

RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

1. ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES ET COMPÉTENCES

<i>Fonctions</i>	<i>Activités professionnelles</i>	<i>Compétences</i>
PRODUCTION	A1 Communication technique	C01 Exploiter une documentation technique relative à une intervention
	A2 Préparation du travail	C02 Préparer une intervention
	A3 Pose, dépose, intégration	C03 Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs
	A4 Modification et réparation	C04 Régler un sous-ensemble
	A5 _{Av} Fabrication, assemblage, désassemblage	C05 Effectuer des essais, des diagnostics
	A5 _{Sy} Mise en œuvre de l'aéronef	C06 _{Av} Fabriquer des éléments
	A5 _{St} Assemblage, désassemblage	C06 _{Sy} Mettre en œuvre un aéronef
		C06 _{St} Fabriquer des éléments
INSPECTION - QUALITÉ - RÉGLEMENTATION	A6 Inspection, diagnostic, test et évaluation	C07 _{Av} Réparer des éléments
	A7 Essais et réglages	C07 _{Sy} Réparer des éléments
	A8 Contrôle et qualité	C07 _{St} Réparer des éléments
		C08 Effectuer des contrôles liés à une intervention
		C09 Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef
		C10 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique
		C11 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique

OPTION AVIONIQUE												
Relation Tâches - Compétences												
		C01 - Exploiter une documentation technique relative à une intervention	C02 - Préparer une intervention	C03 - Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs	C04 - Régler un sous-ensemble	C05 - Effectuer des essais, des diagnostics	C06Av - Fabriquer des éléments	C07Av - Réparer des éléments	C08 - Effectuer des contrôles liés à une intervention	C09 - Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef	C10 - Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	C11 - Communiquer des informations dans un contexte aéronautique
Activité 1 – COMMUNICATION TECHNIQUE												
T1.1	Exploiter la documentation technique, y compris en langue anglaise, pour préparer l'intervention (dossier de production, dossier de visite, procédures d'intervention, consignes de sécurité, ...).	X									X	X
T1.2	Transmettre des informations (techniques, qualité, réglementation, facteurs humains) oralement et par écrit, y compris en langue anglaise										X	X
T1.3	Exploiter les données issues des interfaces de maintenance ou des bancs de test.	X									X	X
Activité 2 – PRÉPARATION DU TRAVAIL												
T2.1	Vérifier la conformité des moyens.	X	X						X		X	X
T2.2	Vérifier la référence, la conformité et l'état des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, kits et consommables avant intervention	X	X						X		X	X
T2.3	Configurer l'environnement de travail (l'aéronef, le sous-ensemble, l'outillage, ...) en vue de l'intervention	X	X								X	X
Activité 3 – POSE, DÉPOSE, INTÉGRATION												
T3.1	Poser et déposer des parties d'aéronef (éléments d'accessibilité, supports et harnais, systèmes, équipements avioniques, composants, aménagement commercial ...)	X		X	X				X		X	X
T3.2	Effectuer des opérations liées à la continuité électrique (métallisation).	X		X					X		X	X
T3.3	Connecter des éléments avioniques, électriques et électroniques	X		X					X		X	X
Activité 4 - MODIFICATION ET RÉPARATION												
T4.1	Réparer, rénover ou modifier des systèmes avioniques, électriques ou électroniques.	X		X	X		X	X	X		X	X
T4.2	Mettre à jour les logiciels embarqués	X					X	X	X		X	X
Activité 5_{Av} – FABRICATION, ASSEMBLAGE, DÉASSEMBLAGE												
T5.1	Réaliser des faisceaux, des harnais, des baies, la connectique sur câble électrique et fibre optique (dénuder, sertir, brancher, connecter, souder ...).	X					X	X	X		X	X
T5.2	Réaliser des cartes et des équipements électroniques.	X					X	X	X		X	X
T5.3	Assembler et désassembler des équipements avioniques	X		X			X	X	X		X	X
Activité 6 – INSPECTION, DIAGNOSTIC, TEST ET ÉVALUATION												
T6.1	Tester un équipement, une installation ou un système.	X			X	X			X		X	X
T6.2	Inspecter les installations	X							X	X	X	X
T6.3	Réaliser un diagnostic	X			X	X			X	X	X	X
Activité 7 – ESSAIS ET RÉGLAGES												
T7.1	Préparer les moyens d'essai	X	X			X					X	X
T7.2	Participer aux essais	X				X			X		X	X
T7.3	Régler des équipements avioniques	X			X				X		X	X
Activité 8 – CONTRÔLE ET QUALITÉ												
T8.1	Contrôler la conformité des opérations	X							X	X	X	X
T8.2	Renseigner, attester les documents associés aux opérations, aux pièces et à l'aéronef et les transmettre selon la procédure établie.								X		X	X
T8.3	Identifier son niveau d'autonomie ou de qualification au regard de l'intervention.	X									X	X
T8.4	Participer au plan d'amélioration continue de son secteur d'activité.	X									X	X

<p style="text-align: center;">OPTION SYSTÈMES</p> <p style="text-align: center;">Relation Tâches - Compétences</p>	C01 - Exploiter une documentation technique relative à une intervention	C02 - Préparer une intervention	C03 - Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs	C04 - Régler un sous-ensemble	C05 - Effectuer des essais, des diagnostics	C06sy - Mettre en œuvre un aéronef	C07sy - Réparer des éléments	C08 - Effectuer des contrôles liés à l'intervention	C09 - Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef	C10 - Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	C11 - Communiquer des informations dans un contexte aéronautique
Activité 1 – COMMUNICATION TECHNIQUE											
T1.1 Exploiter la documentation technique, y compris en langue anglaise, pour préparer l'intervention (dossier de production, dossier de visite, procédures d'intervention, consignes de sécurité, ...).	X									X	X
T1.2 Transmettre des informations (techniques, qualité, réglementation, facteurs humains) oralement et par écrit, y compris en langue anglaise										X	X
T1.3 Exploiter les données issues des interfaces de maintenance ou des bancs de test.	X									X	X
Activité 2 – PRÉPARATION DU TRAVAIL											
T2.1 Vérifier la conformité des moyens.	X	X						X		X	X
T2.2 Vérifier la référence, la conformité et l'état des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, kits et consommables avant intervention	X	X						X		X	X
T2.3 Configurer l'environnement de travail (l'aéronef, le sous-ensemble, l'outillage, ...) en vue de l'intervention	X	X				X				X	X
Activité 3 – POSE, DÉPOSE, INTÉGRATION											
T3.1 Poser et déposer des parties d'aéronef (éléments d'accessibilité, systèmes, équipements, composants, aménagement commercial ...)	X		X	X				X		X	X
T3.2 Effectuer des opérations liées à la continuité électrique (métallisation).	X		X				X	X		X	X
T3.3 Raccorder à leur environnement des systèmes ou des éléments de systèmes au sein d'un aéronef.	X		X					X		X	X
Activité 4 - MODIFICATION ET RÉPARATION											
T4.1 Réparer, rénover ou modifier des équipements d'aéronefs et de leurs éléments de liaison	X		X	X			X	X		X	X
T4.2 Mettre à jour les logiciels embarqués	X						X	X		X	X
T4.3 Réaliser des opérations cosmétiques	X		X				X	X		X	X
Activité 5sy – MISE EN ŒUVRE DE L'AÉRONEF											
T5.1 Participer à la préparation de l'aéronef.	X					X		X		X	X
T5.2 Mettre en œuvre les matériels de piste (servitudes).	X					X		X		X	X
T5.3 Effectuer les opérations de servicing.	X			X		X		X		X	X
Activité 6 – INSPECTION, DIAGNOSTIC, TEST ET ÉVALUATION											
T6.1 Tester un équipement, une installation ou un système.	X			X	X			X		X	X
T6.2 Inspecter les zones pour détecter les non-conformités	X						X	X	X	X	X
T6.3 Réaliser un diagnostic	X			X	X	X		X	X	X	X
Activité 7 – ESSAIS ET RÉGLAGES											
T7.1 Préparer les moyens d'essai	X	X			X					X	X
T7.2 Participer aux essais	X				X			X		X	X
T7.3 Régler les systèmes ou les éléments de systèmes	X			X				X		X	X
Activité 8 – CONTRÔLE ET QUALITÉ											
T8.1 Contrôler la conformité des opérations	X							X	X	X	X
T8.2 Renseigner, attester les documents associés aux opérations, aux pièces et à l'aéronef et les transmettre selon la procédure établie.								X		X	X
T8.3 Identifier son niveau d'autonomie ou de qualification au regard de l'intervention.	X									X	X
T8.4 Participer au plan d'amélioration continue de son secteur d'activité.	X									X	X

2. DESCRIPTION DES COMPÉTENCES

C01 – Exploiter une documentation technique relative à une intervention		
Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte de production. - Le dossier de production (documents de définition, gammes, fiches d'instruction, cartes de travail, ordres d'exécution, guides de relevé...). - La documentation technique du constructeur et des équipementiers : <ul style="list-style-type: none"> ▪ normes ATA ; ▪ normes et standard de représentation (pour l'option Avionique : plans et schémas électriques, électroniques et mécaniques / pour l'option Systèmes : plans de systèmes mécaniques et schémas de mécanismes / pour l'option Structure : plans et schémas de structures, gammes de fabrication et de réparation) ; ▪ documents utilisés (pour les options Avionique et Systèmes : plans, AMM, WDM, IPC, CMM, TSM, SB, les documents issus des interfaces de maintenance... / pour l'option Structure : SRM, plans, IPC, CMM, SB...). - La documentation d'exploitation (MRBR, MPD, programme d'entretien, gammes de fabrication et d'assemblage, CRM, MEL, CDL, ordres d'exécution ...). - Les documents d'essai. - Les fiches produits (hygiène, sécurité, environnement). - La documentation et indicateurs de suivi des activités de sa zone d'intervention. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extraire les documents nécessaires à l'intervention. - Contrôler l'applicabilité des documents extraits. - Identifier les informations nécessaires à l'intervention. - Décoder des informations (textes, plans, schémas, normes constructeur ...), y compris en langue anglaise. - Déduire de la documentation technique l'organisation fonctionnelle et structurelle de l'objet technique concerné. - A partir d'une organisation fonctionnelle et structurelle d'un objet technique, déterminer le comportement attendu de chacun de ses constituants. - Identifier les causes possibles d'un dysfonctionnement rapporté. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exhaustivité de la sélection du ou des documents nécessaires à l'intervention. - Vérification juste de l'applicabilité des documents extraits. - Exhaustivité de la sélection des informations nécessaires. - Exhaustivité de l'identification des produits à risque. - Exactitude du décodage des informations. - Exactitude des descriptions fonctionnelles et structurelles. - Exactitude de l'analyse comportementale des constituants de l'objet technique concerné. - Crédibilité de l'identification des causes probables identifiées du dysfonctionnement.

C02 – Préparer une intervention

Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none">- Un contexte matériel d'intervention (piste, hangar, atelier, laboratoire, aéronef, partie d'aéronef...).- Les outillages standards et spécifiques.- Les ensembles, sous-ensembles, éléments, composants et consommables nécessaires.- La documentation liée à l'intervention.- Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.	<ul style="list-style-type: none">- Localiser la zone d'intervention- Préparer la zone d'intervention (moyens d'accès et mise en sécurité).- Rassembler les ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, consommables nécessaires à l'intervention.- Vérifier l'état des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants et consommables nécessaires à l'intervention.- Rassembler les moyens nécessaires à l'intervention.- Vérifier la conformité des moyens.- Contrôler la validité des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, consommables nécessaires à l'intervention.- Organiser et mettre en sécurité l'espace de travail.- Configurer les ensembles, sous-ensembles, éléments et outillages dans l'environnement de travail.	<ul style="list-style-type: none">- Détermination exacte de la zone d'intervention.- Délimitation optimisée de la zone à sécuriser.- Préparation adaptée de la zone d'intervention.- Sécurisation conforme et adaptée de la zone d'intervention.- Rassemblement exhaustif des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, consommables nécessaires à l'intervention.- Présence effective de tous les moyens nécessaires à l'intervention.- Vérification correcte de la conformité des moyens.- Identification correcte de la validité des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, consommables nécessaires à l'intervention.- Organisation et sécurisation adaptées de l'espace de travail.- Configuration correcte des ensembles, sous-ensembles, éléments et outillages dans l'environnement de travail.

C03 –Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs

<p style="text-align: center;">Données</p> <p><i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i></p>	<p style="text-align: center;">Compétences détaillées</p>	<p style="text-align: center;">Critères et/ou indicateurs de performance</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de pose, de dépose, d'assemblage ou de désassemblage de sous-ensembles d'aéronefs. - Les outillages standards et spécifiques. - La documentation du constructeur liée à l'intervention (plans, gammes de travail, CMM, AMM ...). - Les documents spécifiques à l'intervention (ordre de travail, documents de traçabilité). - Moyens d'identification et de conditionnement des composants, éléments et sous-ensembles. - Ingrédients et consommables. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier la mise hors énergies, relativement à une intervention. - Sécuriser : <ul style="list-style-type: none"> ▪ une zone d'intervention (Ex : CDCCL) ; ▪ un équipement (exemple : stabilité, protection électrostatique (ESD) ...). - Installer au regard des exigences des dispositifs de levage et de manutention. - Déconnecter, désaccoupler et protéger des interfaces d'une partie d'aéronef objet de l'intervention. - Retirer des éléments de fixation. - Démontez et repérez les composants constitutifs d'un équipement. - Nettoyer et contrôler les éléments objets de l'intervention. - Identifier et conditionner des parties déposées. - Vérifier visuellement une zone de dépose. - Préparer, positionner et fixer des parties d'aéronef à poser. - Effectuer une métallisation sur élément métallique et/ou composite. - Interposer et appliquer tout type de mastic, vernis, colles, - Monter des composants. - Connecter et accoupler des interfaces. - Vérifier un équipement à l'issue de son montage. - Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises. - Conditionner un équipement. - Rendre la zone de pose propre et exempte de corps étrangers. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sécurisation effective du support et de la zone d'intervention. - Respect des modes opératoires. - Ordre opératoire de démontage respecté. - Repérage rigoureux des éléments déposés. - Nettoyage et contrôle adaptés des éléments déposés. - Identification et conditionnement corrects des éléments déposés. - Effectivité de la vérification visuelle de la zone. - Ordre opératoire de montage respecté. - Vérification effective de l'équipement à l'issue de son montage. - Zone de travail propre et exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés, inventoriés et rangés. - Conditionnement correct de l'équipement. - Documents de traçabilité correctement renseignés. - Respect des temps alloués. - Exigences de qualité respectées. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C04 – Régler un sous-ensemble

Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none">- Un contexte matériel d'intervention (piste, hangar, atelier, laboratoire, aéronef, partie d'aéronef...).- Un sous-ensemble d'aéronef à régler correspondant à l'option.- Les outils et outillages standards et spécifiques :<ul style="list-style-type: none">▪ pour l'option Avionique : bancs test et groupes électriques ;▪ pour l'option Systèmes : bancs hydrauliques, pneumatiques, électriques, bancs-test ;▪ pour l'option Structure : bancs hydrauliques, pneumatiques, bancs-test.- La documentation du constructeur liée au réglage.- Les documents spécifiques au réglage (ordre de travail, documents de traçabilité).- Ingrédients et consommables.- Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.	<ul style="list-style-type: none">- Positionner, régler et mettre en œuvre les outillages.- Connecter et mettre en œuvre des bancs (hydrauliques, pneumatiques, électriques, bancs-test).- Positionner le sous-ensemble en utilisant des éléments réglables : bielles réglables, câbles, excentriques, cales pelables...- Vérifier les spécifications de réglage : jeux, débattements, courses, cotes, efforts...- Assurer la permanence du réglage du sous-ensemble.- Renseigner les documents de traçabilité.	<ul style="list-style-type: none">- Réglage réalisé conformément à la procédure.- Documents de traçabilité correctement renseignés.- Zone de travail propre et exempte de tout corps étranger.- Outils et outillages nettoyés, inventoriés et rangés.- Respect des temps alloués.- Exigences de qualité respectées.- Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C05 – Effectuer des essais, des diagnostics

Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none">- Un aéronef (toutes options), une partie d'aéronef (toutes options) ou un équipement (pour les options : avionique et systèmes).- Un environnement physique de travail (atelier de maintenance ou de construction ou lieu de stationnement de l'aéronef).- Les moyens d'essai.- Les procédures d'essai.- Les documents de traçabilité de l'essai.- La documentation technique.- Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.	<ul style="list-style-type: none">- Mettre en énergie :<ul style="list-style-type: none">▪ l'aéronef ou l'équipement (options avionique et systèmes) ;▪ ou la partie d'aéronef (toutes options).- Configurer l'aéronef ou la partie d'aéronef ou l'équipement objet de l'essai.- Configurer les moyens d'essai.- Réaliser des essais.- Caractériser les écarts.- Identifier, si nécessaire, la procédure corrective à mettre en œuvre.- Remettre l'aéronef, la partie d'aéronef ou l'équipement en situation initiale (avant essai).- Renseigner les documents de traçabilité des essais.	<ul style="list-style-type: none">- Respect des procédures opératoires (mise en énergie, configuration de l'objet, conduite de l'essai).- Choix correct des outils de diagnostic et de contrôle.- Exactitude des relevés d'essai, de contrôle et de mesure.- Exactitude de la caractérisation des écarts constatés.- Exactitude de l'identification de la procédure corrective à mettre en œuvre.- Effectivité de la remise en situation initiale de l'aéronef, de la partie d'aéronef ou de l'équipement.- Documents de traçabilité correctement remplis et attestés.- Dossier d'essai remis au bon service.- Zone de travail exempte de tout corps étranger.- Outils et outillages nettoyés et rangés.- Respect des temps alloués.

C06Av– Fabriquer des éléments		
Données	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel d'intervention de fabrication (atelier de fabrication). - Les outillages standards et spécifiques à l'intervention (tables de câblage des harnais, bancs d'adaptation des cartes électroniques...). - Les outils standards et spécifiques à l'intervention. - Les éléments et consommables nécessaires à l'intervention et au conditionnement. - La documentation liée à la fabrication y compris les procédures liées aux décharges électrostatiques (ESD). - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poser et régler des outillages. - Mettre en œuvre les outillages. - Régler des outils. - Fabriquer des harnais constitués de câbles métalliques ou optiques. - Fabriquer et adapter des cartes électroniques aéronautiques. - Conditionner les éléments pour livraison. - Autocontrôler sa fabrication. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabrication conforme aux exigences de la gamme (procédure) de fabrication. - Exhaustivité des points contrôlés en fin de fabrication. - Documents de suivi correctement remplis et attestés. - Dossier de production remis au bon service. - Zone de travail exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés et rangés. - Respect des temps alloués. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C06sy– Mettre en œuvre un aéronef		
Données	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un aéronef opérationnel. - Moyens de stockage, de manutention, de servitude et d'échange (radio, bâtons lumineux, gestuel...). - Outillages standard et spécifiques. - Les ingrédients et consommables. - La documentation technique de mise en œuvre. - Les documents de traçabilité. - Les moyens de sûreté, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que la configuration de l'avion est compatible avec la mise en énergie (tour aéronef). - Configurer les moyens de mise en œuvre. - Échanger des informations oralement, par écrit et par gestes. - Garantir la protection des biens et des personnes. - Mettre en énergie l'aéronef. - Réaliser les opérations de servicing et entretiens courants. - Autocontrôler sa mise en œuvre. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des procédures opératoires. - Exécution adaptée des opérations. - Application rigoureuse des procédures d'urgence. - Exhaustivité des points contrôlés en fin de mise en œuvre. - Univocité des informations échangées. - Exactitude des renseignements portés sur les documents de traçabilité. - Respect des règles d'hygiène, de sûreté, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C06st– Fabriquer des éléments		
Données	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de fabrication unitaire (atelier de réparation, avion). - Les outillages standards et spécifiques à la fabrication. - Les éléments et consommables nécessaires à la fabrication et au conditionnement. - La documentation liée à la fabrication. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poser et régler des outillages. - Mettre en œuvre les outillages. - Régler des outils. - Réaliser des éléments en matériaux métalliques en tôles. - Effectuer des traitements thermiques (trempe, revenu, recuit). - Réaliser des éléments en matériau composite. - Effectuer des traitements de surfaces (revêtement alodine, primaires, peinture). - Conditionner les éléments pour livraison. - Autocontrôler sa fabrication. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabrication conforme aux exigences de la gamme (procédure) de fabrication. - Exhaustivité des points contrôlés en fin de fabrication. - Documents de suivi correctement remplis et attestés. - Zone de travail exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés et rangés. - Respect des temps alloués. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C07Av– Réparer des éléments		
Données	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de réparation (atelier ou avion). - Les outillages standards et spécifiques à la réparation (tables de câblage des harnais, bancs d'adaptation des cartes électroniques...). - Les outils standards et spécifiques à la réparation. - Les éléments et consommables nécessaires à la réparation et au conditionnement. - La documentation liée à la réparation y compris les procédures liées aux décharges électrostatiques (ESD). - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poser et régler des outillages. - Mettre en œuvre les outillages. - Régler des outils. - Réparer des harnais constitués de câbles métalliques ou optiques. - Réparer des cartes électroniques aéronautiques. - Conditionner les éléments pour livraison. - Autocontrôler son intervention. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de la réparation conformément aux procédures et aux précautions d'usage. - Exhaustivité des points contrôlés en fin de réparation. - Documents de suivi correctement remplis et attestés. - Zone de travail exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés et rangés. - Respect des temps alloués. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C07sy– Réparer des éléments		
Données	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de réparation (atelier ou aéronef). - Les outillages standards et spécifiques à la réparation. - Les éléments et consommables nécessaires à la réparation et au conditionnement. - La documentation liée à l'intervention. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poser et régler des outillages. - Mettre en œuvre les outillages. - Régler des outils. - Effectuer une retouche cosmétique sur un élément de structure ou de cabine ou un équipement d'aéronef. - Réparer une partie de harnais sur aéronef. - Réparer des équipements. - Effectuer des traitements de surfaces (revêtement alodine, primaires, peinture). - Conditionner les éléments pour livraison. - Autocontrôler son intervention. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réparation conforme à la procédure. - Exhaustivité des points contrôlés en fin de réparation. - Documents de suivi correctement remplis et attestés. - Zone de travail exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés et rangés. - Respect des temps alloués. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C07st– Réparer des éléments		
Données	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte matériel de réparation (atelier, aéronef, laboratoire composite...). - Les outillages standards et spécifiques à la réparation. - Les éléments et consommables nécessaires à la réparation et au conditionnement. - La documentation liée à l'intervention. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Accéder à la zone du défaut identifié. - Traiter le défaut (matériau métallique et/ou composite) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ découper, ▪ percer, ▪ ébavurer, ▪ fraiser, ▪ poncer, ▪ ajuster, ▪ fixer (par rivetage, par collage ...), ▪ stratifier y compris dans une atmosphère contrôlée, ▪ effectuer des traitements thermiques (trempe, revenu, recuit), ▪ effectuer des traitements de surfaces (revêtement alodine, primaires, peinture), ▪ mastiquer, ▪ assurer la métallisation, ▪ ... - Autocontrôler son intervention. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réparation conforme à la procédure. - Exhaustivité des points contrôlés en fin de réparation. - Documents de suivi correctement remplis et attestés. - Zone de travail exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés et rangés. - Respect des temps alloués. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C08 – Effectuer des contrôles liés à une intervention		
Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un contexte d'intervention. - Un élément ou système d'aéronef à contrôler. - Les documents techniques dont les procédures de contrôle et les documents de traçabilité. - Les moyens de contrôle et de protection électrostatique. - Les moyens de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer les éventuelles procédures relatives à la protection électrostatique. - Initialiser et étalonner l'appareil de mesure ou le banc de mesure. - Mettre en œuvre l'appareil de mesure ou le banc de mesure. - Configurer l'élément ou le système à contrôler. - Appliquer la procédure de contrôle. - Identifier et communiquer les non-conformités. - Renseigner les documents de traçabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effectivité de la protection électrostatique. - Opérationnalité de l'appareil de mesure ou du banc de mesure. - Respect des règles de mise en œuvre de l'appareil de mesure ou du banc de mesure. - Configuration correcte de l'élément à contrôler. - Respect de la procédure de contrôle. - Exhaustivité de l'identification des non-conformités. - Respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection des biens, des personnes et de l'environnement.

C09 – Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef		
Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> - Un aéronef, une partie d'aéronef ou un équipement. - Un environnement physique de travail (atelier de maintenance ou de construction ou lieu de stationnement de l'aéronef). - Les moyens d'inspection. - Les procédures d'inspection. - Les documents de traçabilité d'inspection. - La documentation technique. - Les moyens de sûreté et de protection des biens, des personnes et de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en énergie et configurer : <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'aéronef ou l'équipement (options Avionique et Systèmes) ; ▪ ou la partie d'aéronef (toutes options). - Configurer les moyens d'inspection. - Réaliser les inspections. - Identifier les éventuelles non-conformités. - Caractériser les non-conformités. - Identifier, si nécessaire, la procédure corrective à mettre en œuvre. - Remettre l'aéronef, la partie d'aéronef ou l'équipement en situation initiale (avant inspection). - Renseigner les documents de traçabilité des inspections. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des procédures opératoires (mise en énergie, configuration de l'objet, conduite de l'inspection). - Choix correct des outils d'inspection. - Exhaustivité de l'identification des non-conformités. - Exactitude de la caractérisation des non-conformités constatées. - Exactitude de l'identification de la procédure corrective à mettre en œuvre. - Effectivité de la remise en situation initiale de l'aéronef, de la partie d'aéronef ou de l'équipement. - Documents de traçabilité correctement remplis et attestés. - Dossier d'inspection remis au bon service. - Zone de travail exempte de tout corps étranger. - Outils et outillages nettoyés et rangés.

- Respect des temps alloués.

C10 – Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none">- Une activité professionnelle aéronautique.- Toutes les documentations liées à l'activité professionnelle.- Les formulaires, indicateurs et documents de traçabilité liés à la qualité, aux facteurs humains (retours d'expérience, anomalies...) et à la maîtrise des risques (système de gestion de la sécurité ...).	<ul style="list-style-type: none">- Avoir une attitude responsable au regard des exigences de l'industrie et de l'exploitation des aéronefs (sécurité des vols, navigabilité des aéronefs, développement durable...).- Apprécier et limiter son intervention à son propre champ de qualification.- Respecter les procédures.- Appliquer la démarche qualité de l'entreprise et les règles liées aux facteurs humains et à la prévention des risques.- Contribuer à l'amélioration continue de l'entreprise.	<ul style="list-style-type: none">- Adéquation de son attitude à la situation.- Exhaustivité des risques identifiés au regard d'une situation professionnelle donnée.- Adéquation entre les exigences liées à l'intervention et ses qualifications et habilitations.- Rigueur dans l'application des procédures et des consignes (y compris celles relatives à la prévention de la santé et à l'environnement).- Compréhension et appropriation des indicateurs disponibles liés à la qualité, aux facteurs humains, à la sécurité, aux coûts, aux délais...- Exhaustivité du repérage des écarts liés à son activité.- Effectivité et rigueur de la contribution au système qualité et au système de retour d'expérience de l'organisme.- Identification crédible des marges de progrès.- Propositions d'amélioration crédibles.

C11 – Communiquer des informations dans un contexte aéronautique

Données <i>Le contexte et les supports sont spécifiques à chacune des 3 options (Avionique, Systèmes, Structure)</i>	Compétences détaillées	Critères et/ou indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none">- Une situation de communication en activité professionnelle aéronautique.- Un interlocuteur (client, pilote, collègue, supérieur hiérarchique ...).- Toutes les documentations liées à la situation de communication.	<ul style="list-style-type: none">- Décoder des informations :<ul style="list-style-type: none">▪ écrites ou orales, y compris celles exprimées en anglais technique ;▪ codifiées (sigles, gestes ...).- Communiquer des informations oralement à ses collègues, à sa hiérarchie, aux pilotes, aux aiguilleurs, aux contrôleurs et autres tiers y compris en anglais technique.- Rédiger une note, un compte-rendu.- Renseigner les fiches et documents de traçabilité en anglais technique et en français.	<ul style="list-style-type: none">- Exactitude du décodage.- Justesse de l'identification des codes utilisés.- Exactitude des actions engagées au regard du décodage des informations.- Choix correct du destinataire et du moment de la transmission des informations et/ou du message.- Adéquation du langage utilisé à l'interlocuteur.- Univocité de la transmission des informations et/ou du message.- Effectivité de la vérification de la compréhension des informations transmises et reçues.- Clarté et concision du message.- Exactitude des informations reportées sur les documents de traçabilité.

3. SAVOIRS ASSOCIÉS AUX COMPÉTENCES

Les savoirs associés aux compétences ont été organisés autour de 10 thèmes distincts (S1 à S 10), listés ci-dessous :

- S1**– Analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale
- S2** –Aérodynamique, théories du vol et de la propulsion
- S3**– Documentation technique en aéronautique
- S4** –Étude des matériaux et des produits associés
- S5**– Les procédés de production de construction et de maintenance
- S6**– Technologie
- S7**–La qualité
- S8**– La communication professionnelle
- S9**– Les facteurs humains
- S10**– L’environnement réglementaire

Les tableaux des trois pages suivantes recensent, pour chaque option, les relations privilégiées entre les compétences terminales et les savoirs associés

Le schéma de la page d’après spécifie les niveaux d’acquisition et de maîtrise des contenus.

Les pages suivantes définissent, pour chaque thème (voir schéma ci-dessous) :

- les connaissances associées (partie de gauche),
- les niveaux d’acquisition et de maîtrise de ces connaissances par option (partie de droite),
- les commentaires éventuels (colonne centrale).

Si-

Si	Contenus	Commentaires	Av*	Sy*	St*
<i>Si.j</i>	<i>Titre</i>				
	<i>Sous-titre</i>	<i>Commentaire</i>	- ou 1 ou 2 ou 3	- ou 1 ou 2 ou 3	- ou 1 ou 2 ou 3

(*) : **Av** : option Avionique

Sy : option Systèmes

St : option Structure

OPTION AVIONIQUE

TABLEAU DES RELATIONS PRIVILÉGIÉES ENTRE LES COMPÉTENCES TERMINALES ET LES SAVOIRS ASSOCIÉS

COMPÉTENCES		SAVOIRS ASSOCIÉS									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
C01 – Exploiter une documentation technique relative à une intervention.		X	X	X	X		X	X		X	X
C02 – Préparer une intervention.				X	4.1, 4.2	X	X		X	X	
C03 – Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs				X	4.1, 4.2, 4.4	Tout S5 sauf : 5.4, 5.5, 5.18, 5.20, 5.21, 5.24, 5.28	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C04 – Régler un sous-ensemble.		X		X		5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 5.19, 5.22, 5.23	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C05 – Effectuer des essais, des diagnostics		X	X	X	4.4	5.1, 5.2, 5.9, 5.21, 5.22, 5.23, 5.29	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C06Av – Fabriquer des éléments.				X	4.1, 4.2, 4.4	5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.16, 5.17, 5.22, 5.23, 5.24, 5.26, 5.27, 5.28	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C07Av – Réparer des éléments.				X	4.1, 4.2, 4.4	5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.16, 5.17, 5.22, 5.23, 5.24, 5.25, 5.26, 5.27, 5.28	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C08 – Effectuer des contrôles liés à une intervention.				X	X	5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.16, 5.17, 5.18, 5.22, 5.23, 5.24, 5.26, 5.27, 5.29	X	X	X	X	X
C09 – Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef.		X	X	X	X	5.1, 5.2, 5.20, 5.22, 5.23, 5.27	X	X	X	X	X
C10 – Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique.				X				X	X	X	X
C11 – Communiquer des informations dans un contexte aéronautique.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S1	Analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale	S1									
S2	Aérodynamique, théories du vol et de la propulsion		S2								
S3	Documentation technique en aéronautique			S3							
S4	Étude des matériaux et des produits associés				S4						
S5	Les procédés de production de construction et de maintenance					S5					
S6	Technologie						S6				
S7	La qualité							S7			
S8	La communication professionnelle								S8		
S9	Les facteurs humains									S9	
S10	L'environnement réglementaire										S10

Légende : X signifie que la totalité du savoir relatif à la colonne est en relation avec la compétence de la ligne concernée

OPTION SYSTÈMES

TABLEAU DES RELATIONS PRIVILÉGIÉES ENTRE LES COMPÉTENCES TERMINALES ET LES SAVOIRS ASSOCIÉS

COMPÉTENCES	SAVOIRS ASSOCIÉS									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
C01 – Exploiter une documentation technique relative à une intervention.	X	X	X	X		X	X		X	X
C02 – Préparer une intervention.			X	4.1, 4.2	X	6.1, 6.2, 6.3	X		X	X
C03 – Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs			X	X	Tout S5 sauf : 5.10, 5.14, 5.19, 5.20, 5.21, 5.24, 5.28	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C04 – Régler un sous-ensemble.	X		X		5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 5.19, 5.22, 5.23	6.1, 6.2, 6.3	X		X	X
C05 – Effectuer des essais, des diagnostics	X	X	X	4.3, 4.4	5.1, 5.2, 5.9, 5.21, 5.22, 5.23, 5.29	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C06 _{sy} – Mettre en œuvre un aéronef.			X		5.1, 5.9, 5.22, 5.23, 5.29	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C07 _{sy} – Réparer des éléments.			X	X	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.14, 5.16, 5.17, 5.18, 5.22, 5.24, 5.28	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C08 – Effectuer des contrôles liés à une intervention.			X	X	5.1 à 5.10, 5.14, 5.16, 5.17, 5.18, 5.22, 5.24, 5.28	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C09 – Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef.	X	X	X	X	5.1, 5.2, 5.20, 5.22, 5.23	X	X	X	X	X
C10 – Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique.			X				X	X	X	X
C11 – Communiquer des informations dans un contexte aéronautique.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S1	Analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale									
S2	Aérodynamique, théories du vol et de la propulsion									
S3	Documentation technique en aéronautique									
S4	Étude des matériaux et des produits associés									
S5	Les procédés de production de construction et de maintenance									
S6	Technologie									
S7	La qualité									
S8	La communication professionnelle									
S9	Les facteurs humains									
S10	L'environnement réglementaire									

Légende : X signifie que la totalité du savoir relatif à la colonne est en relation avec la compétence de la ligne concernée

OPTION STRUCTURE

TABLEAU DES RELATIONS PRIVILÉGIÉES ENTRE LES COMPÉTENCES TERMINALES ET LES SAVOIRS ASSOCIÉS

COMPÉTENCES		SAVOIRS ASSOCIÉS									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
C01 – Exploiter une documentation technique relative à une intervention.		X	X	X	X		6.1, 6.2	X		X	X
C02 – Préparer une intervention.				X	4.1, 4.2	X	6.1, 6.2	X		X	X
C03 – Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous ensembles d'aéronefs				X	X	Tout S5 sauf : 5.10 à 5.15, 5.19, 5.20, 5.21 5.28	6.1, 6.2	X	X	X	X
C04 – Régler un sous-ensemble.		X		X		5.1 à 5.7, 5.18, 5.19, 5.22, 5.23	6.1, 6.2	X	X	X	X
C05 – Effectuer des essais, des diagnostics		X	X	X	4.3, 4.4	5.1, 5.2, 5.3, 5.19	6.1, 6.2	X	X	X	X
C06st – Fabriquer des éléments.				X	X	X	6.1, 6.2	X	X	X	X
C07st – Réparer des éléments.				X	Tout S4 sauf : 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5	X	6.1, 6.2	X	X	X	X
C08 – Effectuer des contrôles liés à une intervention.				X	X	Tout S5 sauf : 5.23, 5.25, 5.28, 5.29.	6.1, 6.2	X	X	X	X
C09 – Inspecter un aéronef ou une partie d'aéronef.		X	X	X	X	5.1, 5.2, 5.20, 5.22, 5.23	6.1, 6.2, 6.3	X	X	X	X
C10 – Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique.				X				X	X	X	X
C11 – Communiquer des informations dans un contexte aéronautique.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S1	Analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale	S1									
S2	Aérodynamique, théories du vol et de la propulsion		S2								
S3	Documentation technique en aéronautique			S3							
S4	Étude des matériaux et des produits associés				S4						
S5	Les procédés de production de construction et de maintenance					S5					
S6	Technologie						S6				
S7	La qualité							S7			
S8	La communication professionnelle								S8		
S9	Les facteurs humains									S9	
S10	L'environnement réglementaire										S10

Légende : X signifie que la totalité du savoir relatif à la colonne est en relation avec la compétence de la ligne concernée

SPÉCIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION ET DE MAÎTRISE DES SAVOIRS

NIVEAU 1 : Niveau d'INFORMATION

Le savoir est relatif à l'**appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet** : les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale.

Commentaires : *Il s'agit d'une familiarisation avec les éléments principaux (de base) du sujet permettant de donner une description simple de la totalité du sujet, en utilisant des mots communs, des termes typiques et des exemples.*

NIVEAU 2 : Niveau d'EXPRESSION et de COMMUNICATION

Le savoir est relatif à l'**acquisition de moyens d'expression et de communication** : définir, utiliser les termes composants la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir.

Commentaires : *ce niveau englobe le précédent.*

Il s'agit d'avoir une connaissance générale des aspects théoriques et pratiques du sujet et de comprendre les principes essentiels associés permettant :

- *de donner une description générale du sujet, en utilisant, comme il convient, des exemples typiques ;*
- *d'utiliser des formules mathématiques conjointement aux lois physiques décrivant le sujet ;*
- *de lire et de comprendre des croquis, des dessins, des schémas et des procédures détaillées ;*
- *d'appliquer ses connaissances de manière pratique en utilisant des procédures détaillées.*

NIVEAU 3 : Niveau de la MAÎTRISE D'OUTILS D'ÉTUDE OU D'ACTION

Le savoir est relatif à la **maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action** : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un savoir-faire.

Commentaires : *ce niveau englobe, de fait, les deux niveaux précédents.*

Il s'agit d'avoir une connaissance détaillée des aspects théoriques et pratiques du sujet, ainsi que des relations avec les autres sujets, permettant :

- *de combiner et d'appliquer des éléments de connaissances séparés d'une manière logique et compréhensible ;*
- *de donner une description détaillée du sujet en utilisant les principes essentiels théoriques et des exemples spécifiques ;*
- *de comprendre et d'utiliser des démarches, des méthodes, des lois, des principes, des expressions (exemple : formules mathématiques) en rapport avec le sujet ;*
- *de lire, de comprendre et de préparer des croquis, des dessins simples et des schémas décrivant le sujet ;*
- *d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant les instructions du constructeur ;*
- *d'interpréter les résultats provenant de différentes sources et mesures et d'appliquer une action corrective comme il convient.*

NIVEAU 4 : Niveau de la MAÎTRISE MÉTHODOLOGIQUE DE POSE ET DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Le savoir est relatif à la **maîtrise d'une méthodologie de pose et de résolution de problèmes** : assembler, organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de ces relations, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche : induire, déduire, expérimenter, se documenter.

Commentaires : *ce niveau englobe de fait les trois niveaux précédents*

Il s'agit d'avoir une connaissance conceptuelle des aspects théoriques et pratiques du sujet, ainsi que des relations avec les autres sujets, permettant :

- *d'analyser, d'évaluer et de comparer des performances technico-économiques ;*
- *de modéliser en vue de conduire des études comportementales théoriques ou simulées ;*
- *de concevoir ou de modifier des produits, des processus, des démarches, des organisations... ;*
- *d'expérimenter et de qualifier des produits, des procédés, des processus, des démarches, des organisations...*

S1 – Analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S1.1	ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE				
S1.1.1	DESCRIPTION DES SYSTÈMES - Modèle associé à un système : <ul style="list-style-type: none"> ▪ environnement et frontière d'un système ; ▪ flux entrants et sortants (matière, énergie, information) ; ▪ décomposition d'un système en sous-systèmes. - Les fonctions constituant le système : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la nature de l'information et de son traitement : analogique, digitale ; ▪ la chaîne d'information : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'acquisition, ○ la conversion, ○ le traitement, ○ le contrôle ; ▪ la chaîne d'énergie : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'alimentation, ○ la modulation d'énergie, ○ la conversion d'énergie, ○ la transmission d'énergie ; ▪ la chaîne d'action. - Descripteurs fonctionnels et leurs symboles associés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ diagrammes ; ▪ schémas ; ▪ plans (en projection, en perspective), définitions numériques. - Modèles d'analyse du fonctionnement d'un système : <ul style="list-style-type: none"> ▪ analyse temporelle : chronogramme, Gantt ; ▪ architecture du système : schémas, modèles ; ▪ analyse d'un élément ; ▪ relation entre une pièce, un élément, un constituant et le système ; ▪ graphe de liaison. 	<i>L'analyse portera sur les systèmes et éléments d'aéronefs et sur les outillages spécifiques.</i>	2	2	2
S1.1.2	SYSTÈMES MÉCANIQUES S1.1.2.1 Modélisation des actions mécaniques - Définition du système isolé : <ul style="list-style-type: none"> ▪ système mécanique ; ▪ milieu extérieur ; ▪ frontière d'isolement. - Actions mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ masse ; ▪ poids ; ▪ centre de gravité. - Actions de contact : actions dues aux fluides, actions de liaison entre solides. - Actions à distance. - Principe des actions mutuelles, traduction vectorielle. - Système commun de jeux et tolérances.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Systèmes étudiés en relation avec le champ professionnel de la maintenance et de la construction de structures d'aéronefs.</i>	1	2	2
S1.1.2.2	Cinématique <u>Mouvement relatif de deux solides</u> - Généralités : <ul style="list-style-type: none"> ▪ repère fixe, repère mobile ; 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	1	2	2

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ définition de mouvements (rotation et translation) ; ▪ paramétrage ; ▪ trajectoires de points d'un solide par rapport à un repère donné. <p>- Caractérisation du mouvement d'un point d'un solide par rapport à un repère donné :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ représentants vectoriels de la position, de la vitesse et de l'accélération ; ▪ champ des vecteurs vitesse d'un solide ; ▪ expression analytique (relations entre déplacement, vitesse et accélération). <p><u>Mouvements plans entre solides</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Champ des vecteurs vitesse d'un solide. - Équiprojectivité. - Centre instantané de rotation, distribution des vitesses des points d'un solide. - Mouvement relatif entre solides, composition des vecteurs vitesse. - Mouvements rectilignes et circulaires à vitesse constante ou uniformément accélérés. - Rapport de réduction. - Mouvement périodique et pendulaire. 	<p><i>Solides en liaison glissière ou pivot.</i></p> <p><i>Solide en mouvement de translation ou de rotation autour d'un axe fixe.</i></p> <p><i>Systèmes étudiés en relation avec le champ professionnel de la maintenance et de la construction de structures d'aéronefs.</i></p>			
S1.1.2.3	<p>Statique des solides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nature et propriété des solides. - Forces, moments, couples. - Principe fondamental de la statique. - Traduction vectorielle du principe fondamental de la statique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ théorème de la résultante ; ▪ théorème du moment. - Méthode de résolution d'un problème de statique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ hypothèses ; ▪ algorithme de résolution ; ▪ méthode analytique de résolution ; ▪ méthode graphique de résolution (traduction graphique du principe fondamental dans le cas d'un système de solides). 	<p><i>Étude limitée aux :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - liaisons géométriquement parfaites ; - problèmes plans (les glisseurs et torseurs sont exclus). 	1	2	2
S1.1.2.4	<p>Dynamique des solides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masse. - Forces, inertie, travail, puissance, énergie (énergie potentielle, cinétique et totale), chaleur, rendement mécanique, gain. - Les vibrations (harmoniques et résonance), propagation des ondes (phénomène d'interférences, ondes stationnaires). 	<p><i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i></p>	2	2	2
	<ul style="list-style-type: none"> - Quantité de mouvement, conservation de la quantité de mouvement, impulsion. - Principes des gyroscopes. - Frottement : nature et effets, coefficient de frottement (résistance au roulage). 	<p><i>On abordera : horizon artificiel, conservateur de cap, bille aiguille.</i></p>	2	2	2
S1.1.3 S1.1.3.1	<p>SYSTÈMES ÉLECTRIQUES</p> <p>Théorie des électrons</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éléments chimiques. - Structures et répartition des charges électriques dans : <ul style="list-style-type: none"> ▪ atomes ; 	<p><i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i></p>	1	1	1

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ molécules ; ▪ ions ; ▪ composés chimiques. - Structure atomique et moléculaire des matériaux conducteurs, semi-conducteurs et isolants.				
S1.1.3.2	Terminologie électrique - Définition, unités utilisées et facteurs influents de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ différence de potentiel ; ▪ force électromotrice ; ▪ tension, intensité ; ▪ résistance, conductance ; ▪ charge, sens du courant conventionnel, sens électronique. 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	1
S1.1.3.3	Électricité statique et conduction électrique - Électricité statique et répartition des charges électrostatiques. - Lois électrostatiques d'attraction et de répulsion. - Unités de charge, loi de Coulomb. - Conduction de l'électricité dans les solides, les liquides, les gaz et dans le vide.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>En lien avec l'ESD.</i>	2	2	2
S1.1.3.4	Génération de l'électricité - Production de l'électricité par les méthodes suivantes : lumière, chaleur, frottement, pression, action chimique, magnétisme et déplacement.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur aéronefs.</i>	1	1	1
S1.1.3.5	Source d'électricité à courant continu - Construction et action chimique de base : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des éléments primaires, éléments secondaires ; ▪ des éléments au plomb et acide ; ▪ des éléments au cadmium nickel, autres éléments alcalins. - Éléments de pile reliés en série et en parallèle. - Résistance interne et ses effets sur une batterie. - Construction, matériaux et fonctionnement des thermocouples. - Fonctionnement des cellules photoélectriques.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur aéronefs.</i>	2	2	1
S1.1.3.6	Circuits et puissance en courant continu - Loi d'Ohm, loi de Kirschhoff sur la tension et l'intensité. - Méthodes de calcul des résistances, tensions et intensités. - Signification de la résistance interne d'une alimentation. - Puissance et énergie. - Formule de la puissance et Méthodes de calcul de puissance et énergie. - Dissipation de la puissance par une résistance.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur aéronefs.</i>	2	2	1

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S1.1.3.7	Magnétisme <ul style="list-style-type: none"> - Théorie du magnétisme. - Propriétés d'un aimant. - Action d'un aimant suspendu dans le champ magnétique terrestre. - Magnétisation et démagnétisation. - Protection contre les perturbations magnétiques. - Principes de fonctionnement. - Règles des trois doigts pour déterminer le champ magnétique autour d'un conducteur parcouru par un courant. - Force magnétomotrice, intensité du champ efficace, densité du flux magnétique, perméabilité, boucle d'hystérésis, fidélité, réluctance de la force coercitive, point de saturation, courants de Foucault. 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	1
S1.1.3.8	Inductance / Inducteur <ul style="list-style-type: none"> - Loi de Faraday. - Action d'induction d'une tension dans un conducteur se déplaçant dans un champ magnétique. - Principes d'induction. - Effets des variables suivantes sur la valeur d'une tension induite : intensité du champ magnétique, taux de variation du flux, nombre de tours du conducteur, induction mutuelle. - Effet du taux de variation du courant primaire et de l'inductance mutuelle sur la tension induite. - Facteurs affectant l'inductance mutuelle : nombre de spires du bobinage, taille physique du bobinage, perméabilité du bobinage, position des enroulements les uns par rapport aux autres. - Loi de Lenz et règles de détermination de la polarité. - Force contre-électromotrice, self-induction. - Point de saturation. - Principe des inducteurs. 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	1
S1.1.3.9	Moteurs à courant continu / Théorie des générateurs <ul style="list-style-type: none"> - Moteur de base et théorie des générateurs. - Construction et but des composants du générateur de courant continu. - Fonctionnement et facteurs influant sur la sortie et le sens du débit de courant des générateurs de courant continu. - Fonctionnement et facteurs influant sur la puissance de sortie, le couple, la vitesse et le sens de rotation des moteurs à courant continu. - Moteurs à enroulement série, à enroulement shunt et moteurs composés. - Construction des génératrices démarreur. 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur avions.</i>	2	2	1
S1.1.3.10	Théorie du courant alternatif <ul style="list-style-type: none"> - Courant sinusoïdal : phase, période, fréquence, cycle. - Valeurs du courant instantanée, moyenne, 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur avions.</i>	2	2	2

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	efficace, de crête, de crête à crête, et Méthodes de calcul de ces valeurs, par rapport à la tension, à l'intensité et à la puissance. - Courant d'onde triangulaire, carrée. - Courants monophasés et triphasés.				
S1.1.3.11	Les circuits résistants, inductifs et capacitifs (R), (L), (C) - Relations de déphasage entre la tension et l'intensité dans les circuits L, C et R, parallèles, en série et parallèles en série. - Dissipation de puissance dans les circuits L, C et R. - Méthodes de calcul d'impédance, d'angle de phase, du facteur de puissance et de l'intensité. - Méthodes de calcul de puissance vraie, puissance apparente et puissance réactive - la fréquence de résonance d'un circuit RLC.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	1
S1.1.3.12	Transformateurs - Principes de construction et fonctionnement des transformateurs. - Pertes dans les transformateurs et méthodes pour les maîtriser. - Action du transformateur en conditions de charge et à vide. - Transfert de puissance, rendement, marques de polarité. - Méthodes de calcul des intensités et des tensions entre phases et entre phase et neutre. - Méthodes de calcul de puissance dans un système triphasé. - Intensité, tension, rapport des nombres de tours, puissance, rendement dans le primaire et le secondaire. - Autotransformateurs.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur avions.</i>	2	2	1
S1.1.3.13	Moteurs et générateurs à courant alternatif - Rotation d'une boucle dans un champ magnétique et forme du signal produit. - Fonctionnement et construction des générateurs de courant alternatif du type à induit tournant et champ tournant. - Alternateurs monophasés, biphasés et triphasés. - Montages triphasés, en étoile et en triangle. - Générateurs à aimants permanents. - Construction, principes de fonctionnement et caractéristiques des moteurs à courant alternatif synchrones et à induction à la fois monophasés et polyphasés. - Méthodes de commande de vitesse et sens de rotation. - Méthodes de production d'un champ tournant : condensateur, inducteur, pôle hachuré ou fendu.	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Application aux systèmes utilisés sur avions.</i>	2	2	1
S1.1.4	TECHNIQUES DIGITALES ET SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES				

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S1.1.4.1	Systèmes d'instrumentation électronique - Agencements de systèmes, caractéristiques et implantation en cockpit des systèmes d'instrumentation électronique. - Typologie et disposition générale des systèmes avion.	<i>Applications à traiter :</i> - ACARS (ARINC Communication and Addressing and Reporting System) - Système ARINC de communication d'adressage et de compte rendu ; - EICAS (Engine Indication and Crew Alerting System) ; - Système d'indications moteurs et d'alerte équipage ; - FBW (Fly by Wire) Commandes de vol électriques ; - FMS (Flight Management System) Système de gestion du vol ; - IRS (Inertial Reference System) Système de référence inertielle ; - ECAM (Electronic Centralised Aircraft Monitoring) — Surveillance aéronef centralisée électronique ; - EFIS (Electronic Flight Instrument System) — Système d'instrumentation de vol électronique ; - GPS (Global Positioning System) — Système de positionnement global ; - TCAS (Traffic Alert Collision Avoidance System) — Système d'alerte de trafic et d'évitement des abordages ; - Test intégré (BITE).	2	1	1
S1.1.4.2	Systèmes de numération - Systèmes de numération: binaire, octal et hexadécimal. - Conversion entre les systèmes décimal et binaire, octal et hexadécimal. - Conversion de données : principes de la conversion analogique/ numérique et numérique/analogique, entrées et sorties, limitations des divers types.		2	1	-
S1.1.4.3	Circuits logiques - Symbolisation normalisée (normes ISO et ATA) des portes logiques et des circuits équivalents. - Algèbre de Boole. - Tables de vérité. - Diagrammes logiques. - Schémas blocs logiques (microprocesseurs, microcontrôleurs et fonctions associées).	- Applications sur les systèmes d'aéronef, schémas de principe. - Applications aux CPU, mémoires et périphériques associés.	2	1	-
S1.1.4.4	Affichages électroniques - Principes de fonctionnement et types communs d'affichages utilisés dans un aéronef moderne, y compris les tubes cathodiques, les diodes électroluminescentes et l'affichage à cristaux liquides.		2	1	-
S1.1.5	SYSTÈMES ASSERVIS ET RÉGULÉS - Principe des asservissements et des systèmes régulés. - Constituants d'un système asservi ou régulé. - Performance d'un système asservi ou régulé : <ul style="list-style-type: none"> ▪ rapidité ; ▪ stabilité ; ▪ précision ; 	<i>Concerne les systèmes mécaniques, électriques, électroniques, hydrauliques, pneumatiques.</i> <i>Compréhension des termes suivants : systèmes à boucle ouverte et fermée, suivi, servomécanisme, transducteur analogique, nul, amortissement, retour d'asservissement, Bande d'insensibilité.</i> <i>Par exemple pour l'avionique :</i> - construction, fonctionnement et utilisation des composants des systèmes de	2	1	-

S1	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ marge de gain, marge de phase. 	<i>synchronisation suivants : séparateurs, différentiel, commande et couple, transformateurs E et I, transmetteurs par inductance, transmetteurs par capacitance, transmetteurs synchrones ; - défauts des servomécanismes, inversion des têtes de synchronisation, battement.</i>			
S1.2	COMPORTEMENT DES SYSTÈMES D'AÉRONEFS				
S1.2.1	COMPORTEMENT DES SYSTÈMES MÉCANIQUES				
	Résistance des matériaux - Hypothèses de la théorie sur la résistance des matériaux. - Caractérisation des sollicitations simples : <ul style="list-style-type: none"> ▪ traction–compression ; ▪ cisaillement ; ▪ torsion ; ▪ flexion. - Autres sollicitations : fatigue, flambage, matage, fluage, relaxation. - Définition des contraintes normale et tangentielle. - Caractérisation qualitative des déformations. - Caractérisation quantitative de l'état de contraintes et des déformations pour la traction et le cisaillement. - Pour les matériaux ferreux et non ferreux : caractéristiques, propriétés et identification des alliages d'acier utilisés sur aéronefs, traitement thermique et application des alliages d'acier.	<i>Systèmes étudiés en relation avec le champ professionnel de la maintenance et de la construction de structures d'aéronefs, et en particulier l'assemblage caisson central avec la voilure et le comportement du fuselage pressurisé.</i> <i>Exploitation et interprétation des résultats (facteur de charge, contrainte maximum, contrainte limite et contrainte admissible).</i>	1	2	2
	- Pour les matériaux composites et non métalliques utilisés sur aéronefs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ caractéristiques, propriétés et identification ; ▪ mastic et résine. 		2	2	2
S1.2.2	COMPORTEMENT DES SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES				
	- Le comportement des différentes fonctions électroniques : test entrées/sorties (Go/no go). - Les paramètres statiques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ tension ; ▪ courant. - Les paramètres dynamiques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ fréquence ; ▪ temps. 		2	1	-

S2 – Aérodynamique, théories du vol et de la propulsion

S2	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S2.1	AÉRODYNAMIQUE DES AÉRONEFS				
S2.1.1	Statique des fluides (gaz et liquides) - Nature et propriétés de l'air et des fluides utilisés en aéronautique. - Pressions dans un fluide (théorème de Pascal). - Flottabilité (principe d'Archimède).	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i> <i>Exemple : fluides utilisés en aéronautique.</i>	1	2	2
S2.1.2	Dynamique des fluides (gaz et liquides) - Poids spécifique, masse volumique et densité (gaz et liquides).	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	2
	- Viscosité. - Résistance des fluides à l'avancement, effets du profilage. - Effets de la compressibilité sur les fluides gazeux (transsonique et supersonique). - Pression statique, dynamique et totale. - Théorème de Bernoulli.	<i>Sonde de Prandtl / Pitot, venturi, altimètre, anémomètre, variomètre...</i>	1	2	1
S2.1.3	L'air et ses propriétés (en écoulement compressible et incompressible) - Étude des différents types d'écoulement autour d'un corps : (laminaire, turbulent, décollé, stationnaire).		2	2	2
S2.1.4	Atmosphère standard en aéronautique (ISA – International Standard Atmosphere) - Variation des paramètres avec l'altitude. - Étude aérodynamique.	<i>Vitesse du son, pression, température, masse volumique et densité.</i>	2	2	2
S2.1.5	Caractéristiques et contrôle des aéronefs - Corde de profil, corde moyenne aérodynamique (CMA ou MAC). - Allongement. - Flèche, (influence sur le nombre de mach critique). - Entrées d'air (basse et haute vitesse). - Contrôle en roulis, tangage et lacet. - Compensation aérodynamique et mécanique. - Vrillage positif et négatif. - Définition de la couche limite. - Contrôle et comportement de la couche limite (point d'arrêt...).	<i>Actions des ailerons, spoilers, PHR, plans canards, gouvernes, flapperons, élévons, empennages en V. Formes d'ailes, de profil et leurs caractéristiques. Géométrie des aéronefs. Compensateur d'équilibrage, d'asservissement, à ressort, équilibrage de masse, modulation de gouverne et panneaux d'équilibrage aérodynamique.</i>	2	2	2
S2.1.6	Les forces et pressions appliquées à l'aéronef - Poussée, poids, résultante aérodynamique, centre de poussée, centre de gravité, foyer. - Lois en écoulement incompressible : ▪ équation de continuité ; ▪ loi de Bernoulli. - Écoulement autour d'un profil : ▪ origine de la sustentation ; ▪ répartition des pressions et des vitesses ; ▪ influence de la contamination du profil (pluie, givre, glace, neige ...). - Tourbillons libres et tourbillons marginaux. - Déflexion des filets d'air. - L'aéroélasticité.		2	2	2

S2	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S2.1.7	<p>Portance et trainée</p> <ul style="list-style-type: none"> - Angle d'incidence et les conséquences de son évolution sur la résultante aérodynamique. - Génération de la portance et de la trainée. - Trainée induite et trainée de profil. - Décrochage et buffeting. - Dispositifs hypersustentateurs et hypo sustentateurs (principes de fonctionnement et influence sur la polaire). - Force de portance et coefficient de portance. - Force et trainée et coefficient de trainée. - Polaire d'Eiffel, polaire des vitesses et points caractéristiques. - Finesse. 		2	2	2
S2.1.8	<p>Aérodynamique compressible</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vol à grande vitesse : <ul style="list-style-type: none"> ▪ principes aérodynamiques (applications) ; ▪ origine et propagation du son, vitesse du son, nombre de Mach, Mach critique, Mach limite. - Effets Doppler. - Vol subsonique, transsonique et supersonique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ écoulements compressibles et phénomènes engendrés par la compressibilité (ondes de choc droites et obliques, trainée d'onde...); ▪ loi des aires ; ▪ échauffement aérodynamique ; ▪ influence de la compressibilité sur les écoulements (profil, voilure, entrée d'air...). 		1	1	1
S2.1.9	<p>L'hélice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Théorie de l'élément de pale. - Angle de grand pas/petit pas, angle d'attaque, vitesse de rotation. - Pas et recul de l'hélice. - Forces appliquées : (aérodynamique, centrifuge et propulsive). - Couples en présence. - Écoulement d'air autour d'une pale d'hélice. - Modes : tractif, frein, moulinet, transparence. - Positions réverse et drapeau, butées associées. - Vibration et résonance 		1	1	1
S2.1.10	<p>Aérodynamique des aéronefs à voilures tournantes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terminologie. - La pale (portance trainée, forces). - Le rotor (dissymétrie de portance, variation cyclique et portance, articulation de battement, articulation de trainée, liaison K). - Fonctionnement et essais des commandes de pas cyclique, de pas collectif et d'anti couple. - Limitation de vitesse du rotor (décrochage, flux inversé). - Contrôle de la portance du rotor (variations cycliques et collectives du pas et leurs effets). - Compensation du couple du rotor principal - Aéronefs à voilures tournantes : 		1	1	1

S2	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vitesse induite, état de vortex ; ▪ vol stationnaire, vertical ascendant, vertical descendant, en translation, en virage ; ▪ effet de sol ; ▪ autorotation (zone autorotative). 				
S2.1.11	<p>Masse et centrage</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pesée et sa préparation. - Centre de gravité. - Influence sur le comportement en vol de l'aéronef. - Méthodes de calcul et de détermination graphique d'un centrage et document s'y rapportant (devis de masse et centrage, fiche de pesée). - Vérification du respect des limites de centrage. - Conséquences d'une variation de centrage (stabilité longitudinale, maniabilité, consommation). 	<p><i>On étudiera :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - l'influence de la charge marchande sur le centrage ; - les procédures de contrôle des règles de chargement. 	1	2	1
S2.2	<p>THÉORIE DU VOL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relation entre la portance, la trainée, le poids et la poussée. (équations de propulsion et de sustentation). - Vol horizontal uniforme. - Vol en virage. - Vol en montée uniforme et performances. - Vol en descente uniforme et performances. - Facteur de charge (augmentation de portance en virage en ressource et en rafales). - Décrochage. - Plafond de propulsion et de sustentation. - Domaine de vol et limitations structurales. - Stabilité du vol (statique et dynamique) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ stabilités longitudinale, latérale et directionnelle ; ▪ influence de la position du centre de gravité et du centre de poussée sur la stabilité. 		2	2	2
S2.3	THÉORIE DE LA PROPULSION				
S2.3.1	<p>Thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Température: thermomètres et échelles de température : Celsius, Fahrenheit et Kelvin. - Définition de la chaleur. - Changement d'état (solide, liquide, gazeux). - Capacité calorifique, chaleur spécifique. - Transfert de chaleur: <ul style="list-style-type: none"> ▪ convection, rayonnement et conduction; ▪ dilatation volumétrique ; ▪ première et seconde loi de la thermodynamique. - Gaz : <ul style="list-style-type: none"> ▪ lois des gaz parfaits ; ▪ chaleur spécifique à volume constant et pression constante ; ▪ travail effectué par la dilatation des gaz. - Compression et dilatation isothermes, adiabatiques, cycles moteur, volume constant et pression constante. - Chaleurs latentes de fusion et évaporation, 	<p><i>Application aux réfrigérateurs et pompes à chaleur...</i></p>	2	2	2

S2	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	énergie thermique, chaleur de combustion.				
S2.3.2	Thermopulsion - Rôle, description et fonctionnement thermodynamique des différents moteurs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ groupe turbo réacteur et groupe auxiliaire de puissance (APU) ; ▪ groupe turbopropulseur ; ▪ groupe moto propulseur ; ▪ groupe turbo moteur. 		2	2	2

S3 – Documentation technique en aéronautique

S3	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S3.1	Architecture de la documentation - La structure documentaire globale. - Les supports de la documentation : microfiches, papier, CD-Rom, en ligne. - Les normes aéronautiques.	Normes ISO, AN, NAS, MIL, MS et ATA	3	3	3
S3.2	La documentation technique constructeur - Définition et organisation de la documentation (y compris documentation protocolaire de maintenance (MPD, MRBR, programme d'entretien, ...)). - L'arborescence normalisée. - Références de localisation : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les axes et plans de référence ; ▪ les stations ; ▪ les sections. - Les zones (le zoning ATA 06). - Le manuel des pratiques standard. - L'applicabilité (effectivity).	ATA 20 AMM, ATA 51 SRM	3	3	3
S3.3	Dossier de production - Contenu, organisation et utilisation. - Codification. - Documents de traçabilité. - Nomenclatures. - Modifications.	La production comprend la construction, la maintenance et la réparation QSR, SB, ...	3	3	3
S3.4	Procédures de maintenance - Planning de maintenance (ATA 05). - Procédures de modification. - Procédures magasin. - Procédures A.P.R.S. / libération. - Rapport de traitement des données issues des interfaces. - Procédures d'entretien supplémentaire. - Procédures de contrôle des composants à durée de vie limitée.		2	2	2
S3.5	Manuel de réparation structurale (SRM) - Contenu, organisation et utilisation du chapitre 51. - Contenu, organisation et utilisation des chapitres 52 à 57.	- Applicabilité (effectivity)	1	2	3
S3.6	Manuel de maintenance (AMM) - Contenu, organisation et utilisation.	- Applicabilité (effectivity), - Repérage d'une procédure.	3	3	2
S3.7	Manuel de révision des équipements (CMM) - Contenu, organisation et utilisation.	- Applicabilité (effectivity), - Repérage d'une procédure	3	3	3
S3.8	Catalogue des pièces détachées (IPC) - Contenu, organisation et utilisation.	- Applicabilité (effectivity), - Repérage d'une pièce	3	3	2
S3.9	Manuel de dépannage (TSM, FIM, ...) - Contenu, organisation et utilisation.	- Applicabilité (effectivity), - Repérage d'une procédure	3	3	1
S3.10	Manuel de câblage (WDM) - Contenu, organisation et utilisation.	- Applicabilité (effectivity)	3	3	1

S4 –Étude des matériaux et produits associés

S4	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S4.1	LES MATÉRIAUX UTILISÉS EN AÉRONAUTIQUE				
S4.1.1	Matériaux ferreux - Caractéristiques mécaniques, propriétés physico-chimiques et désignation normalisée des familles d'aciers utilisés dans les aéronefs. - Traitements thermiques et chimico-thermiques des aciers. - Traitements mécaniques de surface (Expansion à froid des alésages (écrouissage ou brunissage). - Traitements de surface.		1	2	3
S4.1.2	Matériaux non ferreux - Caractéristiques, propriétés et identification des aluminiums et ses alliages utilisés dans les aéronefs. - Traitements thermiques des aluminiums et de ses alliages.		1	2	3
S4.1.3	Matériaux magnétiques - Construction des électro-aimants. - Les différents types de matériaux magnétiques. - Précautions à prendre pour la manipulation et le stockage des électro-aimants.		2	2	1
S4.1.4	Matériaux de construction structure en bois - Méthodes de construction des structures de cellule en bois. - Caractéristiques, propriétés et types de bois et de colle utilisés dans les avions. - Conservation et maintenance des structures en bois. - Types de défauts dans le matériau bois et les structures en bois. - Techniques de détection des défauts dans les structures en bois. - Techniques de réparation des structures en bois.		-	2	-
S4.1.5	Recouvrement en tissu - Caractéristiques, propriétés et types de tissus utilisés dans les avions. - Méthodes d'inspection des tissus. - Types de défauts du tissu. - Méthodes de réparation du revêtement en tissu.		-	2	-
S4.1.6	Autres matériaux - Caractéristiques, propriétés et identification du glaire, titane, cuivre, magnésium, nickel utilisés dans les aéronefs. - Traitements thermiques.		1	2	3
S4.1.7	Matériaux composites - Caractéristiques, propriétés et désignation des matériaux composites. - Les renforts, les matrices, nid d'abeilles. - Produits d'interposition et de collage.	- les principaux renforts (fibre de verre, fibre d'aramide, fibre de carbone, ...), - les principales matrices (époxyde, phénolique...) et matériaux plastiques, - les structures alvéolaires (nid d'abeille, mousses),	2	2	3

S4	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de détection des défauts / détériorations des matériaux composites. - Principes de réparation des matériaux composites. - Procédés spéciaux. 	<i>types de structures et matériaux de renfort utilisés dans les aéronefs.</i>			
S4.2	LA CORROSION				
S4.2.1	Principe, causes et protection <ul style="list-style-type: none"> - Principes essentiels de chimie : formation par processus d'action galvanique, microbiologique, contrainte. 	<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	2
	<ul style="list-style-type: none"> - Types de corrosion et leur identification. - Causes de la corrosion. - Types de matériaux, susceptibilité à la corrosion. - Techniques de suppression de la corrosion et de protection des surfaces. - Techniques de contrôle non destructif. 		2	3	3
S4.2.2	Les produits d'interposition et d'étanchéité <ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation des produits : <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'interposition et d'étanchéité ; ▪ de protection de surface. - Les procédés d'application. 		3	3	3
S4.3	LES ESSAIS DES MATÉRIAUX <ul style="list-style-type: none"> - Essais de dureté, traction et compression, la fatigue et la résilience pour tous les matériaux hors composites. - Les éprouvettes de collage pour les composites. 		1	2	2
S4.4	LA MÉTALLISATION <ul style="list-style-type: none"> - Principe et techniques de métallisation. 		3	3	3

S5 – Les procédés de production de construction et de maintenance

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S5.1	Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier - Les précautions à prendre vis à vis de l'électricité, des gaz et spécialement l'oxygène, les huiles et les produits chimiques. - Instruction d'action corrective à prendre, également, dans le cas d'incendie ou autre accident avec un ou plusieurs de ces dangers y compris la connaissance des agents d'extinction.		3	3	3
S5.2	Les outils - Les outils du mécanicien.	Soin des outils, contrôle des outils (dimensions, normes, tolérances et autorisation d'utilisation), utilisation des matériels d'atelier.	2	3	3
	- Les outils de l'électricien/l'électronicien.		3	3	1
	- Les appareils de métrologie (en métrique et anglo-saxon) :	Étalonnage des outils et des équipements, normes d'étalonnage.			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cales ; ▪ micromètres ; ▪ jauge de profondeur ; ▪ traker laser, théodolite ; ▪ inclinomètre ; ▪ tensiomètre à câbles ; ▪ dynamomètre ; ▪ manomètre ; ▪ comparateur ; ▪ tampon (mini-maxi) lisse et fileté ; 		1	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ régleur ; ▪ pied à coulisse ; ▪ clef dynamométrique ; ▪ milliohmètre ; ▪ thermomètre ; 		3	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ multimètre ; ▪ oscilloscope ; 		3	3	1
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TOSmètre ; 		3	1	-
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fil à plomb ; ▪ marbre (rectitude, planéité) ; ▪ équerre (perpendicularité, rectitude) ; ▪ montage de métrologie (localisation, perpendicularité, inclinaison). 		1	2	3
S5.3	L'usinage				
S5.3.1	- Les outils d'usinage.	Limes, forets, tarauds, etc.	2	3	3
S5.3.2	- Jeux et tolérances aéronautiques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ choix des diamètres de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement ; ▪ application du système de jeux et tolérances pour les aéronefs et les moteurs ; 		1	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ méthodes standard pour la vérification des arbres, roulements et autres pièces. 		-	2	2
S5.3.3	- Techniques de perçage (sur matériaux métalliques et/ou composites) :				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ en l'air ; ▪ avec grille de perçage ; ▪ avec un tripode et quadripode. 		1	3	3
			1	2	3
S5.3.4	- Alésage (cylindrique et conique). - Brochage.		1	3	3

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	- Lamage ou fraisurage en tirant ou en poussant. - Ébavurage manuel.				
			3	3	3
S5.4	Techniques de pose de fixations aéronautiques - Fixations provisoires notamment épingles, cleco, « bitard ». - Rivetage : ▪ au Cé ; ▪ par pistolet multi frappe (seul et en binôme) ; ▪ A la machine à sertir (rivets aveugles, LGP, ...). - Robot (perçage, fraisurage, alésage, interposition, rivetage). - Méthodes d'inspection des jointures rivetées.		1	2	3
S5.5	Techniques de montage des bagues sous azote liquide		1	3	3
S5.6	Techniques de freinage - Fil frein (à la pince et à la main). - Goupilles. - Épingles. - Rondelles. - Frein filet. - Écrou auto-freiné.	<i>Exemple d'épingle : verrouillage sur tendeur commande de vol</i>	3	3	3
S5.7	Techniques de serrage au couple - Clef dynamométrique, rallonge et correction angulaire. - Mesure d'allongement (comparateur). - Serrage angulaire.		3	3	3
S5.8	Techniques de sertissage d'un élément de câble : - Électrique.		3	2	1
	- D'une tuyauterie hydraulique.		1	3	3
S5.9	Types de connexion				
	- Électrique.		3	3	1
	- Hydraulique.		1	3	3
	- Carburant.		1	3	2
	- Pneumatique.		3	3	3
	- Optique.		2	2	1
	- Mécanique.		3	3	3
S5.10	Procédés de fabrication de pièces métalliques en tôle - Traçage / marquage. - Détourage : ▪ à la scie à ruban ; ▪ à la cisaille à main ; ▪ par abrasion au tank à bande ; ▪ machine à commandes numériques type laser, jet d'eau ... - Ébavurage. - Ajustage. - Perçage. - Trépanage/lamage. - Poinçonnage. - Alésage. - Taraudage. - Mise en forme des tôles (à la main avec forme et contre forme, plieuse à tablier, presse) :		-	1	3

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ des bords tombés (cambrage) ; ▪ des trous à bord tombé ; ▪ des soyages. - Croquage par cintrage sur rouleuse asymétrique. - Allongement, rétreinte. - Traitements thermiques. - Retouches primaires, peintures. - Contrôles associés.				
S5.11	Techniques de drapage d'une pièce en composite monolithique - Préparation du moule et des noyaux. - Traçage et réalisation des coupes. - Stratification avec réalisation de coupes in situ. - Réalisation d'un compactage intermédiaire. - Découpe et préparation des produits d'environnement. - Réalisation de la poche à vide. - Contrôle et validation du vide. - Mise en cuisson (cycle de polymérisation). - Démoulage. - Contrôle dimensionnel et contrôle par tape test.	<i>Reconstruction d'une pièce dans le cadre d'une réparation</i>	-	-	3
S5.12	Techniques de drapage d'une pièce en composite sandwich - Usinage du nid d'abeilles (NIDA). - Stratification de la peau extradados et mise en place du NIDA. - Réalisation d'une vessie de compactage intermédiaire. - Densification des zones déformées (NIDA) et mise en place d'inserts avec liaison en résine intumescence. - Stratification des plis de calage et des plis de bordure. - Réalisation d'un deuxième compactage intermédiaire. - Stratification de la peau intrados et réalisation de la poche à vide. - Contrôle de vide, programmation du cycle et étuvage. - Démoulage. - Contrôle dimensionnel et contrôle par tape test.	<i>Reconstruction d'une pièce dans le cadre d'une réparation</i>	-	-	3
S5.13	Techniques de collage d'une pièce plane sandwich - Préparation des surfaces avant collage. - Déstockage et préparation des films de colle. - Encollage des flancs et de l'éprouvette de contrôle attenante, et mise en compaction. - Programmation du cycle de polymérisation et mise en cuisson. - Démoulage et contrôle sur éprouvette attenante.	<i>Reconstruction d'une pièce dans le cadre d'une réparation</i>	-	-	3
S5.14	Techniques de réparation cosmétique composite pour l'aménagement commercial		-	3	3
S5.15	Techniques de réparation structurale - Méthodes de mise en œuvre des matériels d'accès. - Méthodes de traçage de la zone de découpe. - Critères de choix des outillages de découpe en fonction de la structure.	<i>Sur éléments métalliques et composites.</i> <i>Sur éléments métalliques, composites et hybrides.</i> <i>Fixation à tirer, à visser, type boulon, type à sertir, type conique.</i>	-	-	3

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> - Découpage de la zone endommagée. - Tronçonnage et détournage d'un seul élément d'un empilage. - Technique de dérivetage de rivets pleins. - Technique de dépose de fixations spéciales - Ajustage des éléments, des portées. - Ébavurage des zones découpées en s'assurant des limites des défauts. - Contrôle de la qualité de la préparation de la zone découpée ainsi que la partie environnante. - Traitements anti-corrosion des zones mises à nue. - Procédures de gestion des pièces déposées. - Dérochage et ragréage d'une surface. - Débit et détournage des pièces à remplacer ou de leur flanc capable. - Techniques de neutralisation des corps étrangers dans un caisson fermé. - Contrôle d'intégrité des éléments de la structure et des logements de fixations. - Contrôle dimensionnel et géométrique d'une structure. 	<p><i>Sur pièces métalliques ou composites, en tôle, profilé ou issues d'usinage et limité à 1 seul plan pour les âmes de panneaux sandwichs.</i></p> <p><i>Avec l'ensemble des équipements portatifs.</i></p> <p><i>Pièces à remonter et pièces rebutées.</i></p> <p><i>Sur tôles, profilés, panneaux composites :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>limité à la suppression de la corrosion ou de dommages tels que des rayures ou des marques ;</i> - <i>réalisé manuellement ou avec des appareils portatifs par procédé chimique.</i> <p><i>Réalisé avec des machines ou des appareils portatifs sur tôles, profilés ou panneaux composites.</i></p>			
S5.16	Techniques d'application <ul style="list-style-type: none"> - Vernis. - Colles. - Peinture. - Produits d'interposition. - Hydrofuges. - Produits de nettoyage. 		3	3	3
S5.17	Métallisation <ul style="list-style-type: none"> - Techniques de métallisation des : <ul style="list-style-type: none"> ▪ éléments métalliques ; ▪ éléments composites. - Contrôles associés. 		3	3	3
S5.18	Méthode de positionnement et d'accostage de pièces ou d'éléments de structure métalliques et/ou composites <ul style="list-style-type: none"> - Ajustage. - Calage avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des produits de remplissage ; ▪ une pièce additionnelle. 		1	2	3
S5.19	Méthodes de réglage mécanique <ul style="list-style-type: none"> - Transmissions souples rigides ou semi rigides. - Bielles. - Excentriques. - Cales. 		3	3	3
S5.20	Techniques d'inspection <ul style="list-style-type: none"> - Inspection de zone sur structure déposée ou sur l'aéronef : <ul style="list-style-type: none"> ▪ contrôle visuel et aux instruments des pièces en matériaux composites ; ▪ techniques de recherche de points et zones de corrosion sur partie métallique ; ▪ caractérisation des parties corrodées ; ▪ techniques d'appréciation visuelle et aux instruments d'un dommage sur structure ; ▪ techniques de contrôle visuel d'étanchéité ; ▪ techniques de contrôle de qualité des 		-	3	3

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> assemblages ; ▪ techniques de contrôle des fixations visuel et aux instruments ; ▪ techniques de contrôle des freinages de visserie ; ▪ techniques de contrôle visuel d'un état de surface et de sa protection ; ▪ techniques de contrôle des défauts de forme ; ▪ techniques de comparaison des défauts et dommages à la documentation et critères de non conformités ; 				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ techniques de caractérisation des défauts et des dommages sur une structure ; ▪ caractérisation d'un niveau de réparation ; ▪ techniques de comparaison des réparations induites par des défauts ou dommages constatés par rapport aux réparations types - appréciation des possibilités d'adaptation ; ▪ techniques d'adaptation d'une procédure de réparation standard et identification des limites admissibles ; 		-	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ techniques de contrôle non destructif : radiographie, courants de Foucault, ultrasons, boroscopie et ressuage. 		1	2	2
	- Inspections à la suite de foudroiement et de pénétration de champ de radiations haute intensité.		2	2	-
	- Inspections spéciales notamment après atterrissage dur et vol en turbulence.		-	2	1
	- Inspection des éléments mécaniques.	<i>Exemples : ressorts, roulements, transmissions, câbles de commande, tuyauteries...</i>	1	3	2
	- Inspection de constituants électriques.		3	3	-
	- Inspection de constituants électroniques.		3	-	-
S5.21	Diagnostic et essais - Équipements d'essai général avionique (fonction, modes de fonctionnement et modes d'utilisation). - Techniques de recherche de pannes.		2	2	-
S5.22	Précautions au regard : - Des milieux explosifs : règles CDCCL ;		1	1	1
	- De la sensibilité électrostatique et magnétique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ précautions spéciales de manipulation des composants sensibles aux décharges électrostatiques, ▪ prévention des risques (dispositifs de protection antistatique des personnels et des composants), 		2	2	2
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ protection des équipements et de la structure (métallique ou composite) contre les interférences électromagnétiques (EMI) et contre les décharges électrostatiques (ESD), 		3	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ influence des champs magnétiques ; 	<i>Rondelles amagnétiques, bobines relais, vis, etc.</i>	2	2	2
	- Des systèmes pyrotechniques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ parachutes de secours, ▪ extincteurs. 		1	1	1
S5.23	Techniques et règles de mise en œuvre des câbles électriques et connecteurs		3	3	-

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de continuité. - Essais des jointures de sertissage. - Dépose et pose des broches de connecteur. - Câbles coaxiaux : essais et précautions de montage. - Identification, critères d'inspection et tolérance aux dommages des types de câbles. - Techniques de protection du câblage : Mise en faisceaux des câbles et support de faisceau, attache de câbles, techniques de gainage de protection y compris l'enroulement thermo rétractable, blindage. - Les règles d'installation électriques dans des environnements métalliques et composites (inclus distances entre systèmes...) qui peuvent être : <ul style="list-style-type: none"> ▪ pressurisé ▪ humide ▪ explosif. 				
	<ul style="list-style-type: none"> - Installation EWIS et normes d'inspection, de réparation, d'entretien et de propreté. 		3	3	2
S5.24	<p>Techniques de fabrication des harnais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise à longueur des câbles. - Dénudage. - Sertissage d'un élément sur un câble. - Enfichage. - Soudage. - Reprises de blindage. - Assemblage de câbles (frette plastiques ou textile). - Montage de gaines. - Montage d'étiquettes. - Vérification : <ul style="list-style-type: none"> ▪ test de continuité et d'isolement des harnais ; ▪ sertissage d'un élément sur un câble. 		3	3	-
S5.25	<p>Techniques de pose et dépose d'équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Électriques 	<i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> - meubles ; - panneaux (Vu (Visual/Virtual Unit)) ; - instruments de bord ; - calculateurs ; - disjoncteurs. 	3	3	1
	<ul style="list-style-type: none"> - Mécaniques 	<ul style="list-style-type: none"> - pompes ; - bâches, accumulateurs ; - bouteilles (oxygènes, extinction ...) - réservoirs (eaux, vacuum) ; - packs de clim ; - trains ; - servocommandes ; - toboggans ; - moteurs (réacteurs, turbomoteurs, hydrauliques, électriques, pneumatiques) - APU. 	1	3	2
S5.26	<p>Techniques de montage et démontage de composants électroniques sur cartes imprimées</p> <ul style="list-style-type: none"> - CMS (Composants montés en surface). - Composants à piquer. - Composants à pas fins. - BGA (Bid Grid Array). 		3	-	-
S5.27	<p>Techniques de montage des harnais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les règles : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de montage des colliers de fixation des harnais ; 	<i>Adapter la taille des colliers de fixation aux harnais.</i>	3	3	1

S5	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de gardes (distance des harnais par rapport à la structure et systèmes ; ▪ de distances de ségrégation entre les différentes routes électriques. ; ▪ de mous (sur longueur des harnais). 				
	<ul style="list-style-type: none"> - La pose des frettes et tyrops : <ul style="list-style-type: none"> ▪ au pistolet (frettes plastiques) ; ▪ à la main (frettes textiles : ficelle et corde). - Rubans de protection sur les harnais. 		3	3	2
	<ul style="list-style-type: none"> - La dépose des frettes et tyrops : <ul style="list-style-type: none"> ▪ à la pince coupante ; ▪ avec un outillage spécifique. 		3	3	2
S5.28	<p>Techniques de soudage, de brasage fort et tendre et de collage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brasage tendre. 		3	3	-
	<ul style="list-style-type: none"> - Soudage et brasage. - Collage. 		-	2	2
S5.29	<p>Techniques de manutention et de stockage des aéronefs ou éléments d'aéronefs (ATA 06 à 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Roulage et tractage des aéronefs et mesures de sécurités associées. - Mise sur vérins, sur cales, immobilisation des aéronefs et mesures de sécurité associées. - Stockage des aéronefs. - Avitaillement et reprise de carburant. - Lubrification et mise à niveau des fluides. - Dégivrage et anti-givrage. - Effets des conditions environnementales sur la manutention et le fonctionnement des aéronefs. 		1	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentations électrique, hydraulique et pneumatique au sol. - Stockage des éléments d'aéronefs. 		2	2	1

S6 – Technologie

S6	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S6.1	TECHNOLOGIE DE L' AÉRONEF				
S6.1.1	Généralités				
	- Historique et évolution technologique. - Innovations technologiques appliquées à l'aéronef et ses systèmes.		2 1	2 1	2 1
S6.1.2	Structures				
	- Classification. - Structures primaires. - Structures secondaires. - Structure PSE (Principal Structural Equipment).		1	2	2
	- Principes de construction : ▪ sécurité intégrée ou « Fail safe » (Structure doublée) ; ▪ marge de sécurité ou « Safe life » (Structure surdimensionnée). - Détérioration admissible ou « Damage tolerance » (Structure à déformation admissible).		1	2	2
S6.1.3	Systèmes : architectures, rôle et éléments constitutifs				
	- Circuit air conditionné (ATA 21).		1	2	1
	- Système automatique de vol (ATA 22).		2	1	1
	- Communication (ATA 23).		2	1	1
	- Génération électrique (ATA 24).		2	2	1
	- Aménagement intérieur cabine (ATA 25).		1	2	1
	- Protection incendie (ATA 26).		2	2	1
	- Commande de vol (ATA 27).		2	2	1
	- Circuit carburant (ATA 28).	<i>Règles CDCCL pour toutes options</i>	1	2	1
	- Génération hydraulique (ATA 29).		1	2	1
	- Protection gel et pluie (ATA 30).		1	2	1
	- Visualisation et enregistrement (ATA 31).		2	1	1
	- Atterrisseur (ATA 32).		1	2	1
	- Éclairage (ATA 33).		2	2	1
	- Navigation (ATA 34).		2	1	1
	- Oxygène (ATA 35).		1	2	1
	- Circuit air comprimé (ATA 36).		1	2	1
	- Vacuum (ATA 37).		1	2	1
	- Eau potable/eaux usées (ATA 38).		1	2	1
	- Electrical - electronic panels and multipurpose components (ATA 39).		2	1	1
	- Avionique modulaire intégrée (ATA 42).		2	1	1
	- System cabine (ATA 44).		2	1	1
	- Central maintenance system (CMS) (ATA 45).		2	2	1
	- Information systems (ATA 46).		2	1	1
	- Groupe auxiliaire de puissance (ATA49) .		1	2	1
	- Hélice (ATA 61).		1	1	1
S6.1.4	Hélicoptères : Architectures et éléments constitutifs		1	1	1
	- Rotor principal (ATA 62).				
	- Transmission rotor principal (ATA 63).				
	- Rotor anticouple (ATA 64).				
	- Transmission rotor anticouple (ATA 65).				
	- Pales repliables et pylônes (ATA 66).				

S6	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	- Commande de vol (ATA 67).				
S6.1.5	Groupe propulseur : architectures et éléments constitutifs - Groupe propulseur (ATA 71). - Moteurs (ATA 72). - Système carburant et commandes (ATA 73). - Allumage (ATA 74). - Prélèvement d'air (ATA 75). - Commandes moteurs (ATA 76). - Contrôle moteur (ATA 77). - Échappement (ATA 78). - Lubrification (ATA 79). - Démarrage (ATA 80). - Entraînement mécanique des accessoires (ATA 83). - Propulsion augmentation (ATA 84). - Moteurs à pistons d'aéronefs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ principes essentiels ; ▪ performances ; ▪ technologie ; ▪ circuits associés (Suralimentation). 		1	1	1
S6.2	TECHNOLOGIE MÉCANIQUE				
S6.2.1	- Les installations d'essais : <ul style="list-style-type: none"> ▪ rôle ; ▪ les installations. 	<i>Étude des solutions réalisées à l'aide :</i> - de jauges de contrainte ; - d'accéléromètre.	1	1	1
S6.2.2	Les solutions constructives - Les constituants mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ressorts : <ul style="list-style-type: none"> ○ types de ressorts, matériaux, caractéristiques et applications ▪ Roulements : <ul style="list-style-type: none"> ○ fonction des roulements, charges, matériau, construction; ○ types de roulements et leur application. ▪ Transmissions : <ul style="list-style-type: none"> ○ types d'engrenages et leur application ; ○ rapports d'engrenages, systèmes d'engrenages de réduction et de multiplication, pignons menés et pignons d'attaque, pignons fous, gabarits d'engrenage; ○ courroies et poulies, chaînes et roues dentées ; ○ transmissions souples, rigides ou semi-rigides. - Les liaisons mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Filetages : <ul style="list-style-type: none"> ○ nomenclature des vis; ○ formes, dimensions et tolérances des filetages pour les filetages standard utilisés dans les aéronefs; ○ mesure des filetages. ▪ Boulons, goujons et vis : <ul style="list-style-type: none"> ○ types de boulons: spécification, identification et marquage des boulons et normes internationales pour les aéronefs; ○ écrous de type autobloquant, de fixation, standard; ○ vis à métaux: spécifications pour les aéronefs; ○ goujons: types et utilisations, pose et dépose; ○ vis tarauds, pions. ○ dispositifs de blocage :rondelles freins et rondelles élastiques, plaques de verrouillage, goupilles V, contre-écrou, freinage au fil à freiner, attaches rapides, goupilles, anneaux d'arrêt, goupilles 		2	2	2

S6	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	fendues. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rivets pour aéronefs : types de rivets pleins et aveugles, spécifications et identification, traitement thermique. - Les solutions constructives des liaisons simples. - Les guidages. - Les étanchéités statique et dynamique.				
S6.2.3	Tuyauteries et raccords <ul style="list-style-type: none"> - Identification et types de tuyauteries rigides et souples et leurs connecteurs utilisés dans les aéronefs. - Raccords standards pour les tuyauteries des circuits hydrauliques, de carburant, d'huile, pneumatique et d'air des aéronefs. 		2	2	2
S6.2.4	Câbles de commande <ul style="list-style-type: none"> - Types de câbles. - Embouts, tendeurs et dispositifs de compensation. - Composants des systèmes de poulies et de câbles. - Câbles d'acier de Bowden. - Systèmes de commande par flexibles pour aéronefs. 		2	2	2
S6.2.5	Les éléments participant à la métallisation <ul style="list-style-type: none"> - Les tresses. - Les colliers. - Les peignes hydrauliques. - Les grillages. 		3	3	3
S6.3	TECHNOLOGIE ÉLECTRIQUE				
S6.3.1	Les câbles <ul style="list-style-type: none"> - Les câbles électriques aéronautiques et connecteurs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ types de câbles, construction et caractéristiques ; ▪ câbles haute tension et coaxiaux ; ▪ techniques de câblage ; ▪ types de connecteurs, broches, prises mâles, prises femelles, isolateurs, intensité et tension nominales, couplage, codes d'identification ; ▪ marquage. - Les fibres optiques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ nature et vitesse de la lumière ; ▪ réflexion et réfraction ; ▪ avantages et inconvénients de la transmission de données par fibre optique par rapport à la propagation par fil électrique ; ▪ technologie spécifique. 		2	2	1
		<i>En lien avec le programme de sciences physiques et chimiques.</i>	2	2	1
			2	1	1
S6.3.2	Les relais		2	2	1
S6.3.3	La connectique <ul style="list-style-type: none"> - Les contacts. - Les cosses. - Les techniques de sertissage. 		2	2	1
S6.3.4	Les protections <ul style="list-style-type: none"> - Les fusibles. - Les disjoncteurs. 		2	2	1
S6.3.5	Les ensembles électriques normalisés (EEN) <ul style="list-style-type: none"> - Identification et repérage. - Les barres bus (AC et DC). - Les circuits d'interconnexion. 		2	2	1

S6	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S6.3.6	La ségrégation des routes		2	2	1
S6.3.7	Environnement électromagnétique - Influence des phénomènes suivants sur les techniques de maintenance pour les systèmes électroniques: <ul style="list-style-type: none"> ▪ EMC/CEM - Compatibilité électromagnétique ; ▪ EMI/IEM - Interférence électromagnétique ; ▪ HIRF/CHRI Champ rayonné à haute intensité ; ▪ foudre/protection contre le foudroiement. 		2	2	1
S6.4	TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE				
S6.4.1	Les composants électroniques - Résistance : <ul style="list-style-type: none"> ▪ résistivité ; ▪ code de couleurs des résistances, valeurs et tolérances, valeurs préférentielles, puissance nominale ; ▪ montages en série et en parallèle ; ▪ méthode de calcul de la résistance totale en utilisant les branchements en série, en parallèle et des combinaisons de série et de parallèle ; ▪ fonctionnement, utilisation et construction des potentiomètres et des rhéostats ; ▪ fonctionnement et construction du Pont de Wheatstone ; ▪ coefficient de conductance par température positive et négative ; ▪ résistances fixes, stabilité, tolérance et limitations, méthodes de construction ; ▪ résistances variables, thermistances, résistances dépendant de la tension. - Condensateur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ fonctionnement et fonction d'un condensateur ; ▪ facteurs affectant la surface de capacitance des plaques, distance entre les plaques, nombre de plaques, diélectrique et constante diélectrique, tension de travail, tension nominale ; ▪ types de condensateurs, construction et fonction ; ▪ codage de couleurs des condensateurs ; ▪ méthodes de calcul de capacitance et de tension dans les circuits en série et en parallèle ; ▪ charge et décharge exponentielle d'un condensateur, constantes de temps ; ▪ essais des condensateurs. - Inductance : <ul style="list-style-type: none"> ▪ fonctionnement et fonction d'une inductance ; ▪ types d'inductance, construction et fonction ; ▪ codage de couleurs des inductances ; ▪ méthodes de calcul d'inductance et de tension dans les circuits en série et en parallèle ; ▪ charge et décharge exponentielle d'une inductance, constantes de temps ; ▪ essais des inductances. 		2	2	-
	- Diode : <ul style="list-style-type: none"> ▪ symbolisation ; ▪ caractéristiques et propriétés ; ▪ montages en série et en parallèle ; ▪ caractéristiques principales et utilisation des redresseurs au silicium commandé (thyristors), diode électroluminescente, diode photoconductrice, varistor, 		2	2	-

S6	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	<ul style="list-style-type: none"> diodes redresseuses ; ▪ essai fonctionnel des diodes ; 				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ matériaux, configuration des électrons, propriétés électriques ; ▪ matériaux de type P et N: effets des impuretés sur la conduction, caractères majoritaires ou minoritaires ; ▪ jonction PN dans un semi-conducteur, création d'un potentiel au travers d'une jonction PN en conditions non polarisée, polarisation directe et polarisation inverse ; ▪ paramètres des diodes: tension inverse de crête, courant direct maximum, température, fréquence, courant de fuite, dissipation de puissance ; ▪ fonctionnement et fonction des diodes dans les circuits suivants: écrêteurs, bloqueurs, redresseurs à deux alternances et à une alternance, redresseurs à pont, doubleurs et tripleurs de tension ; ▪ fonctionnement détaillé et caractéristiques des dispositifs suivants: redresseur au silicium commandé (thyristor), diode électroluminescente, diode Schottky, diode photoconductrice, diode varactor, varistor, diodes redresseuses, diode Zener. 		2	-	
	<ul style="list-style-type: none"> - Transistor : ▪ symbolisation ; ▪ description des composants et orientation ; ▪ caractéristiques et propriétés des transistors ; 		2	1	-
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ construction et fonctionnement des transistors PNP et NPN ; ▪ configurations base, collecteur et émetteur ; ▪ essais des transistors ; ▪ appréciation de base d'autres types de transistors et leurs utilisations ; ▪ application des transistors: classes d'amplificateur (A, B, C) ; ▪ circuits simples incluant: polarisation, découplage, retour et stabilisation ; ▪ principes des circuits à multi-étages: cascades, oscillateurs push-pull, multivibrateurs, circuits flip-flop. 		2	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> - Thyristor : ▪ fonctionnement du thyristor ; ▪ caractéristiques principales et utilisation des redresseurs au silicium commandé. 		2	1	-
	<ul style="list-style-type: none"> - Circuits intégrés : ▪ description et fonctionnement des circuits logiques et des circuits linéaires/ amplificateur opérationnel ; 		-	1	-
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ description et fonctionnement des circuits logiques et des circuits linéaires ; ▪ principe de fonctionnement des microprocesseurs, des microcontrôleurs et des périphériques associés ; ▪ principe de fonctionnement d'un amplificateur opérationnel utilisé comme: intégrateur, différenciateur, suiveur de tension, comparateur ; ▪ principe de fonctionnement et méthodes de branchement des étages d'amplificateur: capacitive résistive, inductive (transformateur), résistive inductive (IP), directe ; ▪ avantages et inconvénients du retour positif et négatif. 		2	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> - Multiplexeurs :principe de fonctionnement et application des multiplexeurs et des démultiplexeurs dans les logigrammes. - Filtres :fonctionnement, application et emplois des filtres suivants: passe bas, passe haut, passe bande, éliminateur 		2	1	-

S6	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	de bande. - Quartz : description et fonctionnement d'un oscillateur. - Circuits imprimés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ description et utilisation des circuits imprimés ; ▪ packaging des composants. 				
S6.4.2	Systemes électroniques et numériques utilisés sur aéronefs - Caractéristiques électroniques et / ou numériques et de l'équipement de test intégré.		2	1	-

S7 – La qualité

S7	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S7.1	L'organisation et la gestion de la qualité <ul style="list-style-type: none">- Définition de la qualité selon les normes en vigueur.- Les enjeux de la politique qualité pour l'entreprise.- Le plan qualité de l'entreprise et les procédures qualité associées.- La démarche de certification.- Les audits.- Le service qualité dans l'entreprise (rôle et fonctionnement).		1	1	1
S7.2	Causes et effets de la non-qualité <ul style="list-style-type: none">- L'identification des écarts.- Traçabilité.- Coûts de la non-qualité.		1	1	1
S7.3	Le management de la qualité <ul style="list-style-type: none">- Le contrôle qualité.- L'assurance qualité.- La qualité totale.- Les outils de la qualité.		1	1	1
S7.4	Implication dans la démarche qualité <ul style="list-style-type: none">- L'amélioration continue de la qualité.- La démarche Lean.		2	2	2

S8 – La communication professionnelle

S8	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S8.1	Les bases de la communication - Les principes généraux de la communication. - La communication verbale et non verbale. - La phraséologie aéronautique. - les techniques de communication : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les écrits professionnels ; ▪ les outils de la bureautique (traitement de texte, tableur, logiciel de présentation) ; ▪ le compte rendu et synthèse ; ▪ l'exposé oral ; ▪ techniques de participation à un groupe de réflexion ; ▪ les techniques de compréhension et d'expression (orale et écrite) en anglais professionnel. 	<i>Les principes ne feront pas l'objet d'importants développements théoriques. mais devront permettre une mise en situation représentative d'un rapport d'activité à valoriser (bilan de compétences à mettre en valeur, type entretien d'embauche)</i>	2	2	2
	- Les codes sociaux et les convenances commerciales (particularismes régionaux, culturels, professionnels).		1	1	1
S8.2	La relation en entreprise - Le face à face en situation d'échange avec : <ul style="list-style-type: none"> ▪ ses pairs ; ▪ sa hiérarchie ; ▪ un tiers (auditeur, client, autorité, sous-traitants). 	<i>Les notions doivent être dégagées à partir de mises en situation pratiques pour permettre d'adapter son mode de communication en fonction de situations de vie en entreprise.</i>	2	2	2
	- Les obstacles et freins à la communication : notions de blocage, d'inhibition, de stress, d'agressivité, de conflits (origine, signes de reconnaissance). - Les moyens pour lever les obstacles et les freins : <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'écoute active ; ▪ maîtrise et affirmation de soi ; ▪ fonction « médiation ». 		1	1	1
S8.3	La valorisation de l'image de l'entreprise - La place de l'entreprise dans son environnement. - La culture d'entreprise (types de culture, éléments, valeurs, rôles). - Les valeurs de l'entreprise.	<i>En lien avec le programme de PSE. Les notions doivent permettre d'identifier son implication nécessaire pour s'imprégner de la culture d'entreprise.</i>	2	2	2

S9 – Les facteurs humains

S9	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S9.1	Généralités sur les facteurs humains - Définition des facteurs humains. - Le besoin de prendre en compte les facteurs humains. - Incidents attribuables aux facteurs humains/erreur humaine. - Loi de «Murphy».		2	2	1
S9.2	Performances humaines et limites - Vision. - Audition. - Traitement des informations. - Attention et perception. - Mémoire. - Claustrophobie et accès physique.		2	2	1
S9.3	Psychologie sociale - Responsabilité : Individuelle et de groupe. - Motivation et démotivation. - Pression exercée par l'entourage. - Problèmes liés à la «Culture». - Travail en équipe. - Gestion, supervision et direction.		1	1	1
S9.4	Facteurs affectant les performances - Forme/santé. - Stress: domestique et en rapport avec le travail. - Pression des horaires et heures limites. - Charge de travail: surcharge et sous-charge. - Sommeil et fatigue, travail posté. - Abus d'alcool, de médicaments, de drogue.		2	2	1
S9.5	Environnement physique - Bruit et fumées. - Éclairage. - Climat et température. - Déplacement et vibration. - Environnement de travail.		1	1	1
S9.6	Tâches - Travail physique. - Tâches répétitives. - Inspection visuelle. - Systèmes complexes.		1	1	1
S9.7	Communication - À l'intérieur et entre les équipes. - Découpage et enregistrement du travail. - Tenue à jour, en cours. - Dissémination des informations.		2	2	1
S9.8	Erreur humaine - Modèles et théorie des erreurs. - Types d'erreur dans les tâches de maintenance. - Implications des erreurs (c'est-à-dire accidents). - Évitement et gestion des erreurs.		2	2	1
S9.9	Danger sur le lieu de travail - Reconnaissance et évitement des dangers. - Traitement des urgences.		2	2	1

S9	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST

S10 – L'environnement réglementaire

S10	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
S10.1	Cadre réglementaire - Rôle de l'Organisation de l'aviation civile internationale. - Rôle de la commission Européenne. - Rôle de l'EASA. - Rôle des états membres et des autorités nationales de l'aviation. - Règlement CE N° 216/2008 et ses règles d'application, règlements CE N°1702/2003 et CE N° 2042/2003. - Relations entre les différentes annexes (parties) tel que partie 21, partie M, partie 145, partie 66, partie 147 et UE OPS.		1	1	1
S10.2	Personnel de certification – Maintenance - Partie 66.		1	1	1
S10.3	Organismes de maintenance agréés - Partie 145 ; - Partie M, sous-partie F.		1	1	1
S10.4	Opérations aériennes - Rôle de l'Union européenne - OPS. - Permis d'exploitation Aérienne. - Responsabilités des exploitants, en particulier en matière de navigabilité et de maintenance. - Programme de maintenance des aéronefs. - MEL / CDL. - Documents de bord. - Plaques signalétiques (marquage) des aéronefs.		1	1	1
S10.5	Certification des aéronefs, des composants et des appareils <u>Généralités</u> - Partie 21 et spécifications de certification CS 23/25/27 et 29 de l'EASA.	.	1	1	1
	<u>Documents</u> - Certificat de navigabilité, certificats restreints de navigabilité et d'autorisation de vol. - Certificat d'immatriculation. - Certificat acoustique. - Devis de masse. - Licence de station radio et agrément.		1	1	1
S10.6	Maintien de navigabilité - Dispositions de la partie 21 relatives au maintien de la navigabilité. - Partie M.		1	1	1
S10.7	Spécifications nationales et internationales applicables - Programmes de maintenance, Contrôles et inspections de maintenance. - Consignes de navigabilité. - Service Bulletins, informations de service des constructeurs. - Modifications et réparations. - Documentation de maintenance : Manuels de maintenance (AMM), manuel de réparations structurales (SRM), Tableau de composition illustré (IPC), etc. - Liste des équipements principaux indispensables au vol, liste des équipements minimums indispensables au vol,		1	1	1

S10	Contenus	Commentaires	AV	SY	ST
	liste des déviations au départ.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de la navigabilité. - Spécifications d'équipement minimum - Vols de contrôle. - ETOPS, spécification de maintenance et de lancement. - Opérations tous temps, opérations catégories 2 et 3. 		1	1	1