonores et ultrasonore Intensité, niveau sonore d'une onde acoustique Protection acoustique | Citer et caractériser des grandeurs physiques associées à une onde acoustique : pression acoustique, amplitude, période, fréquence, célérité. Donner l'ordre de grandeur de la célérité d'une onde acoustique dans quelques milieux : air, liquide, matériaux du domaine professionnel. Préciser l'ordre de grandeur des domaines fréquentiels des ondes sonores (audibles par l'espèce humaine) et ultrasonores. Définir et mesurer le niveau sonore d'une onde acoustique(dB). Exploiter les normes relatives aux nuisances sonores pour choisir une protection adaptée. |
| Réflexion, transmission et absorption d'une onde acoustique Échographie | Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'une onde acoustique dans le domaine ultrasonore. Exploiter les coefficients énergétiques de réflexion et transmission en incidence normale d'une onde acoustique. Exploiter le coefficient d'absorption d'une onde acoustique dans un milieu. Décrire le principe de l'échographie. |
| 2. Ondes électromagnétiques | |
| Ondes électromagnétiques dans le vide et dans les milieux transparents Propagation, célérité Ondes électromagnétiques monochromatiques Fréquence, longueur d'onde Spectre des ondes électromagnétiques | Citer la valeur approximative de la célérité des ondes électromagnétiques dans le vide. Citer des exemples de systèmes émetteurs d'ondes électromagnétiques. Placer sur une échelle les principaux domaines du spectre électromagnétique. Citer l'ordre de grandeur des fréquences ou des longueurs d'onde dans le vide des ondes électromagnétiques utilisées dans divers domaines, notamment dans le domaine visible. |

| Ondes | |
|---|--|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| Perturbation électromagnétique | Citer des sources de perturbations électromagnétiques produites par rayonnement, par conduction ou décharge électrostatique. Citer les conséquences possibles des perturbations électromagnétiques sur des systèmes électroniques embarqués ou non. Citer quelques techniques de protection contre les perturbations électromagnétiques. |
| 3. Transmission d'un signal par fibre optique | |
| Réflexion et réfraction de la lumière à l'interface entre deux milieux, réflexion totale Fibres optiques | Utiliser les lois de Snell-Descartes pour déterminer l'angle de réflexion totale à l'interface entre deux milieux. Décrire la structure des fibres optiques à saut d'indice et à gradient d'indice. Mettre en œuvre un système de transmission d'information utilisant une fibre optique et en analyser les caractéristiques. Comparer les avantages et inconvénients d'une transmission par fibre optique et d'une transmission électromagnétique libre. |

Applications métier :

Contrôle non destructif par ultrasons.

Détection de givre par ultrasons.

Isolation phonique d'un aéronef. Protection des agents travaillant au voisinage des aéronefs.

Transmissions par fibre optique dans un aéronef.

Thermographie infrarouge.

Radar d'altitude.

| Analyse et Traitement du signal | |
|--|---|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| 1. Analyse spectrale d'un signal | |
| Signaux sinusoïdaux Fréquence, période, pulsation, phase | Caractériser expérimentalement un signal sinusoïdal à partir de son chronogramme. |
| Analyse spectrale d'un signal périodique | Interpréter et exploiter le spectre d'amplitude d'un signal périodique: déterminer les fréquences et les amplitudes de son fondamental et de ses harmoniques. |
| Valeur moyenne – valeur efficace | Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal périodique. Évaluer expérimentalement la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal périodique. |
| 2. Traitement analogique des signaux | |
| Opérateurs linéaires Principe de superposition Réponse indicielle Réponse en régime sinusoïdal établi Représentation de Bode | Caractériser la linéarité d'un opérateur par analyse spectrale de la réponse à un signal d'entrée sinusoïdal. Analyser la réponse indicielle d'un opérateur et identifier les régimes transitoires et permanent. Caractériser la durée du régime transitoire. Proposer une stratégie expérimentale et mettre en œuvre le protocole associé pour relever la réponse indicielle d'un opérateur. Exploiter le diagramme de Bode en amplitude, fourni, d'un opérateur linéaire. |
| Amplification d'une grandeur électrique | Exploiter la caractéristique de transfert d'un amplificateur pour identifier ses caractéristiques : coefficient d'amplification, domaine d'utilisation. Exploiter la caractéristique de transfert, fournie, d'un amplificateur. |
| Filtres idéaux Gabarit d'un filtre | Reconnaitre le type (passe haut, passe bas, passe bande, coupe bande) et les caractéristiques (fréquences de coupure, bande passante) d'un filtre idéal de gabarit fourni. Déterminer le spectre du signal de sortie d'un filtre idéal de gabarit donné, le spectre du signal d'entrée étant connu. Déterminer le gabarit d'un filtre nécessaire pour obtenir un signal de sortie de spectre d'amplitude déterminé à partir d'un signal d'entrée de spectre d'amplitude du signal d'entrée étant connu. |
| 3. Signaux numérisés | |
| Caractéristiques d'un signal numérisé (fréquence d'échantillonnage, quantum de quantification) | Déterminer le nombre de bits de codage d'un signal numérisé à partir d'un relevé et connaissant la plage de travail. Déterminer expérimentalement les caractéristiques d'un signal numérisé. |

Applications métier :

Gestion de l'information : traitement et transfert.

Contrôle et maintenance dans un aéronef.

Tests de composants ou sous système.

| Capteurs et chaîne de mesures | |
|---|---|
| Notions et contenus | Capacités exigibles |
| Capteurs Classification des capteurs Caractéristiques statique et dynamique d'un capteur. | Préciser les grandeurs d'entrée (mesurande) et de sortie d'un capteur. À partir d'une documentation technique, préciser si un capteur est passif ou actif, s'il est numérique ou analogique, et s'il s'agit d'un détecteur. Expliquer le principe physique mis en œuvre dans un capteur à partir d'une documentation technique ou en exploitant les lois de la physique. Exploiter les caractéristiques d'un capteur à partir d'une documentation technique. Choisir un capteur adapté à un cahier des charges. |
| Chaîne de mesure | Identifier et indiquer le rôle des éléments constitutifs d'une chaîne de traitement du signal de mesure. |

Applications métier :

Analyse de précision de mesures.

Acquisitions de données de mesures.

Capteurs utilisés en avionique.

Utilisations d'instruments de mesure et d'acquisition de données.

Essais dans des opérations de maintenance, de contrôle de conformité.

ANNEXE IV

RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

IV.1. Unités constitutives du diplôme

IV.1.1. Définition des unités d'enseignement général

Unité U1 – Culture générale et expression

Le contenu de cette unité est défini par l'arrêté du 13 juillet 2023 (publié au *JORF* n° 0177 du 2 août 2023) relatif aux objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression, aux compétences travaillées et à la définition de l'épreuve de culture générale et expression du brevet de technicien supérieur.

Unité U2 – Langue vivante étrangère 1 : Anglais

Le contenu de cette unité est défini par l'arrêté du 22 juillet 2008 modifiant les arrêtés portant définition et fixant les conditions de délivrance de certaines spécialités de brevet de technicien supérieur

Unité U31 – Mathématiques

Le contenu de cette unité est défini par l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour le brevet de technicien supérieur.

Unité U32 – Physique-chimie

Le contenu sur lequel repose l'unité correspond aux compétences du bloc n° 8 – Physique-chimie. Cette unité certificative est attribuée selon le référentiel de compétences figurant en annexe III.

IV.1.2. Définition des unités professionnelles

La définition des unités professionnelles constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quelles compétences sont concernées et dans quel contexte. Il s'agit d'établir la liaison entre les unités correspondant aux épreuves et le référentiel d'activités professionnelles, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

Unité U41

Le contenu sur lequel repose l'unité correspond aux compétences du bloc n° 1 – Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs.

Cette unité certificative est attribuée selon le référentiel de compétences figurant en annexe III.

Unité U42

Le contenu sur lequel repose l'unité correspond aux compétences du bloc n° 3 – Contrôle, essai, mise ou remise en service.

Cette unité certificative est attribuée selon le référentiel de compétences figurant en annexe III.

Unité U5

Le contenu sur lequel repose l'unité correspond aux compétences du bloc n° 2 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs.

Cette unité certificative est attribuée selon le référentiel de compétences figurant en annexe III.

Unité U6

Le contenu sur lequel repose l'unité correspond aux compétences du bloc n° 4 – Navigabilité des aéronefs.

Cette unité certificative est attribuée selon le référentiel de compétences figurant en annexe III.

IV.1.3. Définition des unités facultatives

Unité facultative UF1 : langue vivante facultative

Le contenu de cette unité est défini en annexe IV.4 – Définition des épreuves.

Unité facultative UF2 : engagement étudiant

Le contenu de cette unité est défini en annexe IV.4 – Définition des épreuves.

| BTS AÉRONAUTIQUE | | | Candidats | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------|---|------------|---|----------------------|------------------------|----------------------|------------|
| | | | Scolaires (Établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'appren- tissage, habilités) Formation professionnelle continue (Établissements publics habi- lités) | | Formation profession- nelle continue (Établissements publics habilités à pratiquer intégralement le CCF pour ce BTS) | | Scolaires (Établissements privés hors contrat) Apprentis (CFA ou sections d'appren- tissage, non habilités) Formation professionnelle continue (Établissement privé) Au titre de leur expérience pro- fessionnelle Enseignement à distance | | | | |
| ÉPREUVES | | | Nature des épreuves | Unités | Coef. | Forme | Durée | Forme | Forme | Durée | |
| Unité 41 – Industrialisation de la pro- duction ou de la maintenance des aéronefs | | | U41 | 5 | CCF | | | CCF | Ponctuelle orale | 40 min | |
| Unité 42 – Contrôle, essai, mise ou remise en service | | | U42 | 5 | CCF | | | CCF | Ponctuelle pratique | 4 h | |
| Epreuve professionnelle E5 – Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs | | | U5 | 5 | Ponctuelle orale | 45 min | | CCF | Ponctuelle orale | 45 min | |
| Epreuve professionnelle E6 – Navigabilité des aéronefs | | | U6 | 5 | Ponctuelle écrite | 4 h | | Ponctuelle écrite | 4 h | Ponctuelle écrite | 4 h |
| Epreuve facultative EF1 – Langue vivante facultative (1) | | | UF1 | 1 (2) | Ponctuelle orale | 15 min (3) | | Ponctuelle orale | 15 min (3) | Ponctuelle orale | 15 min (3) |
| Epreuve facultative EF2 – Engagement étudiant | | | UF2 | 1 (2) | CCF | | | CCF | Ponctuelle orale | 20 min | |

(1) La langue vivante choisie au titre de l'épreuve facultative ne peut pas être l'anglais, langue de l'épreuve obligatoire E2.

(2) Seuls les points au-dessus de 10 sont pris en compte.

(3) Précédées de 15 min de préparation

IV.4. Définition des épreuves

ÉPREUVE E1

Culture générale et expression

Unité U1 – Coefficient 3

1. – Objectifs

L'objectif visé est de certifier l'acquisition de compétences de lecture et d'expression qui permettent au candidat de communiquer avec efficacité dans la vie courante et dans la vie professionnelle et d'adopter une posture critique, propice à la nuance et à la réflexion, face aux textes et aux discours.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- comprendre, interpréter et apprécier des textes de nature variée ;
- tisser des liens entre des connaissances acquises en cours de formation et un texte nouveau ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- raisonner, argumenter, faire part d'une opinion nuancée ;
- formuler ses idées avec clarté et précision.

2. – Formes de l'évaluation

Ponctuelle (écrite, durée : 3 heures)

On propose deux à trois documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence au thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte.

L'épreuve comporte 2 parties, d'égale importance.

Première partie : questions portant sur le corpus de textes et documents (partie notée sur 10 points)

Le candidat répond de manière nuancée et argumentée à des questions (entre deux et quatre), confrontant les documents et invitant à les interpréter.

Deuxième partie : essai (partie notée sur 10 points)

Deux sujets d'essai sont proposés aux candidats. Ces sujets sont en rapport avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Les candidats choisissent l'un des deux et le traitent de manière argumentée et nuancée, en s'appuyant notamment sur leurs connaissances personnelles, sur le corpus proposé dans le sujet ainsi que sur les lectures effectuées et les contenus d'enseignement découverts en cours de « culture générale et expression ».

Contrôle en cours de formation

L'unité de français est constituée de deux situations d'évaluation de poids identique qui sont en relation avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS :

- en lien avec l'argumentation à l'écrit ;
- en lien avec la lecture et l'interprétation et avec la production orale en interaction.

Première situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures)

Objectif général : évaluer la capacité du candidat à argumenter à l'écrit.

Attendus : le candidat propose un texte clair, cohérent et structuré ; son texte témoigne d'une maîtrise satisfaisante de la langue écrite ; il fait preuve de nuance dans la formulation et dans l'articulation des arguments ; il sait mettre en avant un engagement personnel dans l'argumentation.

Exemple de situation : rédaction de la version finale d'un essai dont le sujet s'inscrit dans le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, après amélioration de versions préparatoires ; prise de position dans un débat interprétatif sur un texte ou une œuvre ; justification écrite du choix d'un texte ou d'un document iconographique dans un corpus.

Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 1 heure, dont 20 minutes d'échanges et 40 minutes de préparation)

Objectif général : évaluer les compétences de lecture et d'interaction à l'oral des candidats.

Attendus : le candidat expose ses idées dans un discours clair, cohérent et structuré ; la langue choisie est adaptée au contexte ; le candidat propose un discours oral et non un écrit lu ou récité ; il fait preuve de nuances et sait mettre en avant la cohérence de sa réflexion ; le candidat sait reformuler le sens global d'un texte complexe (littéraire ou non littéraire) ; il répond à des questions sur des éléments explicites et implicites ; il sait établir des liens avec un texte lu auparavant ; il prend en compte les interventions des autres et sait y articuler les siennes ; il sait formuler son approbation et son désaccord et justifier sa position.

Exemple de situation : des candidats découvrent un texte en même temps, choisi en référence avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, et échangent, après une lecture individuelle, entre eux et avec l'enseignant.

ÉPREUVE E2

Langue vivante étrangère 1 : Anglais

Unité U2 – Coefficient 4

1. Finalités et objectifs

L'épreuve a pour but d'évaluer au niveau B2 les activités langagières suivantes :

- a) Compréhension de l'oral ;
- b) Production et interaction orales.

2. Formes de l'évaluation

2.1. Contrôle en cours de formation : deux situations d'évaluation de poids équivalent

2.1.1. Première situation d'évaluation : évaluation de la compréhension de l'oral – durée 30 minutes maximum sans temps de préparation, au cours du deuxième trimestre (ou avant la fin du premier semestre) de la deuxième année.

Organisation de l'épreuve

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation au cours du deuxième trimestre (ou avant la fin du premier semestre) de la deuxième année, au moment où ils jugent que les étudiants sont prêts et sur des supports qu'ils sélectionnent. Cette situation d'évaluation est organisée formellement pour chaque étudiant ou pour un groupe d'étudiants selon le rythme d'acquisition, en tout état de cause avant la fin du second trimestre (ou du premier semestre). Les notes obtenues ne sont pas communiquées aux étudiants.

Déroulement de l'épreuve

Le titre de l'enregistrement est communiqué au candidat. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit ou oralement en français.

Longueur des enregistrements

La durée de l'enregistrement n'excèdera pas 3 minutes maximum. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent. Le professeur peut également choisir d'évaluer les étudiants à partir de deux documents. Dans ce cas, la longueur n'excèdera pas 3 minutes pour les deux documents et on veillera à ce qu'ils soient de nature différente : dialogue et monologue.

Nature des supports

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un étudiant en STS sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche, recrutement, relations professionnelles, etc.), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise ; à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'industrie des questions relatives à l'environnement, au développement durable etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés. Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels. On évitera les articles de presse ou tout autre document conçu pour être lu. En effet, ces derniers, parce qu'ils sont rédigés dans une langue écrite, compliquent considérablement la tâche de l'auditeur. De plus, la compréhension d'un article enregistré ne correspond à aucune situation dans la vie professionnelle.

2.1.2. Deuxième situation d'évaluation : évaluation de la production orale en continu et en interaction – durée 15 minutes maximum sans temps de préparation au cours du deuxième et du troisième trimestre (ou du second semestre) de la deuxième année.

Expression orale en continu (5 minutes environ)

Cette épreuve prend appui sur trois documents en langue anglaise, d'une page chacun, qui illustrent le thème du stage ou de l'activité professionnelle et annexés au rapport : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste sont fournis par le candidat. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront pas plus d'un tiers de la page.

Le candidat fera une présentation structurée des trois documents ; il mettra en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

Expression orale en interaction (10 minutes environ)

Pendant l'entretien, l'examineur prendra appui sur le dossier documentaire présenté par le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Il pourra lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laissera au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (cf. descripteurs du niveau B2 du CECRL pour l'interaction orale).

2.2. Forme ponctuelle

Les modalités de passation de l'épreuve, la définition de la longueur des enregistrements et de la nature des supports pour la compréhension de l'oral, ainsi que le coefficient, sont identiques à ceux du contrôle en cours de formation.

Compréhension de l'oral : 30 minutes sans temps de préparation.

Modalités : cf. Première situation d'évaluation du CCF ci-dessus.

Expression orale en continu et en interaction : 15 minutes maximum sans temps de préparation.

Modalités : cf. Deuxième situation d'évaluation du CCF ci-dessus.

ÉPREUVE E3

Mathématiques et Physique-chimie

Mathématiques

Unité U31 – Coefficient 2

1. Finalités et objectifs

L'épreuve de mathématiques a pour objectif d'évaluer :

- la solidité des connaissances et des compétences des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;

- leurs capacités d’investigation ou de prise d’initiative, s’appuyant notamment sur l’utilisation des outils numériques ;
- leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- leurs qualités d’expression écrite et/ou orale.

2. Contenu de l’évaluation

L’évaluation est conçue comme un sondage probant sur des contenus et des capacités du programme de mathématiques.

Les sujets portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en liaison avec les disciplines technologiques ou la physique. Lorsque la situation s’appuie sur d’autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n’est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies.

3. Formes de l’évaluation

3.1. Contrôle en cours de formation

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d’évaluation. Chaque situation d’évaluation, d’une durée de cinquante-cinq minutes maximum, fait l’objet d’une note sur 10 points.

Elle se déroule lorsque le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme. Toutefois, la première situation doit être organisée avant la fin de la première année, ou, dans certains cas particuliers (redoublements notamment), au plus tard avant le mois de janvier de la deuxième année. La seconde situation doit se dérouler au cours et avant la fin de la deuxième année.

Chaque situation d’évaluation comporte un ou deux exercices avec des questions de difficulté progressive. Il s’agit d’évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- s’informer ;
- chercher ;
- modéliser ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
- communiquer.

L’un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l’utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l’examinateur. Ce type de question permet d’évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

A l’issue de chaque situation d’évaluation, l’équipe pédagogique de l’établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- la situation d’évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- la grille d’évaluation de la situation, avec une proposition de note sur 10 points.

Première situation d’évaluation

Elle permet l’évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- calcul et numération ;
- fonction d’une variable réelle ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1 ;
- configurations géométriques ;
- calcul vectoriel.

Deuxième situation d’évaluation

Elle permet l’évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- fonction d’une variable réelle ;
- calcul intégral ;
- équations différentielles ;
- probabilités 2 ;

- statistique inférentielle.

A l'issue de la seconde situation d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la proposition de note sur 20 points, élevée au bon coefficient et accompagnée des deux grilles d'évaluation. Les dossiers décrits ci-dessus, relatifs aux situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et des autorités académiques jusqu'à la session suivante. Le jury peut en exiger la communication et, à la suite d'un examen approfondi, peut formuler toutes remarques et observations qu'il juge utile pour arrêter la note.

3.2. Epreuve ponctuelle

Epreuve orale d'une durée de 1 h 35 minutes :

- préparation : 1 heure ;
- présentation du sujet au jury par le candidat : 15 minutes maximum ;
- entretien du candidat avec le jury : 20 minutes maximum.

La commission d'évaluation est composée d'un professeur de mathématiques enseignant de préférence en section de techniciens supérieurs « Aéronautique ».

Les sujets proposés aux candidats doivent être élaborés en amont par les professeurs interrogateurs, sous le contrôle des IA-IPR de mathématiques. Leur résolution peut, sur une ou deux questions, nécessiter ou évoquer une utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice).

Physique-chimie

Unité U32 – Coefficient 3

1. Finalités et objectifs

L'évaluation, conçue comme un sondage probant des connaissances et capacités décrites dans le programme de physique-chimie du présent référentiel, vise à mesurer le niveau de maîtrise par l'étudiant des six compétences suivantes : **s'approprier** ; **analyser** ; **réaliser** ; **valider** ; **communiquer** ; **être autonome et faire preuve d'initiative**. Le tableau ci-dessous précise des exemples de capacités pouvant être associées à ces compétences dans le cadre de l'épreuve.

| Compétence | Capacités (liste non exhaustive) |
|---|---|
| S'approprier | <ul style="list-style-type: none"> – Comprendre la problématique du travail à réaliser. – Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information. – Rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique. – Énoncer la ou les questions scientifiques permettant de répondre à la problématique. – Connaître le vocabulaire, les symboles et les unités mises en œuvre. |
| Analyser | <ul style="list-style-type: none"> – Formuler une hypothèse. – Proposer une stratégie de résolution pour répondre à la problématique. – Choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental. |
| Réaliser | <ul style="list-style-type: none"> – Organiser le poste de travail. – Mobiliser les outils mathématiques nécessaires. – Mettre en œuvre un protocole expérimental. – Effectuer des relevés expérimentaux. – Réaliser des mesures et des calculs et évaluer les incertitudes associées. – Manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité. |
| Valider | <ul style="list-style-type: none"> – Analyser de façon critique un résultat, un protocole ou une mesure. – Exploiter et interpréter de manière critique des observations, des mesures. – Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi... – Critiquer la stratégie et proposer des améliorations. |
| Communiquer | <ul style="list-style-type: none"> – Présenter la stratégie mise en œuvre. – Présenter les mesures de manière adaptée (courbe, tableau, etc.). – Utiliser les notions et le vocabulaire scientifique et technologique adaptés. – Utiliser les symboles et unités adéquats. – Présenter, formuler une proposition, une argumentation, une synthèse ou une conclusion de manière cohérente, complète et compréhensible, à l'écrit et à l'oral. |
| Être autonome, faire preuve d'initiative | <ul style="list-style-type: none"> – Élaborer une démarche et faire des choix. – Organiser son travail. – Traiter les éventuels incidents rencontrés – Demander une aide de manière pertinente. – Prendre des initiatives. |

2. Formes de l'évaluation

2.1. Contrôle en cours de formation

Le contrôle en cours de formation a pour objectif d'évaluer le niveau de maîtrise par l'étudiant des compétences de la démarche scientifique développées par le programme de physique-chimie. Il s'appuie sur la résolution de problématiques en lien avec les contextes professionnels dans lesquels les titulaires du BTS Aéronautique sont appelés à exercer.

Dans cette modalité, l'épreuve comporte deux situations d'évaluation permettant dans leur ensemble d'évaluer toutes les compétences visées.

Pour chaque situation d'évaluation, une note sur 20 non communiquée au candidat est attribuée à partir d'une grille d'évaluation. La note finale est la moyenne, sur 20, des deux notes obtenues.

Le centre organisateur tient à disposition du jury et des autorités académiques, jusqu'à la session suivante, les situations d'évaluation proposées aux candidats, accompagnées des grilles d'évaluation.

Première situation d'évaluation : durée 1 h 50

La première situation d'évaluation est réalisée par écrit. Elle est organisée **au premier semestre de la deuxième année de formation**. Le sujet s'appuie sur une situation concrète du domaine professionnel, dont l'analyse nécessite de faire appel aux compétences et capacités du programme de physique-chimie. Il peut comporter des questions de nature expérimentale portant sur un système ou un protocole décrit dans le sujet ou sur des mesures fournies.

Il n'est pas nécessaire d'organiser cette situation d'évaluation dans un laboratoire de physique-chimie, le candidat n'ayant à réaliser par lui-même aucune expérience.

Seconde situation d'évaluation : durée 1 h 50

Cette situation d'évaluation est organisée en fin de **deuxième semestre de la deuxième année de formation**. Elle se déroule dans un laboratoire de physique-chimie. Pour cette situation, la compétence « Réaliser » est évaluée dans toutes ses dimensions, y compris dans la dimension expérimentale.

La situation d'évaluation s'appuie sur une ou deux thématiques en lien avec le contexte professionnel du BTS Aéronautique. Le sujet teste notamment la capacité du candidat à élaborer un protocole expérimental approprié à la résolution des questions posées. En cours d'épreuve, des échanges sont prévus avec l'examinateur.

La notation tient compte à la fois des productions écrites du candidat, de la démarche suivie et de la qualité de ses échanges avec l'examinateur. Elle s'appuie sur une fiche d'évaluation adaptée à partir d'un modèle national.

2.2. Épreuve ponctuelle pratique : 2 heures

L'épreuve, d'une durée de 2 heures, se déroule dans un établissement désigné par le service des examens et concours. Les sujets proposés sont réalisés par les formateurs ou professeurs du centre de formation désigné.

L'examinateur est un enseignant de physique-chimie en charge de cet enseignement en STS Aéronautique dans l'établissement désigné.

L'épreuve est notée sur 20.

L'épreuve mobilise du matériel présent dans l'établissement désigné et permet d'évaluer l'ensemble des compétences de la démarche scientifique. Les objectifs et exigences sont les mêmes que ceux définis pour l'évaluation par contrôle en cours de formation.

La situation d'évaluation s'appuie sur une ou deux thématiques en lien avec le contexte professionnel du BTS Aéronautique. Le sujet teste notamment la capacité du candidat à élaborer un protocole expérimental approprié à la résolution des questions posées. En cours d'épreuve, des échanges sont prévus avec l'examinateur. La notation tient compte à la fois des productions écrites du candidat, de la démarche suivie, et de la qualité de ses échanges avec l'examinateur.

La fiche d'évaluation du travail réalisé est adaptée d'un modèle national. Cette fiche d'évaluation et le sujet sont transmis au jury.

Le centre organisateur tient à disposition du jury et des autorités académiques, jusqu'à la session suivante, les situations d'évaluation proposées aux candidats, accompagnées des grilles d'évaluation.

ÉPREUVE E4

Industrialisation et contrôle

Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs

Unité U41 – Coefficient 5

Objectif de l'épreuve

L'épreuve a pour objectif l'évaluation des compétences suivantes :

- C11 – Analyser un dossier de conception, une demande de travaux ou une non-conformité/un aléa ;
- C12 – Définir un processus d'assemblage ou de maintenance ;
- C13 – Évaluer les performances d'un processus de fabrication ou de maintenance ;

- C14 – Concevoir et organiser une action d'amélioration.

Les critères d'évaluation sont ceux définis dans le référentiel de compétences. L'évaluation des candidats sur ces critères s'appuie sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, savoir-être) de la compétence.

Certaines compétences autres que celles relevant de l'épreuve peuvent être mobilisées dans la réalisation des activités support de l'épreuve. Ces compétences ne sont pas évaluées dans le cadre de cette épreuve.

Contenu de l'épreuve

Les compétences sont évaluées dans un contexte professionnel conforme aux activités et tâches du pôle associé à l'unité certificative et sont décrites dans le référentiel des activités professionnelles.

Les moyens et ressources associés aux activités professionnelles sont mis à disposition des candidats.

Modalités d'évaluation

Contrôle en cours de formation

L'évaluation s'appuie sur plusieurs activités permettant d'établir un suivi et un bilan des compétences visées par l'épreuve. Les activités sont menées en entreprise et/ou en centre de formation.

Le suivi de l'acquisition des compétences, les bilans intermédiaires et le bilan final sont établis :

- par l'équipe pédagogique du domaine professionnel, le tuteur ou maître d'apprentissage et le candidat dans le cas où l'activité est menée conjointement avec une entreprise ;
- par l'équipe pédagogique du domaine professionnel dans le cas où l'activité est menée en centre de formation.

Le suivi d'acquisition des compétences requiert l'utilisation d'un livret de suivi individualisé exploité par l'équipe pédagogique assurant l'encadrement des candidats au cours de la formation. La fréquence des bilans intermédiaires est à l'initiative de l'équipe pédagogique.

Au cours du dernier trimestre de la formation, une commission d'évaluation est réunie sous l'autorité du chef d'établissement. La commission d'évaluation arrête le positionnement de chaque candidat à son niveau de maîtrise des compétences sur la grille nationale d'évaluation de l'épreuve publiée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen.

A l'issue du positionnement, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- le livret de suivi des compétences avec les bilans intermédiaires ;
- la grille nationale d'évaluation renseignée ayant conduit à la proposition de note.

Forme ponctuelle

L'épreuve prend la forme d'une épreuve ponctuelle orale de 40 minutes. L'organisation de l'épreuve est définie dans la circulaire nationale d'organisation d'examen.

L'épreuve se déroule dans un centre désigné par le service des examens et des concours et repose sur un dossier précisant le contexte de l'étude, le problème technique, les documents associés et les points d'études à traiter. Chacun des dossiers est élaboré par l'équipe de formateurs du centre de formation désigné et validé par l'autorité académique. Huit semaines avant le début de l'épreuve, un dossier est transmis à chaque candidat. Le candidat rédige un rapport de synthèse de l'étude réalisée remis au plus tard une semaine avant le début de l'épreuve.

Au cours de l'épreuve orale, le candidat expose durant vingt minutes maximum la démarche de conception du processus qu'il a proposée ainsi que les améliorations possibles, sans être interrompu par la commission d'interrogation. Au terme de cette prestation, la commission d'interrogation conduit un entretien de vingt minutes avec le candidat afin de préciser ou d'approfondir les points d'études attendus.

La commission d'examen chargée de l'évaluation est constituée d'un professeur chargé de l'enseignement de spécialité et d'un professionnel du secteur de la production ou de la maintenance des aéronefs. Elle dispose du sujet initial ainsi que du dossier de synthèse de l'étude. En cas d'absence du professionnel, le candidat peut tout de même être interrogé.

La commission d'examen évalue le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours.

Contrôle, essai, mise ou remise en service

Unité U42 – Coefficient 5

Objectif de l'épreuve

L'épreuve a pour objectif l'évaluation des compétences suivantes :

- C31 – Conduire un contrôle, un essai ;
- C32 – Diagnostiquer les causes d'une non-conformité, d'un aléa ;
- C33 – Assurer la conformité et la traçabilité des contrôles et des essais.

Les critères d'évaluation sont ceux définis dans le référentiel de compétences de chaque option. L'évaluation des candidats sur ces critères s'appuie sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, savoir-être) de la compétence.

Certaines compétences autres que celles relevant de l'épreuve peuvent être mobilisées dans la réalisation des activités support de l'épreuve. Ces compétences ne sont pas évaluées dans le cadre de cette épreuve.

Contenu de l'épreuve

Les compétences sont évaluées dans un contexte professionnel conforme aux activités et tâches du pôle associé à l'unité certificative et sont décrites dans le référentiel des activités professionnelles.

Les moyens et ressources associés aux activités professionnelles sont mises à disposition des candidats. Ils peuvent être constitués notamment de tout ou partie des éléments ci-dessous :

- un aéronef, une partie d'aéronef ou un système, présentant une ou des non-conformités ;
- la documentation technique correspondante et l'historique des incidents techniques relatifs au type d'aéronef étudié ou à ses sous-ensembles ;
- les procédures et processus liés à l'intervention ;
- l'ensemble des appareils de mesure, contrôle, test, et simulation nécessaire à l'intervention ;
- les équipements de servitude et de sécurité ;
- la réglementation ;
- les formulaires de procès-verbaux de contrôle et d'essais ;
- un document définissant le cadre de l'intervention ;
- un ordre de travail relatif à un essai ou un contrôle de validation ou de réception ;
- un compte rendu d'après vol.

Modalités d'évaluation

Contrôle en cours de formation

L'évaluation s'appuie sur plusieurs activités permettant d'établir un suivi et un bilan des compétences visées par l'épreuve. Les activités sont menées en entreprise et/ou en centre de formation.

Le suivi de l'acquisition des compétences, les bilans intermédiaires et le bilan final sont établis :

- par l'équipe pédagogique du domaine professionnel, le tuteur ou maître d'apprentissage et le candidat dans le cas où l'activité est menée conjointement avec une entreprise ;
- par l'équipe pédagogique du domaine professionnel dans le cas où l'activité est menée en centre de formation.

Le suivi d'acquisition des compétences requiert l'utilisation d'un livret de suivi individualisé exploité par l'équipe pédagogique assurant l'encadrement des candidats au cours de la formation. La fréquence des bilans intermédiaires est à l'initiative de l'équipe pédagogique.

Au cours du dernier trimestre de la formation, une commission d'évaluation est réunie sous l'autorité du chef d'établissement. La commission d'évaluation arrête le positionnement de chaque candidat à son niveau de maîtrise des compétences sur la grille nationale d'évaluation de l'épreuve publiée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen.

À l'issue du positionnement, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- le livret de suivi des compétences avec les bilans intermédiaires ;
- la grille nationale d'évaluation renseignée ayant conduit à la proposition de note.

Forme ponctuelle

L'épreuve prend la forme d'une épreuve ponctuelle pratique d'une durée de 4 heures. L'organisation de l'épreuve est définie dans la circulaire nationale d'organisation d'examen.

L'épreuve pratique se déroule dans un centre désigné par le service des examens et concours. Les sujets proposés sont réalisés par les formateurs ou professeurs du centre de formation désigné, prennent appui sur l'environnement technique et matériel du centre désigné, et sont validés par l'autorité académique en charge du BTS Aéronautique.

La commission d'examen chargée de l'évaluation des candidats est constituée d'un professeur chargé de l'enseignement de spécialité et d'un professionnel du secteur de la production ou de la maintenance des aéronefs. En cas d'absence du professionnel, le candidat peut tout de même être interrogé.

La commission d'examen évalue le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours.

ÉPREUVE E5

Organisation d'une activité de production ou de maintenance des aéronefs

Unité U5 – Coefficient 5

Objectif de l'épreuve

L'épreuve a pour objectif l'évaluation des compétences suivantes :

- C21 – Organiser le planning des travaux ;

- C22 – Assurer le lancement et le suivi des travaux ;
- C23 – Communiquer en situation professionnelle (français/anglais).

Les critères d'évaluation sont ceux définis dans le référentiel de compétences. L'évaluation des candidats sur ces critères s'appuie sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, savoir-être) de la compétence.

Certaines compétences autres que celles relevant de l'épreuve peuvent être mobilisées dans la réalisation des activités support de l'épreuve. Ces compétences ne sont pas évaluées dans le cadre de cette épreuve.

Contenu de l'épreuve

Les compétences sont évaluées dans un contexte professionnel conforme aux activités et tâches du pôle associé à l'unité certificative et sont décrites dans le référentiel des activités professionnelles.

Les moyens et ressources associés aux activités professionnelles seront mis à disposition des candidats.

Modalités d'évaluation

Contrôle en cours de formation

L'évaluation s'appuie sur plusieurs activités permettant d'établir un suivi et un bilan des compétences visées par l'épreuve. Les activités sont menées en entreprise et/ou en centre de formation.

Le suivi de l'acquisition des compétences, les bilans intermédiaires et le bilan final sont établis :

- par l'équipe pédagogique du domaine professionnel, le tuteur ou maître d'apprentissage et le candidat dans le cas où l'activité est menée conjointement avec une entreprise ;
- par l'équipe pédagogique du domaine professionnel dans le cas où l'activité est menée en centre de formation.

Le suivi d'acquisition des compétences requiert l'utilisation d'un livret de suivi individualisé exploité par l'équipe pédagogique assurant l'encadrement des candidats au cours de la formation. La fréquence des bilans intermédiaires est à l'initiative de l'équipe pédagogique.

Au cours du dernier trimestre de la formation, une commission d'évaluation est réunie sous l'autorité du chef d'établissement. La commission d'évaluation arrête le positionnement de chaque candidat à son niveau de maîtrise des compétences sur la grille nationale d'évaluation de l'épreuve publiée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen.

A l'issue du positionnement, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- le livret de suivi des compétences avec les bilans intermédiaires ;
- la grille nationale d'évaluation renseignée ayant conduit à la proposition de note.

Forme ponctuelle

L'épreuve prend la forme d'une épreuve ponctuelle orale de 45 minutes.

L'épreuve s'appuie sur un projet de 70 heures encadré par l'équipe pédagogique du domaine professionnel.

Le projet doit se référer à un support technologique industriel caractéristique de l'environnement propre au BTS Aéronautique. Il est défini par un dossier numérique qui doit comporter :

- la situation du projet dans son contexte ;
- le cahier des charges comportant une formulation suffisante et précise des besoins du demandeur ;
- les contraintes techniques et économiques ;
- les ressources mises à disposition ;
- les délais.

Le projet est mené en entreprise et/ou en centre de formation. Il peut être conduit de façon individuelle ou en groupe, mais l'évaluation porte sur la maîtrise individuelle des compétences.

Chaque candidat organise une activité de production ou de maintenance d'aéronef. Il planifie les travaux et participe au pilotage des opérations.

Le support technique et la problématique professionnelle proposés sont validés lors d'une commission annuelle académique qui se tient, sous la responsabilité de l'inspecteur en charge du diplôme, lors du premier trimestre de l'année scolaire de l'examen.

Pour chaque établissement préparant à l'examen, les professeurs de spécialité définissent les projets et constituent les dossiers remis aux candidats.

Dans le premier trimestre de la seconde année, les dossiers de projet sont proposés à la commission de validation mise en place par l'autorité rectorale pour :

- examiner et valider les propositions des équipes enseignantes pour les candidats en formation (scolaires, apprentis, ...);
- estimer la difficulté du travail demandé en fonction de la répartition des tâches.

Les documents validés lors de cette commission sont communiqués aux candidats et définissent de façon contractuelle le travail à réaliser pour l'examen. Ces documents sont à joindre au dossier de l'étudiant afin qu'ils puissent être consultés par la commission d'interrogation qui est ainsi renseignée des limites et des conditions du travail qu'il avait à réaliser.

Les projets qui ne sont pas validés ou qui nécessitent des modifications importantes doivent être présentés à nouveau devant la commission de validation. En cas de non validation, le candidat ne peut pas se présenter au BTS.

A l'issue du projet, le candidat remet au centre d'examen un dossier technique représentatif de l'ensemble du projet. Ce dossier comprend une partie commune à tous les membres de l'équipe (10 pages maximum) et une partie personnelle (20 pages maximum par candidat) traitée par chacun d'entre eux.

La note est obtenue par combinaison de :

- une note proposée par l'équipe pédagogique prenant appui sur les compétences développées lors de la réalisation du projet ;
- une note établie par la commission d'interrogation lors de la soutenance orale du projet.

La commission d'interrogation est constituée de deux professeurs chargés de l'enseignement de spécialité et d'un professionnel du secteur de la production ou de la maintenance des aéronefs. En cas d'absence du professionnel, le candidat peut tout de même être interrogé.

La commission d'interrogation évalue le travail réalisé par le candidat à partir de la grille nationale d'évaluation, fournie par l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, et diffusée par les services rectoraux des examens et concours.

L'organisation de l'épreuve est définie dans la circulaire nationale d'organisation d'examen.

Au cours de l'épreuve orale, le candidat expose durant vingt minutes maximum la démarche d'organisation de l'activité et de lancement qu'il aura proposée ainsi que les améliorations possibles sans être interrompu par la commission d'interrogation. Au terme de cette prestation, la commission d'interrogation conduit un entretien de vingt-cinq minutes maximum avec le candidat afin de préciser ou d'approfondir les points d'études attendus.

Pour les candidats individuels ou issus d'établissements privés hors contrat ou non habilités, l'épreuve a les mêmes objectifs d'évaluation des compétences C21, C22 et C23. Elle s'appuie sur un dossier numérique fourni au candidat huit semaines avant l'épreuve ; cette date est fixée par la circulaire d'organisation de l'examen. L'épreuve se déroule dans un centre d'examen désigné par l'autorité académique.

ÉPREUVE E6

Navigabilité des aéronefs

Unité U6 – Coefficient 5

Objectif de l'épreuve

L'épreuve a pour objectif l'évaluation des compétences suivantes :

- C41 – Exploiter des données ;
- C42 – Rédiger de la documentation ;
- C43 – Garantir la conformité avec les exigences de navigabilité.

Les critères d'évaluation sont ceux définis dans le référentiel de compétences de chaque option. L'évaluation des candidats sur ces critères s'appuie sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, savoir-être) de la compétence.

Certaines compétences autres que celles relevant de l'épreuve peuvent être mobilisées dans la réalisation des activités support de l'épreuve. Ces compétences ne sont pas évaluées dans le cadre de cette épreuve.

Contenu de l'épreuve

Les compétences sont évaluées dans un contexte professionnel conforme aux activités et tâches du pôle associé à l'unité certificative et sont décrites dans le référentiel des activités professionnelles.

Modalités d'évaluation

Forme ponctuelle

L'épreuve écrite d'une durée de quatre heures traite une problématique de navigabilité inscrite dans un contexte industriel réel. La documentation technique nécessaire au traitement de la problématique est constituée de documents, y compris en langue anglaise, issus de l'exploitation ou de la certification d'un aéronef ou de ses équipements. Le questionnement porte sur les aspects techniques et/ou documentaires en lien avec la problématique.

L'organisation de l'épreuve est définie dans la circulaire nationale d'organisation d'examen.

ÉPREUVE EF 1

Langue vivante facultative

Coefficient 1 – Seuls les points au-dessus de 10 sont pris en compte

1. Finalités et objectifs

La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de l'anglais, langue vivante obligatoire.

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à présenter un court propos organisé et prendre part à un dialogue à contenu professionnel dans la langue choisie.

L'évaluation se fonde sur une maîtrise du niveau B1 du cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL) des activités langagières de réception et de production orale de la langue concernée.

2. Formes de l'évaluation

L'épreuve consiste en un oral d'une durée maximale de 15 minutes, précédé de 15 minutes de préparation.

L'épreuve s'appuie sur un ou plusieurs documents (texte, document iconographique, document audio ou vidéo) dans la langue vivante étrangère choisie, en relation avec le domaine professionnel.

Dans un premier temps le candidat rend compte du ou des documents et réagit au(x) thèmes abordé(s). S'ensuit un échange avec l'examineur, qui prend appui sur les propos du candidat en élargissant à des questions plus générales ou relevant du domaine professionnel. Au fil de cet échange, le candidat est invité à réagir, décrire, reformuler, justifier son propos ou encore apporter des explications.

ÉPREUVE EF2

Engagement étudiant

Coefficient : 1

Epreuve orale, 20 minutes sans préparation

Objectifs

Cette épreuve vise à identifier les compétences, connaissances et aptitudes acquises par le candidat dans l'exercice des activités mentionnées à l'article L. 611-9 du code de l'éducation et qui relèvent de celles prévues par le référentiel d'évaluation de la spécialité du diplôme de brevet de technicien supérieur pour laquelle le candidat demande sa reconnaissance « engagement étudiant ».

Cela peut concerner :

- l'approfondissement des compétences évaluées à l'épreuve obligatoire E5 « Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs » ;
- le développement de compétences spécifiques à un domaine ou à une activité professionnelle particulière en lien avec le référentiel du diplôme et plus particulièrement s'agissant des compétences évaluées dans l'épreuve obligatoire E5 « Industrialisation de la production ou de la maintenance des aéronefs ».

Cette épreuve est rattachée à l'unité U5 de l'épreuve E5.

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation sont :

- l'appropriation des compétences liées au domaine professionnel ;
- la capacité à mettre en œuvre les méthodes et outils ;
- la qualité de l'analyse ;
- la qualité de la communication.

Modalités d'évaluation

Contrôle en cours de formation

Il s'agit d'une situation d'évaluation orale d'une durée de 20 minutes qui prend la forme d'un exposé (10 minutes) puis d'un entretien avec la commission d'évaluation (10 minutes).

Cette épreuve prend appui sur une fiche d'engagement étudiant, servant de support d'évaluation au jury, présentant une ou plusieurs activité(s) conduite(s) par le candidat. En l'absence de cette fiche, l'épreuve ne peut pas se dérouler. Les modalités de mise en œuvre (procédure, calendrier, ...) seront précisées dans les circulaires nationales d'organisation des spécialités de BTS.

L'exposé doit intégrer :

- la présentation du contexte ;
- la description et l'analyse de la ou des activité(s) ;
- la présentation des démarches et des outils ;
- le bilan d'activité(s) ;
- le bilan des compétences acquises.

La composition de la commission d'évaluation est la même que celle de l'épreuve E5.

Forme ponctuelle

Il s'agit d'une situation d'évaluation orale d'une durée de 20 minutes qui prend la forme d'un exposé (10 minutes) puis d'un entretien avec la commission d'évaluation (10 minutes).

Cette épreuve prend appui sur une fiche d'engagement étudiant servant de support d'évaluation au jury, présentant une ou plusieurs activité(s) conduite(s) par le candidat. En l'absence de cette fiche, l'épreuve ne peut pas

se dérouler. Les modalités de mise en œuvre (renseignement de la fiche, grille d'évaluation du jury, ...) seront précisées dans les circulaires nationales d'organisation.

L'exposé doit intégrer :

- la présentation du contexte ;
- la description et l'analyse de(s) activité(s) ;
- la présentation des démarches et des outils ;
- le bilan de(s) activité(s) ;
- le bilan des compétences acquises.

La composition de la commission d'évaluation est la même que celle de l'épreuve E5.

ANNEXE V
ORGANISATION DE LA FORMATION

V.1. Grille horaire de formation

| | Horaire de 1 ^{re} année | | | | Horaire de 2 ^e année | | | | |
|---|----------------------------------|----|---|----|---------------------------------|----|---|----|------------------------------|
| | Semaine | a | b | c | Semaine | a | b | c | Cycle de deux ans (1) (2) |
| 1. Culture générale et expression (3) | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 180 |
| 2. Langue vivante étrangère : Anglais (3) | 3 | 1 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 180 |
| 3. Mathématiques (3) | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 180 |
| 4. Enseignements de spécialité et généraux associés (4) | 24 | 9 | 4 | 11 | 27 | 9 | 4 | 14 | 1 500 |
| 4.1. Physique-chimie (PC) | 3 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 180 |
| 4.2. Sciences et techniques Industrielles (STI) | 19 | 6 | 4 | 9 | 22 | 6 | 4 | 12 | 1200 |
| 4.3. STI avec co-enseignement anglais (5) | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| 4.4. STI avec co-enseignement PC (6) | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 60 |
| 5. Accompagnement personnalisé (7) | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | 60 |
| Horaire total des enseignements obligatoires | 34 h | 15 | 8 | 11 | 34 h | 13 | 7 | 14 | 2 100 h (1) |
| Enseignement facultatif Langue vivante 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | |

(1) Compte tenu du stage (8 à 12 semaines) et de la période d'examen (2 semaines), le volume horaire du cycle pour l'étudiant est calculé sur une base théorique de 60 semaines de cours effectif.

(2) Le total des heures étudiant sur la durée du cycle est fourni à titre indicatif.

(3) a : cours en division (classe entière), b : projets et travaux dirigés, c : travaux pratiques de laboratoire et d'atelier.

(4) : Ces enseignements (a, b, c) sont effectués en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

(5) : Cet enseignement est défini sous la responsabilité partagée des deux enseignants : STI et anglais. **Il est pris en charge simultanément par un enseignant de STI et un enseignant d'anglais (deux enseignants dans une division) dès lors que l'effectif de la division est supérieur à 15 étudiants.** Lorsque l'effectif de la division est inférieur à 16 étudiants, une autre organisation pédagogique doit permettre l'intervention coordonnée et équilibrée des deux professeurs (le professeur de STI semaine A et le professeur d'anglais semaine B par exemple). Cet enseignement est effectué en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

(6) : Cet enseignement est défini sous la responsabilité partagée des deux enseignants : STI et physique. **Il est pris en charge simultanément par un enseignant de STI et un enseignant de physique (deux enseignants dans une division) dès lors que l'effectif de la division est supérieur à 15 étudiants.** Lorsque l'effectif de la division est inférieur à 16 étudiants, une autre organisation pédagogique doit permettre l'intervention coordonnée et équilibrée des deux professeurs (le professeur de STI semaine A et le professeur de physique semaine B par exemple). Cet enseignement est effectué en salle de projet, en laboratoire, en atelier ou sur site extérieur.

(7) : Les heures d'accompagnement personnalisé sont mises en œuvre en fonction des besoins des étudiants ; elles peuvent être cumulées sur le cycle de deux ans et réparties différemment, en fonction du projet pédagogique validé au niveau de l'établissement.

V.2. Stages en milieu professionnel

Deux stages de nature très différente peuvent ponctuer la scolarité des étudiants selon leur origine de formation :

- un stage de découverte ;
- un stage métier.

1. Objectifs du stage de découverte

Le premier stage situé chronologiquement lors du premier semestre de la première année, d'une durée de deux semaines, est proposé aux étudiants afin de découvrir les activités des entreprises de production d'aéronefs, d'équipements et de systèmes d'aéronefs ou de maintenance aéronautique.

L'acquisition de compétences propres au référentiel n'est pas requise, il s'agit d'un stage destiné à accroître rapidement le potentiel professionnel du jeune dans un environnement propre au BTS Aéronautique. C'est l'établissement qui, dans le volet pédagogique de son projet d'établissement, décide, ou non, d'organiser ce premier stage auquel la réglementation administrative décrite au paragraphe 3.1.1 s'applique. Le projet pédagogique doit comporter l'organisation pédagogique établie pour les étudiants qui ne font pas ce stage. Le stage de découverte fait l'objet d'un rapport, synthèse du contexte d'entreprise appréhendé et des activités menées durant le stage.

2. Objectifs du stage métier

Ce stage d'une durée de huit à douze semaines, dont le positionnement temporel et le découpage sont laissés à l'initiative de chaque établissement, est obligatoire et nécessaire à l'obtention du diplôme. Ce stage peut se dérouler dans une ou plusieurs entreprises. L'équipe pédagogique valide les lieux de stage et contractualise les contenus dans l'annexe pédagogique de la convention.

Le stage métier en milieu professionnel permet au futur technicien supérieur de prendre la mesure des réalités techniques, économiques et sociales de l'entreprise, de mettre en œuvre, d'approfondir, de construire et de développer des compétences dans un contexte professionnel réel.

Dans ce cadre, il est conduit à appréhender le fonctionnement de l'entreprise à travers son organisation, ses différents services internes, son organisation du travail, ses ressources humaines, ses clients, ses marchés, ... C'est aussi pour lui l'occasion d'observer la vie sociale de l'entreprise (relations humaines, horaires, règles de sécurité...).

3. Organisation

3.1. Voie scolaire

3.1.1. Règlementation relative aux stages en milieu professionnel

Les stages, organisés avec le concours des milieux professionnels, sont placés sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et le cas échéant, des services du conseiller culturel près l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et la ou les entreprise(s) d'accueil. La convention est établie conformément aux dispositions en vigueur.

Toutefois, cette convention peut être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'étudiant stagiaire et non de salarié. La convention de stage doit notamment :

- fixer les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile ;
- préciser les objectifs et les modalités de formation (durée, calendrier) ;
- préciser les modalités de suivi du stagiaire par les professeurs de l'équipe pédagogique responsable de la formation et l'étudiant.

3.1.2. Mise en place et suivi des stages

La recherche des entreprises d'accueil est assurée par les étudiants, sous la responsabilité du chef d'établissement. Les stages s'effectuent dans des entreprises exerçant des activités dans le domaine de la production, de la maintenance et/ou de la navigabilité des aéronefs.

Afin d'en assurer le caractère formateur, les stages sont placés sous la responsabilité pédagogique des professeurs assurant les enseignements professionnels, mais l'équipe pédagogique dans son ensemble est responsable de l'explication de leurs objectifs, de leur mise en place, de leur suivi, de leur évaluation et de leur exploitation.

Les objectifs visés et les activités à conduire pendant les stages sont conjointement définis par un enseignant de sciences et techniques industrielles et le tuteur en entreprise. Tous ces éléments sont consignés dans l'annexe pédagogique de la convention de stage.

A la fin du stage, un certificat de stage est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. Pour le stage métier, un candidat qui n'a pas présenté cette pièce ne peut pas être admis à se présenter à l'examen.

3.1.3. Rapport d'activité en entreprise (stage métier)

A l'issue du stage métier, les candidats scolaires rédigent un rapport présentant les éléments suivants :

- l'entreprise d'accueil, son contexte règlementaire, sécuritaire et environnemental, ses productions, sa structure et ses modes d'organisation (par le biais de quelques pages synthétiques résumant ces données) ;
- la description d'une ou plusieurs activités réalisées durant le stage en lien avec les compétences terminales évaluées.

Ces développements doivent être structurés et doivent permettre d'explicitier les objectifs assignés, les résultats obtenus ou observés, les contraintes prises en compte et être accompagnés de commentaires personnels.

Une courte conclusion du stage métier fait ressortir les découvertes faites par le candidat et ce qu'il en retiendra en liaison avec son projet professionnel.

L'ensemble doit se limiter à une trentaine de pages privilégiant des développements personnels et limitant au maximum les reproductions de documents disponibles dans l'entreprise.

Annexé au rapport du stage métier limité à 30 pages, le candidat choisira sur trois documents en langue anglaise, d'une page chacun, qui illustrent le thème du stage ou de l'activité professionnelle : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une

perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte anglophone. Les documents iconographiques ne représenteront au plus qu'un tiers de la page.

3.1.4. Documents de suivi du stage

Au terme du stage métier, le(s) professeur(s) concerné(s) et le(s) tuteur(s) de l'entreprise déterminent conjointement l'appréciation qui est proposée à l'aide d'une fiche décrivant les activités réalisées et les compétences mobilisées. Cette fiche reprend les attendus décrits dans référentiel du BTS Aéronautique.

3.2. Voie de l'apprentissage

Pour les apprentis, les certificats de stage sont remplacés par la photocopie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Les objectifs pédagogiques ainsi que les supports de l'épreuve sont les mêmes que ceux des candidats de la voie scolaire.

3.3. Voie de la formation continue

Les candidats qui se préparent au BTS Aéronautique par la voie de la formation continue rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport d'activité en entreprise.

3.3.1. Candidats en situation de première formation ou de reconversion

La durée de stage est de huit à douze semaines. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue en application de l'article 11 du décret n° 95-665 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du brevet de technicien supérieur.

L'organisme de formation peut concourir à la recherche de l'entreprise d'accueil. Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel du brevet de technicien supérieur aéronautique et conformes aux objectifs et aux modalités générales définis ci-dessus.

Les objectifs visés et les activités à conduire pendant le stage sont conjointement définies par un enseignant de sciences et techniques industrielles et le tuteur en entreprise sur la base de propositions du stagiaire. Tous ces éléments sont consignés dans l'annexe pédagogique de la convention de stage.

3.3.2. Candidats en situation de perfectionnement

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été en activité dans le domaine aéronautique, en qualité de salarié à temps plein pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen. Les activités effectuées doivent être en cohérence avec les exigences du référentiel.

Les candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport d'activité en entreprise.

Les candidats relèvent, selon leur statut (scolaire, apprenti, formation continue), de l'un des cas précédents.

3.4. Candidats en formation à distance

Les candidats relèvent, selon leur statut (scolaire, apprenti, formation continue), de l'un des cas précédents.

3.5. Candidats qui se présentent au titre de leur expérience professionnelle

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail justifiant la nature et la durée de l'emploi occupé.

Ces candidats rédigent un rapport sur leurs activités professionnelles dans le même esprit que le rapport d'activité en entreprise.

4. Aménagement de la durée du stage métier

La durée normale du stage est de huit à douze semaines. Pour une raison de force majeure dûment constatée ou dans le cadre d'une formation aménagée ou d'une décision de positionnement, la durée de stage peut être réduite mais ne peut être inférieure à quatre semaines.

Toutefois, les candidats qui produisent une dispense (notamment au titre de la validation des acquis de l'expérience) ne sont pas tenus d'effectuer ce stage.

Le recteur est seul autorisé à valider les aménagements de la durée de stage ou les dispenses.

5. Candidats scolaires ayant échoué à une session antérieure de l'examen

Les candidats ayant échoué à une session antérieure de l'examen ont le choix entre deux solutions :

- présenter le précédent rapport d'activité en entreprise éventuellement modifié ;
- élaborer un nouveau rapport après avoir effectué un autre stage métier.

Les candidats apprentis redoublants peuvent :

- proroger leur contrat d'apprentissage initial d'un an ;
- ou conclure un nouveau contrat avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L. 117-9 du code du travail).

ANNEXE VI

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE ÉPREUVES
OU UNITÉS DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU DIPLÔME

| BTS AÉRONAUTIQUE créé par l'arrêté du 9 avril 2009 | | BTS AÉRONAUTIQUE créé par le présent arrêté | |
|--|------------|--|--------|
| Epreuves | Unités | Epreuves | Unités |
| E1. Culture générale et expression | U1 | E1. Culture générale et expression | U1 |
| E2. Anglais | U2 | E2. Langue vivante étrangère 1 : Anglais | U2 |
| E3. Mathématiques | U31 | E3. Mathématiques | U31 |
| E3. Sciences physiques et chimiques appliquées (*) | U32 U33 | E3. Physique-chimie | U32 |
| E4. Ingénierie d'assemblage et de maintenance (**) | U41 U42 | E4. Industrialisation de la production ou de la maintenance des avions | U41 |
| E6. Suivi de production en milieu professionnel | U61 | E5. Organisation d'une activité de production ou de maintenance des avions | U5 |
| E5. Contrôle et essais | U5 | E4. Contrôle, essai, mise ou remise en service | U42 |
| E6. Maintien de navigabilité et documentation technique réalisés en entreprise | U62 | E6. Navigabilité des avions | U6 |
| EF1 - Epreuve facultative de langue vivante | UF1 | EF1 - Langue vivante facultative | UF1 |
| EF2 - Engagement étudiant | UF2 | EF2 - Engagement étudiant | UF2 |

(*) Pour faire valoir un bénéfice sur l'unité U32 du BTS Aéronautique créé par le présent arrêté, le candidat doit avoir obtenu une note supérieure ou égale à 10/20 sur l'unité U32 et sur l'unité U33 du BTS aéronautique créé par l'arrêté du 9 avril 2009.

(**) Pour faire valoir un bénéfice sur l'unité U41 du BTS Aéronautique créé par le présent arrêté, le candidat doit avoir obtenu une note supérieure ou égale à 10/20 sur l'unité U41 et sur l'unité U42 du BTS aéronautique créé par l'arrêté du 9 avril 2009.

Ce tableau n'a de valeur qu'en termes d'équivalence d'épreuves entre l'ancien diplôme et le nouveau, pendant la phase transitoire où certains candidats peuvent garder le bénéfice de dispense de certaines épreuves. En aucun cas il ne signifie une correspondance point par point entre les contenus d'épreuves.

ANNEXE VII

GLOSSAIRE

- AD : Airworthiness Directive (consigne de navigabilité).
- AMM : Aircraft Maintenance Manual.
- APRS : Approbation Pour Remise en Service.
- ASD STE100 : norme internationale pour la production de documentation technique en anglais simplifié.
- ATA : Air Transport Association.
- ATL : Aircraft Technical Logbook.
- CAE : Combined Airworthiness Exposition (manuel de spécification du CAO).
- CAO : Combined Airworthiness Organisation (organisme de maintenance et de gestion de navigabilité).
- CAME : Continuing Airworthiness Management Exposition (manuel de spécification du CAMO).
- CAMO : Continuing Airworthiness Management Organisation (organisme de gestion de navigabilité).
- CDL : Configuration Deviation List (liste des écarts structures tolérés).
- CRM : Compte Rendu Matériel.
- DITA : Darwin Information Typing Architecture, norme de rédaction modulaire et structurée dédiée au développement, à la conception, et à la publication de l'information technique.
- DMAIC : Définir Mesurer Analyser Innover Contrôler.
- DOA : Design Organisation Approval (agrément d'organisme de conception).
- EASA : European union Aviation Safety Agency.
- EMAS : Eco-Management and Audit Scheme (eco-label européen).
- ERP : Entreprise Ressource Planning.
- FH : Facteurs Humains.
- HMO : Heure de Main d'Œuvre.
- ICA : Instructions for Continued Airworthiness (spécifications pour le maintien de navigabilité).
- KARDEX : Fichier de gestion du suivi du potentiel des composants de l'aéronef.
- (M)MEL : (Master) Minimum Equipment List.
- MOD : MODification.
- MOE : Manuel de l'Organisme d'Entretien.
- MOP : Manuel de l'Organisme de Production.
- MPD : Maintenance Planning Document.
- MRBR : Maintenance Review Board Report.
- MRO : Maintenance Repair Overhaul.
- MTBF : Mean Time Between Failures.
- MTBUR : Mean Time Between Unscheduled Removal.
- PART : chapitre de réglementation.
- P/N : Part Number.
- PDCA : Plan-Do-Check-Act.
- PERT : Program Evaluation and Review Technique.
- POA : Production Organisation Approval.
- QRQC : Quick Response Quality Control.
- ROI : Return On Investment.
- S/N : Serial Number.
- S1000D : spécification pour la production de documentations techniques liées à la maintenance des systèmes complexes.
- SB : Service Bulletin.
- SMQ : Système de Management de la Qualité.
- (S)TC : (Supplemental) Type Certificate.