

Appendice I

Exigences en matière de connaissances de base**1. Niveaux de connaissance pour les licences de maintenance d'aéronefs de catégorie A, B1, B2, B3 et C**

Les connaissances de base pour les catégories A, B1, B2 et B3 sont indiquées par des niveaux de connaissance (1, 2 ou 3) pour chaque sujet concerné. Les postulants à la catégorie C doivent satisfaire aux niveaux de connaissances de base de la catégorie B1 ou de la catégorie B2.

Les indicateurs des niveaux de connaissances sont définis sur 3 niveaux comme suit:

— NIVEAU 1: *Une familiarisation avec les éléments principaux du sujet.*

Objectifs:

- a) Le postulant devra être familiarisé avec les éléments de base du sujet.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description simple de la totalité du sujet, en utilisant des mots communs et des exemples.
- c) Le postulant devra être capable d'utiliser des termes typiques.

— NIVEAU 2: *Une connaissance générale des aspects théoriques et pratiques du sujet et une capacité à appliquer cette connaissance.*

Objectifs:

- a) Le postulant devra être capable de comprendre les principes essentiels théoriques du sujet.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description générale du sujet, en utilisant, comme il convient, des exemples typiques.
- c) Le postulant devra être capable d'utiliser des formules mathématiques conjointement aux lois physiques décrivant le sujet.
- d) Le postulant devra être capable de lire et de comprendre des croquis, des dessins et des schémas décrivant le sujet.
- e) Le postulant devra être capable d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant des procédures détaillées.

— NIVEAU 3: *Une connaissance détaillée des aspects théoriques et pratiques du sujet et une capacité à combiner et appliquer des éléments de connaissance séparés d'une manière logique et compréhensible.*

Objectifs:

- a) Le postulant devra connaître la théorie du sujet et les relations avec les autres sujets.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description détaillée du sujet en utilisant les principes essentiels théoriques et des exemples spécifiques.
- c) Le postulant devra comprendre et être capable d'utiliser les formules mathématiques en rapport avec le sujet.
- d) Le postulant devra être capable de lire, de comprendre et de préparer des croquis, des dessins simples et des schémas décrivant le sujet.
- e) Le postulant devra être capable d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant les instructions du constructeur.
- f) Le postulant devra être capable d'interpréter les résultats provenant de différentes sources et mesures et d'appliquer une action correctrice comme il convient.

2. Modularisation

La qualification sur des sujets de base pour chaque catégorie ou sous-catégorie de licence de maintenance d'aéronefs devra être conforme au tableau suivant, dans lequel les sujets applicables sont indiqués par un "X".

Sujet module	Avion A ou B1 avec:		Hélicoptère A ou B1 avec:		B2	B3
	Moteur(s) à turbines	Moteur(s) à pistons	Moteur(s) à turbines	Moteur(s) à pistons	Avionique	Avions non pressurisés à moteurs à pistons ayant une MTOM inférieure ou égale à 2 000 kg
1	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X
7A	X	X	X	X	X	
7B						X
8	X	X	X	X	X	X
9A	X	X	X	X	X	
9B						X
10	X	X	X	X	X	X
11A	X					
11B		X				
11C						X
12			X	X		
13					X	
14					X	
15	X		X			
16		X		X		X
17A	X	X				
17B						X

MODULE 1. MATHÉMATIQUES

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
1.1 Arithmétique	1	2	2	2
Termes et signes arithmétiques, méthodes de multiplication et de division, fractions et décimales, facteurs et multiples, masses, mesures et facteurs de conversion, rapport et proportions, moyennes et pourcentages, surfaces et volumes, carrés, cubes, racines carrées et cubiques.				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
1.2 Algèbre				
a) Évaluation d'expressions algébriques simples, addition, soustraction, multiplication et division, utilisation des parenthèses, fractions algébriques simples;	1	2	2	2
b) Équations linéaires et leurs solutions; Exposants et puissances, exposants négatifs et fractionnaires; Systèmes de numération binaires et autres systèmes de numération applicables; Équations simultanées et équations du second degré à une inconnue; Logarithmes.	—	1	1	1
1.3 Géométrie				
a) Constructions géométriques simples;	—	1	1	1
b) Représentation graphique, nature et utilisations des graphiques, graphiques des équations/fonctions;	2	2	2	2
c) Trigonométrie simple; relations trigonométriques, utilisation des tables et des coordonnées rectangulaires et polaires.	—	2	2	2

MODULE 2. PHYSIQUE

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
2.1 Matière	1	1	1	1
Nature de la matière: éléments chimiques, structure des atomes, molécules; Composés chimiques; États: solide, liquide et gazeux; Changements d'états.				
2.2 Mécanique				
2.2.1 Statique	1	2	1	1
Forces, moments et couples, représentation vectorielle; Centre de gravité; Éléments de théorie de contrainte, allongement et élasticité: tension, compression, cisaillement et torsion; Nature et propriétés des solides, des liquides et des gaz; Pression et flottabilité dans les liquides (baromètres).				
2.2.2 Cinématique	1	2	1	1
Mouvement linéaire: mouvement uniforme en ligne droite, mouvement sous accélération constante (mouvement sous l'action de la gravité); Mouvement rotatif: mouvement circulaire uniforme (forces centrifuge et centripète); Mouvement périodique: mouvement pendulaire;				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
Théorie simple des vibrations, des harmoniques et de la résonance;				
Rapport de vitesse, gain et rendement mécanique.				
2.2.3 Dynamique				
a) Masse Force, inertie, travail, puissance, énergie (énergie potentielle, cinétique et totale), chaleur, rendement;	1	2	1	1
b) Quantité de mouvement, conservation de la quantité de mouvement; Impulsion; Principes des gyroscopes; Frottement: nature et effets, coefficient de frottement (résistance au roulage).	1	2	2	1
2.2.4 Dynamique des fluides				
a) Poids spécifique et densité;	2	2	2	2
b) Viscosité, résistance des fluides, effets du profilage; Effets de la compressibilité sur les fluides; Pression statique, dynamique et totale: théorème de Bernoulli, venturi.	1	2	1	1
2.3 Thermodynamique				
a) Température: thermomètres et échelles de température: Celsius, Fahrenheit et Kelvin; définition de la chaleur;	2	2	2	2
b) Capacité calorifique, chaleur spécifique; Transfert de chaleur: convection, rayonnement et conduction; Dilatation volumétrique; Première et seconde loi de la thermodynamique; Gaz: 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, réfrigérateurs et pompes à chaleur; Chaleurs latentes de fusion et évaporation, énergie thermique, chaleur de combustion.	—	2	2	1
2.4 Optique (Lumière)	—	2	2	—
Nature de la lumière, vitesse de la lumière;				
Lois de la réflexion et de la réfraction: réflexion sur des surfaces planes, réflexion par des miroirs sphériques, réfraction, lentilles;				
Fibres optiques.				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
2.5 Déplacement des ondes et du son	—	2	2	—
Déplacement des ondes: ondes mécaniques, déplacement des ondes sinusoïdales, phénomène d'interférences, ondes stationnaires;				
Son: vitesse du son, production du son, intensité, ton et qualité, effet Doppler.				

MODULE 3. PRINCIPES ESSENTIELS D'ÉLECTRICITÉ

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
3.1 Théorie des électrons	1	1	1	1
Structure et répartition des charges électriques dans: les atomes, les molécules, les ions, les composés;				
Structure moléculaire des conducteurs, des semi-conducteurs et des isolateurs.				
3.2 Électricité statique et conduction	1	2	2	1
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.				
3.3 Terminologie électrique	1	2	2	1
Les termes suivants, leurs unités et les facteurs qui les affectent: différence de potentiel, force électromotrice, tension, intensité, résistance, conductance, charge, flux du courant conventionnel, flux électronique.				
3.4 Génération de l'électricité	1	1	1	1
Production de l'électricité par les méthodes suivantes: lumière, chaleur, frottement, pression, action chimique, magnétisme et déplacement.				
3.5 Sources d'électricité à courant continu	1	2	2	2
Construction et action chimique de base des: éléments primaires, éléments secondaires, éléments au plomb et acide, 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.				
3.6 Circuits de courant continu	—	2	2	1
Loi d'Ohm, lois de Kirchoff sur la tension et l'intensité;				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
Calculs utilisant les lois ci-dessus pour trouver la résistance, la tension et l'intensité;				
Signification de la résistance interne d'une alimentation.				
3.7 Résistance/résistances				
a) Résistance et facteurs qui l'affectent;	—	2	2	1
Résistivité;				
Code de couleurs des résistances, valeurs et tolérances, valeurs préférentielles, puissance nominale;				
Résistances en série et en parallèle;				
Calcul de la résistance totale en utilisant les branchements en série, en parallèle et des combinaisons de série et de parallèle;				
Fonctionnement et utilisation des potentiomètres et des rhéostats;				
Fonctionnement du Pont de Wheatstone;				
b) Coefficient de conductance par température positive et négative;	—	1	1	—
Résistances fixes, stabilité, tolérance et limitations, méthodes de construction;				
Résistances variables, thermistances, résistances dépendant de la tension;				
Construction des potentiomètres et des rhéostats;				
Construction du Pont de Wheatstone.				
3.8 Puissance	—	2	2	1
Puissance, travail et énergie (cinétique et potentielle);				
Dissipation de la puissance par une résistance;				
Formule de la puissance;				
Calculs impliquant la puissance, le travail et l'énergie.				
3.9 Capacité/condensateur	—	2	2	1
Fonctionnement et fonction d'un condensateur;				
Facteurs affectant la surface de capacité 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;				
Calculs de capacité et de tension dans les circuits en série et en parallèle;				
Charge et décharge exponentielle d'un condensateur, constantes de temps;				
Essais des condensateurs.				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
3.10 Magnétisme				
a) 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; Différents types de matériaux magnétiques; Construction des électro-aimants et principes de fonctionnement; Règles des trois doigts pour déterminer le champ magnétique autour d'un conducteur parcouru par un courant;	—	2	2	1
b) 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; Précautions à prendre pour la manipulation et le stockage des aimants.	—	2	2	1
3.11 Inductance/inducteur	—	2	2	1
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 tours 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; Utilisations de principe des inducteurs.				
3.12 Moteur à courant continu/théorie des générateurs	—	2	2	1
Moteur de base et théorie des générateurs; Construction et but des composants du générateur de courant continu;				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
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.				
3.13 Théorie du courant alternatif	1	2	2	1
Courant sinusoïdal: phase, période, fréquence, cycle;				
Valeurs du courant instantané, moyenne, efficace, de crête, de crête à crête, et calculs de ces valeurs, par rapport à la tension, à l'intensité et à la puissance;				
Courant d'onde triangulaire, carrée;				
Principe du monophasé/du triphasé.				
3.14 Circuits résistants (R), capacitifs (C) et inductifs (L)	—	2	2	1
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;				
Calculs d'impédance, d'angle de phase, du facteur de puissance et de l'intensité;				
Calculs de puissance vraie, puissance apparente et puissance réactive.				
3.15 Transformateurs	—	2	2	1
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;				
Calcul des intensités et des tensions entre phases et entre phase et neutre;				
Calcul de puissance dans un système triphasé;				
Intensité, tension, rapport des nombres de tours, puissance, rendement dans le primaire et le secondaire;				
Autotransformateurs.				
3.16 Filtres	—	1	1	—
Fonctionnement, application et emplois des filtres suivants: passe bas, passe haut, passe bande, éliminateur de bande.				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
3.17 Générateurs de courant alternatif	—	2	2	1
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;				
Avantages et utilisations des branchements triphasés en étoile et en triangle;				
Générateurs à aimants permanents.				
3.18 Moteurs à courant alternatif	—	2	2	1
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.				

MODULE 4. PRINCIPES ESSENTIELS D'ÉLECTRONIQUE

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
4.1 Semi-conducteurs				
4.1.1 Diodes				
a) Symboles des diodes;	—	2	2	1
Caractéristiques et propriétés des diodes;				
Diodes en série et en parallèle;				
Caractéristiques principales et utilisation des redresseurs au silicium commandé (thyristors), diode électroluminescente, diode photoconductrice, varistor, diodes redresseuses;				
Essai fonctionnel des diodes;				
b) Matériaux, configuration des électrons, propriétés électriques;	—	—	2	—
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;				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
4.1.2 Transistors				
a) Symboles des transistors; Description des composants et orientation; Caractéristiques et propriétés des transistors;	—	1	2	1
b) 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	—
4.1.3 Circuits intégrés				
a) Description et fonctionnement des circuits logiques et des circuits linéaires/amplificateurs opérationnels;	—	1	—	1
b) Description et fonctionnement des circuits logiques et des circuits linéaires; Introduction au fonctionnement et fonction d'un amplificateur opérationnel utilisé comme: intégrateur, différenciateur, suiveur de tension, comparateur; 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	—
4.2 Circuits imprimés Description et utilisation des circuits imprimés.	—	1	2	—
4.3 Servomécanismes				
a) Compréhension des termes suivants: systèmes à boucle ouverte et fermée, retour d'asservissement, suivi, transducteurs analogiques; Principes de fonctionnement et utilisation des composants et parties des systèmes de synchronisation suivants: séparateurs, différentiel, commande et couple, transformateurs, transmetteurs par inductance et capacitance;	—	1	—	—
b) Compréhension des termes suivants: systèmes à boucle ouverte et fermée, suivi, servomécanisme, transducteur analogique, nul, amortissement, retour d'asservissement, bande d'insensibilité; Construction, fonctionnement et utilisation des composants des systèmes de 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.	—	—	2	—

MODULE 5. TECHNIQUES NUMÉRIQUES/SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ÉLECTRONIQUE

	NIVEAU				
	A	B1-1 B1-3	B1-2 B1-4	B2	B3
5.1 Systèmes d'instrumentation électronique	1	2	2	3	1
Agencements de systèmes caractéristiques et implantation en cockpit des systèmes d'instrumentation électronique.					
5.2 Systèmes de numération	—	1	—	2	—
Systèmes de numération: binaire, octal et hexadécimal;					
Démonstration des conversions entre les systèmes décimal et binaire, octal et hexadécimal et vice versa.					
5.3 Conversion des données	—	1	—	2	—
Données analogiques, données numériques;					
Fonctionnement et application des convertisseurs analogique vers numérique et numérique vers analogique, entrées et sorties, limitations des divers types.					
5.4 Bus de données	—	2	—	2	—
Fonctionnement des bus de données dans les systèmes avion, y compris la connaissance de l'ARINC et d'autres spécifications.					
Réseau avion/Ethernet.					
5.5 Circuits logiques					
a) Identification des symboles communs de porte logique, des tableaux et circuits équivalents;	—	2	—	2	1
Applications utilisées pour les systèmes avion, schémas de principe;					
b) Interprétation des diagrammes logiques.	—	—	—	2	—
5.6 Structure du calculateur basique					
a) Terminologie des calculateurs (y compris bit, octet, logiciel, matériel, CPU, IC et divers dispositifs de mémoire tels que RAM, ROM, PROM);	1	2	—	—	—
Technologie des calculateurs (telle qu'appliquée dans les systèmes avion);					
b) Terminologie relative au calculateur;	—	—	—	2	—
Fonctionnement, disposition et interface des composants principaux dans un micro-ordinateur, y compris leurs systèmes de bus associés;					
Informations contenues dans des mots d'instructions à simple et multi-adressage;					
Termes associés à la mémoire;					
Fonctionnement des dispositifs typiques de mémoire;					
Fonctionnement, avantages et inconvénients des divers systèmes de stockage des données.					

	NIVEAU				
	A	B1-1 B1-3	B1-2 B1-4	B2	B3
5.7 Microprocesseurs	—	—	—	2	—
Fonctions réalisées et fonctionnement global d'un microprocesseur;					
Fonctionnement basique de chacun des éléments de microprocesseur suivants: unité de commande et traitement, horloge, registre, unité logique arithmétique.					
5.8 Circuits intégrés	—	—	—	2	—
Fonctionnement et utilisation des codeurs et décodeurs;					
Fonction des types de codeurs;					
Utilisations d'une intégration à moyenne, grande et très grande échelle.					
5.9 Multiplexage	—	—	—	2	—
Fonctionnement, application et identification des multiplexeurs et des démultiplexeurs dans les logigrammes.					
5.10 Fibre optique	—	1	1	2	—
Avantages et inconvénients de la transmission de données par fibre optique par rapport à la propagation par fil électrique;					
Bus de données de fibre optique;					
Termes relatifs à la fibre optique;					
Terminaisons;					
Coupleurs, terminaux de commande, terminaux de commande à distance;					
Application des fibres optiques dans les systèmes avion.					
5.11 Affichages électroniques	—	2	1	2	1
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.					
5.12 Dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques	1	2	2	2	1
Manipulation spéciale des composants sensibles aux décharges électrostatiques;					
Sensibilisation aux risques et détériorations possibles, dispositifs de protection antistatique des personnels et des composants.					
5.13 Contrôle de gestion par logiciel	—	2	1	2	1
Sensibilisation aux restrictions, exigences de navigabilité et effets catastrophiques possibles des modifications non agréées des programmes logiciels.					

	NIVEAU				
	A	B1-1 B1-3	B1-2 B1-4	B2	B3
<p>5.14 Environnement électromagnétique</p> <p>Influence des phénomènes suivants sur les techniques de maintenance pour les systèmes électroniques:</p> <p>EMC/CEM — Compatibilité électromagnétique;</p> <p>EMI/IEM — Interférence électromagnétique;</p> <p>HIRF/CHRI — Champ rayonné à haute intensité;</p> <p>Foudre/protection contre le foudroiement.</p>	—	2	2	2	1
<p>5.15 Systèmes avion caractéristiques électroniques/numériques</p> <p>Disposition générale des systèmes avion caractéristiques électroniques/numériques et de l'équipement de test intégré (BITE) associé.</p> <p>a) Pour B1 et B2 uniquement:</p> <p>ACARS (<i>ARINC Communication and Addressing and Reporting System</i>) — Système ARINC de communication d'adressage et de compte rendu;</p> <p>EICAS (<i>Engine Indication and Crew Alerting System</i>) — Système d'indications moteurs et d'alerte équipage;</p> <p>FBW (<i>Fly by Wire</i>) — Commandes de vol électriques;</p> <p>FMS (<i>Flight Management System</i>) — Système de gestion du vol;</p> <p>IRS (<i>Inertial Reference System</i>) — Système de référence inertielle.</p> <p>b) Pour B1, B2 et B3:</p> <p>ECAM (<i>Electronic Centralised Aircraft Monitoring</i>) — Surveillance aéronef centralisée électronique;</p> <p>EFIS (<i>Electronic Flight Instrument System</i>) — Système d'instrumentation de vol électronique;</p> <p>GPS (<i>Global Positioning System</i>) — Système de positionnement global;</p> <p>TCAS (<i>Traffic Alert Collision Avoidance System</i>) — Système d'alerte de trafic et d'évitement des abordages;</p> <p>Avionique modulaire intégrée;</p> <p>Systèmes de cabine;</p> <p>Systèmes d'information.</p>	—	2	2	2	1

MODULE 6. MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
<p>6.1 Matériaux des aéronefs – matériaux ferreux</p> <p>a) Caractéristiques, propriétés et identification des alliages d'acier communs utilisés dans les aéronefs;</p> <p>Traitement thermique et application des alliages d'acier.</p>	1	2	1	2

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
b) Essais des matériaux ferreux pour la dureté, la résistance à la traction, la résistance à la fatigue et la résistance aux chocs.	—	1	1	1
6.2 Matériaux des aéronefs — matériaux non ferreux				
a) Caractéristiques, propriétés et identification des matériaux non ferreux communs utilisés dans les aéronefs; Traitement thermique et application des matériaux non ferreux;	1	2	1	2
b) Essais des matériaux non ferreux pour la dureté, la résistance à la traction, la résistance à la fatigue et la résistance aux chocs.	—	1	1	1
6.3 Matériaux des aéronefs — matériaux composites et non-métalliques				
<i>6.3.1 Matériaux composites et non-métalliques autres que le bois et le tissu</i>				
a) Caractéristiques, propriétés et identification des matériaux composites et non-métalliques, autres que le bois, utilisés dans les aéronefs; Mastic et agents de collage;	1	2	2	2
b) Détection des défauts/détériorations dans les matériaux composites et non-métalliques; Réparation des matériaux composites et non-métalliques.	1	2	—	2
<i>6.3.2 Structures en bois</i>				
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; Détection des défauts dans les structures en bois; Réparation des structures en bois.	1	2	—	2
<i>6.3.3 Recouvrement en tissu</i>				
Caractéristiques, propriétés et types de tissus utilisés dans les avions; Méthodes d'inspection des tissus; Types de défauts du tissu; Réparation du revêtement en tissu.	1	2	—	2

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
6.4 Corrosion				
a) Principes essentiels de chimie; Formation par processus d'action galvanique, microbiologique, contrainte;	1	1	1	1
b) Types de corrosion et leur identification; Causes de la corrosion; Types de matériaux, susceptibilité à la corrosion.	2	3	2	2
6.5 Fixations				
6.5.1 <i>Filetages</i> Nomenclature des vis; Formes, dimensions et tolérances des filetages pour les filetages standard utilisés dans les avions; Mesure des filetages.	2	2	2	2
6.5.2 <i>Boulons, goujons et vis</i> Types de boulons: spécification, identification et marquage des boulons et normes internationales pour les avions; Écrous: de types autobloquant, de fixation, standard; Vis à métaux: spécifications pour les avions; Goujons: types et utilisations, pose et dépose; Vis tarauds, pions.	2	2	2	2
6.5.3 <i>Dispositifs de blocage</i> Rondelles freins et rondelles élastiques, plaques de verrouillage, goupilles V, contre-écrou, freinage au fil à freiner, attaches rapides, goupilles, circlips, goupilles fendues.	2	2	2	2
6.5.4 <i>Rivets pour avions</i> Types de rivets pleins et aveugles: spécifications et identification, traitement thermique.	1	2	1	2
6.6 Tuyauteries et raccords				
a) Identification et types de tuyauteries rigides et souples et leurs connecteurs utilisés dans les avions;	2	2	2	2
b) Raccords standards pour les tuyauteries des circuits hydraulique, de carburant, d'huile, pneumatique et d'air des avions.	2	2	1	2
6.7 Ressorts Types de ressorts, matériaux, caractéristiques et applications.	—	2	1	1

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
6.8 Roulements	1	2	2	1
But des roulements, charges, matériau, construction;				
Types de roulements et leur application.				
6.9 Transmissions	1	2	2	1
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.				
6.10 Câbles de commande	1	2	1	2
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 avions.				
6.11 Câbles électriques et connecteurs	1	2	2	2
Types de câbles, construction et caractéristiques;				
Câbles haute tension et coaxiaux;				
Sertissage;				
Types de connecteurs, broches, prises mâles, prises femelles, isolateurs, intensité et tension nominales, couplage, codes d'identification.				

MODULE 7A. PROCÉDURES D'ENTRETIEN

Note: Le présent module ne s'applique pas à la catégorie B3. Les sujets qui relèvent de la catégorie B3 sont décrits dans le module 7B.

	NIVEAU		
	A	B1	B2
7.1 Mesures de sécurité — Avions et atelier	3	3	3
Aspects des pratiques de travail sûres comprenant les précautions à prendre lorsqu'on travaille avec l'électricité, les 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.			
7.2 Opérations d'atelier	3	3	3
Soin des outils, contrôle des outils, utilisation des matériels d'atelier;			

	NIVEAU		
	A	B1	B2
Dimensions, surépaisseurs d'usinage et tolérances, normes de travail;			
Étalonnage des outils et des équipements, normes d'étalonnage.			
7.3 Outils	3	3	3
Types communs d'outils à main;			
Types communs d'outils électriques;			
Fonctionnement et utilisation des outils de mesure de précision;			
Équipements et méthodes de lubrification;			
Fonctionnement, fonction et utilisation des équipements d'essai général électrique.			
7.4 Équipements d'essai général avionique	—	2	3
Fonctionnement, fonction et utilisation des équipements d'essai général avionique.			
7.5 Dessins d'étude, diagrammes et normes	1	2	2
Types de dessins et diagrammes, leurs symboles, dimensions, tolérances et projections;			
Identification des informations du bloc de titre;			
Présentations de microfilm, microfiche et par ordinateur;			
Spécification 100 de l'Association du transport aérien (ATA) d'Amérique;			
Normes aéronautiques et autres applicables, y compris ISO, AN, MS, NAS et MIL;			
Schémas de câblage et schémas de principe.			
7.6 Jeux et tolérances	1	2	1
Tailles de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement;			
Système commun de jeux et tolérances;			
Programme de jeux et tolérances pour les aéronefs et les moteurs;			
Limites pour le voilement longitudinal de face, la torsion et l'usure;			
Méthodes standards pour la vérification des arbres, roulements et autres pièces.			
7.7 Câbles électriques et connecteurs	1	3	3
Continuité, techniques d'isolation et de métallisation et essais;			
Utilisation des outils de sertissage: à main ou actionnés hydrauliquement;			
Essais des jointures de sertissage;			
Dépose et pose des broches de connecteur;			

	NIVEAU		
	A	B1	B2
Câbles coaxiaux: essais et précautions de montage;			
Identification des types de câbles, leurs critères d'inspection et leurs tolérances à la détérioration;			
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;			
Installations EWIS, normes d'inspection, de réparation, de maintenance et propreté.			
7.8 Rivetage	1	2	—
Jointures rivetées, espacement et pas des rivets;			
Outils utilisés pour le rivetage et l'embrèvement;			
Inspection des jointures rivetées.			
7.9 Tuyauteries et tuyaux souples	1	2	—
Cintrage et tulipage/évasement des tuyauteries pour aéronefs;			
Inspection et essais des tuyauteries et des tuyaux souples pour aéronefs;			
Installation et fixation des tuyauteries.			
7.10 Ressorts	1	2	—
Inspection et essais des ressorts.			
7.11 Roulements	1	2	—
Essais, nettoyage et inspection des roulements;			
Spécifications pour la lubrification des roulements;			
Défectuosités des roulements et leurs causes.			
7.12 Transmissions	1	2	—
Inspection des engrenages, jeu de denture;			
Inspection des courroies et poulies, chaînes et roues dentées;			
Inspection des vérins à vis, des dispositifs à levier, des biellettes à double effet.			
7.13 Câbles de commande	1	2	—
Sertissage des embouts;			
Inspection et essais des câbles de commande;			
Câbles d'acier de Bowden, systèmes de commandes flexibles pour aéronefs.			

	NIVEAU		
	A	B1	B2
7.14 Manipulation du matériel			
7.14.1 Tôles	—	2	—
Marquage et calcul de la tolérance de cintrage;			
Travail de la tôle, y compris le cintrage et le formage;			
Inspection de la tôlerie.			
7.14.2 Matériaux composites et non-métalliques	—	2	—
Opérations de collage;			
Conditions d'environnement;			
Méthodes d'inspection.			
7.15 Soudage, brasage fort, brasage tendre et collage			
a) Méthodes de brasage tendre, inspection des brasures tendres;	—	2	2
b) Méthodes de soudage et de brasage fort;	—	2	—
Inspection des soudures et des brasures fortes;			
Méthodes de collage et inspection des jointures collées.			
7.16 Masse et centrage des aéronefs			
a) Centre de gravité/calcul des limites de centrage: utilisation des documents qui s'y rapportent;	—	2	2
b) Préparation de l'aéronef pour la pesée;	—	2	—
Pesée de l'aéronef.			
7.17 Manutention et stockage des aéronefs	2	2	2
Roulage et tractage des aéronefs et mesures de sécurité associées;			
Mise sur vérins, sur cales, immobilisation des aéronefs et mesures de sécurité associées;			
Méthodes de stockage des aéronefs;			
Procédures d'avitaillement et de reprise de carburant;			
Procédures de dégivrage et d'antigivrage;			
Alimentations électrique, hydraulique et pneumatique au sol;			
Effets des conditions environnementales sur la manutention et le fonctionnement des aéronefs.			

	NIVEAU		
	A	B1	B2
7.18 Techniques de démontage, inspection, réparation et montage			
a) Types de défauts et techniques d'inspection visuelle; Suppression de la corrosion, évaluation et nouvelle protection.	2	3	3
b) Méthodes générales de réparation, manuel de réparations structurales; Programmes de contrôle du vieillissement, de la fatigue et de la corrosion;	—	2	—
c) Techniques de contrôle non destructif, y compris les méthodes de ressuage pénétrant, de radiographie, des courants de Foucault, des ultrasons et boroscopique;	—	2	1
d) Techniques de démontage et de remontage;	2	2	2
e) Techniques de dépannage.	—	2	2
7.19 Événements anormaux			
a) Inspections à la suite de foudroiement et de pénétration de champ de radiations haute intensité;	2	2	2
b) Inspections à la suite d'événements anormaux tels qu'atterrissages durs et vol en turbulence.	2	2	—
7.20 Procédures de maintenance	1	2	2
Planning de maintenance;			
Procédures de modification;			
Procédures magasin;			
Procédures de certification/remise en service;			
Interface avec le fonctionnement aéronautique;			
Inspection d'entretien/contrôle qualité/assurance qualité;			
Procédures d'entretien supplémentaire;			
Contrôle des composants à durée de vie limitée.			

MODULE 7B. PROCÉDURES D'ENTRETIEN

Note: L'objet de ce module doit refléter la technologie des avions qui relèvent de la catégorie B3.

	NIVEAU
	B3
7.1 Mesures de sécurité — Aéronefs et atelier	3
Aspects des pratiques de travail sûres comprenant les précautions à prendre lorsqu'on travaille avec l'électricité, les 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.	

	NIVEAU
	B3
7.2 Opérations d'atelier	3
Soin des outils, contrôle des outils, utilisation des matériels d'atelier;	
Dimensions, surépaisseurs d'usinage et tolérances, normes de travail;	
Étalonnage des outils et des équipements, normes d'étalonnage.	
7.3 Outils	3
Types communs d'outils à main;	
Types communs d'outils électriques;	
Fonctionnement et utilisation des outils de mesure de précision;	
Équipements et méthodes de lubrification;	
Fonctionnement, fonction et utilisation des équipements d'essai général électrique.	
7.4 Équipements d'essai général avionique	—
Fonctionnement, fonction et utilisation des équipements d'essai général avionique.	
7.5 Dessins d'étude, diagrammes et normes	2
Types de dessins et diagrammes, leurs symboles, dimensions, tolérances et projections;	
Identification des informations du bloc de titre;	
Présentations de microfilm, microfiche et par ordinateur;	
Spécification 100 de l'Association du transport aérien (ATA) d'Amérique;	
Normes aéronautiques et autres applicables, y compris ISO, AN, MS, NAS et MIL;	
Schémas de câblage et schémas de principe.	
7.6 Jeux et tolérances	2
Tailles de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement;	
Système commun de jeux et tolérances;	
Programme de jeux et tolérances pour les aéronefs et les moteurs;	
Limites pour le voilement longitudinal de face, la torsion et l'usure;	
Méthodes standards pour la vérification des arbres, roulements et autres pièces.	
7.7 Câbles électriques et connecteurs	2
Continuité, techniques d'isolation et de métallisation et essais;	
Utilisation des outils de sertissage: à main ou actionnés hydrauliquement;	

	NIVEAU
	B3
Essais des jointures de sertissage;	
Dépose et pose des broches de connecteur;	
Câbles coaxiaux: essais et précautions de montage;	
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.	
7.8 Rivetage	2
Jointures rivetées, espacement et pas des rivets;	
Outils utilisés pour le rivetage et l'embranchement;	
Inspection des jointures rivetées.	
7.9 Tuyauteries et tuyaux souples	2
Cintrage et tulipage/évasement des tuyauteries pour aéronefs;	
Inspection et essais des tuyauteries et des tuyaux souples pour aéronefs;	
Installation et fixation des tuyauteries.	
7.10 Ressorts	1
Inspection et essais des ressorts.	
7.11 Roulements	2
Essais, nettoyage et inspection des roulements;	
Spécifications pour la lubrification des roulements;	
Défectuosités des roulements et leurs causes.	
7.12 Transmissions	2
Inspection des engrenages, jeu de denture;	
Inspection des courroies et poulies, chaînes et roues dentées;	
Inspection des vérins à vis, des dispositifs à levier, des biellettes à double effet.	
7.13 Câbles de commande	2
Sertissage des embouts;	
Inspection et essais des câbles de commande;	
Câbles d'acier de Bowden, systèmes de commandes flexibles pour aéronefs.	
7.14 Manipulation du matériel	
7.14.1 Tôles	2
Marquage et calcul de la tolérance de cintrage;	

	NIVEAU
	B3
Travail de la tôle, y compris le cintrage et le formage;	
Inspection de la tôlerie.	
7.14.2 <i>Matériaux composites et non-métalliques</i>	2
Opérations de collage;	
Conditions d'environnement;	
Méthodes d'inspection.	
7.15 Soudage, brasage fort, brasage tendre et collage	
a) Méthodes de brasage tendre, inspection des brasures tendres;	2
b) Méthodes de soudage et de brasage fort;	2
Inspection des soudures et des brasures fortes;	
Méthodes de collage et inspection des jointures collées.	
7.16 Masse et centrage des aéronefs	
a) Centre de gravité/calcul des limites de centrage: utilisation des documents qui s'y rapportent.	2
b) Préparation de l'aéronef pour la pesée;	2
Pesée de l'aéronef.	
7.17 Manutention et stockage des aéronefs	2
Roulage et tractage des aéronefs et mesures de sécurité associées;	
Mise sur vérins, sur cales, immobilisation des aéronefs et mesures de sécurité associées;	
Méthodes de stockage des aéronefs;	
Procédures d'avitaillement et de reprise de carburant;	
Procédures de dégivrage et d'antigivrage;	
Alimentations électrique, hydraulique et pneumatique au sol;	
Effets des conditions environnementales sur la manutention et le fonctionnement des aéronefs.	
7.18 Techniques de démontage, inspection, réparation et montage	
a) Types de défauts et techniques d'inspection visuelle;	3
Suppression de la corrosion, évaluation et nouvelle protection;	
b) Méthodes générales de réparation, manuel de réparations structurales;	2
Programmes de contrôle du vieillissement, de la fatigue et de la corrosion.	

	NIVEAU
	B3
c) Techniques de contrôle non destructif, y compris les méthodes de ressuage pénétrant, de radiographie, des courants de Foucault, des ultrasons et boroscopique;	2
d) Techniques de démontage et de remontage;	2
e) Techniques de dépannage.	2
7.19 Événements anormaux	
a) Inspections à la suite de foudroiement et de pénétration de champ de radiations haute intensité;	2
b) Inspections à la suite d'événements anormaux tels qu'atterrissages durs et vol en turbulence.	2
7.20 Procédures de maintenance	2
Planning de maintenance;	
Procédures de modification;	
Procédures magasin;	
Procédures de certification/remise en service;	
Interface avec le fonctionnement aéronef;	
Inspection d'entretien/contrôle qualité/assurance qualité;	
Procédures d'entretien supplémentaire;	
Contrôle des composants à durée de vie limitée.	

MODULE 8. AÉRODYNAMIQUE DE BASE

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
8.1 Physique de l'atmosphère	1	2	2	1
Atmosphère standard internationale (ISA), application à l'aérodynamique.				
8.2 Aérodynamique	1	2	2	1
Écoulement d'air autour d'un corps;				
Couche limite, écoulement laminaire et turbulent, écoulement libre, écoulement d'air relatif, décollement des filets d'air et déflexion aérodynamique des filets d'air, tourbillons, stagnation;				
Les termes: flèche, corde de profil, corde aérodynamique moyenne, traînée de profil (parasite), traînée induite, centre de poussée, angle d'incidence, gauchissement positif et gauchissement négatif, finesse, forme d'aile et allongement géométrique;				
Poussée, masse, résultante aérodynamique;				
Génération de la portance et de la traînée: angle d'incidence, coefficient de portance, coefficient de traînée, courbe polaire, décrochage;				
Contamination de la surface portante, y compris par la glace, la neige, le gel.				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
8.3 Théorie du vol	1	2	2	1
Relation entre la portance, la masse, la poussée et la traînée;				
Taux de plané;				
Vols en régime stabilisé, performances;				
Théorie du virage;				
Influence du facteur de charge: décrochage, domaine de vol et limitations structurales;				
Augmentation de la portance.				
8.4 Stabilité du vol et dynamique	1	2	2	1
Stabilité longitudinale, latérale et directionnelle (active et passive).				

MODULE 9A. FACTEURS HUMAINS

Note: Le présent module ne s'applique pas à la catégorie B3. Les sujets qui relèvent de la catégorie B3 sont décrits dans le module 9B.

	NIVEAU		
	A	B1	B2
9.1 Généralités	1	2	2
Nécessité de prendre en compte le facteur humain;			
Incidents attribuables aux facteurs humains/à l'erreur humaine;			
Loi de "Murphy".			
9.2 Performances humaines et limites	1	2	2
Vision;			
Audition;			
Traitement des informations;			
Attention et perception;			
Mémoire;			
Claustrophobie et accès physique.			
9.3 Psychologie sociale	1	1	1
Responsabilité: individuelle et de groupe;			
Motivation et démotivation;			
Pression exercée par l'entourage;			
Problèmes liés à la "culture";			

	NIVEAU		
	A	B1	B2
Travail en équipe;			
Gestion, supervision et direction.			
9.4 Facteurs affectant les performances	2	2	2
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.			
9.5 Environnement physique	1	1	1
Bruit et fumées;			
Éclairage;			
Climat et température;			
Déplacement et vibration;			
Environnement de travail.			
9.6 Tâches	1	1	1
Travail physique;			
Tâches répétitives;			
Inspection visuelle;			
Systèmes complexes.			
9.7 Communication	2	2	2
À l'intérieur et entre les équipes;			
Découpage et enregistrement du travail;			
Tenue à jour, en cours;			
Dissémination des informations.			
9.8 Erreur humaine	1	2	2
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.			

	NIVEAU		
	A	B1	B2
9.9 Dangers sur le lieu de travail	1	2	2
Identification et évitement des dangers;			
Traitement des urgences.			

MODULE 9B. FACTEURS HUMAINS

Note: L'objet de ce module doit refléter l'environnement de maintenance moins exigeant pour les titulaires d'une licence B3.

	NIVEAU
	B3
9.1 Généralités	2
Nécessité de prendre en compte le facteur humain;	
Incidents attribuables aux facteurs humains/à l'erreur humaine;	
Loi de "Murphy".	
9.2 Performances humaines et limites	2
Vision;	
Audition;	
Traitement des informations;	
Attention et perception;	
Mémoire;	
Claustrophobie et accès physique.	
9.3 Psychologie sociale	1
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.	
9.4 Facteurs affectant les performances	2
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;	

	NIVEAU
	B3
Abus d'alcool, de médicaments, de drogue.	
9.5 Environnement physique	1
Bruit et fumées;	
Éclairage;	
Climat et température;	
Déplacement et vibration;	
Environnement de travail.	
9.6 Tâches	1
Travail physique;	
Tâches répétitives;	
Inspection visuelle;	
Systèmes complexes.	
9.7 Communication	2
À l'intérieur et entre les équipes;	
Découpage et enregistrement du travail;	
Tenue à jour, en cours;	
Dissémination des informations.	
9.8 Erreur humaine	2
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.	
9.9 Dangers sur le lieu de travail	2
Identification et évitement des dangers;	
Traitement des urgences.	

MODULE 10. LÉGISLATION AÉRONAUTIQUE

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
10.1 Cadre réglementaire	1	1	1	1
Rôle de l'Organisation de l'aviation civile internationale;				
Rôle de la Commission européenne;				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
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;				
Relation entre les différentes annexes (parties), telles que partie 21, partie M, partie 145, partie 66, partie 147 et UE-OPS.				
10.2 Personnel de certification — Maintenance	2	2	2	2
Compréhension détaillée de la partie 66.				
10.3 Organismes de maintenance agréés	2	2	2	2
Compréhension détaillée de la partie 145 et de la partie M, sous-partie F.				
10.4 Opérations aériennes	1	1	1	1
Compréhension générale 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;				
Pose de plaques signalétiques (marquages) dans les aéronefs.				
10.5 Certification des aéronefs, des composants et des appareils				
a) <i>Généralités</i>	—	1	1	1
Compréhension générale de la partie 21 et des spécifications de certification CS-23, 25, 27 et 29 de l'EASA;				
b) <i>Documents</i>	—	2	2	2
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.				

	NIVEAU			
	A	B1	B2	B3
10.6 Maintien de la navigabilité	2	2	2	2
Compréhension détaillée des dispositions de la partie 21 relatives au maintien de la navigabilité;				
Compréhension détaillée de la partie M.				
10.7 Spécifications nationales et internationales applicables pour (si non remplacées par des spécifications européennes)				
a) Programmes de maintenance, contrôles et inspections de maintenance;	1	2	2	2
Consignes de navigabilité;				
Bulletins de service, informations de service des constructeurs;				
Modifications et réparations;				
Documentation de maintenance: manuels de maintenance, manuel de réparations structurales, catalogue des pièces illustré (IPC), etc.;				
<i>Uniquement pour les licences A à B2:</i>				
Liste des équipements principaux indispensables au vol, liste des équipements minimums indispensables au vol, liste des déviations au départ;				
b) Maintien de la navigabilité;	—	1	1	1
Spécifications d'équipement minimum — vols de contrôle;				
<i>Uniquement pour les licences B1 et B2:</i>				
ETOPS, spécifications de maintenance et de lancement;				
Opérations tous temps, opérations Catégorie 2 et 3.				

MODULE 11A. AÉRODYNAMIQUE DES AVIONS À TURBINE, STRUCTURES ET SYSTÈMES

	NIVEAU	
	A1	B1.1
11.1 Théorie du vol		
11.1.1 <i>Aérodynamique des avions et commandes de vol</i>	1	2
Fonctionnement et effet de:		
— contrôle en roulis: ailerons et spoilers,		
— contrôle en tangage: gouvernes de profondeur, stabilisateurs, stabilisateurs à incidence variable et canards,		
— contrôle en lacet: limiteurs de gouverne de direction;		
Contrôle à l'aide des élévons, des "ruddervators"(gouvernes d'empennage papillon);		
Dispositifs hypersustentateurs, fentes, becs de bord d'attaque, volets, flaperons;		
Dispositif d'augmentation de trainée, spoilers, destructeurs de portance, aérofreins;		

	NIVEAU	
	A1	B1.1
Effets des cloisons d'ailes, bords d'attaque en dents de scie;		
Contrôle de la couche limite à l'aide de générateurs de vortex, de coins de décrochage ou de dispositifs de bord d'attaque;		
Fonctionnement et effet des compensateurs, flettner d'équilibrage et de contre-équilibrage (bord d'attaque), compensateurs d'asservissement, flettner à ressort, équilibrage de masse, modulation de gouverne, panneaux d'équilibrage aérodynamique;		
11.1.2 <i>Vol à grande vitesse</i>	1	2
Vitesse du son, vol subsonique, vol transsonique, vol supersonique;		
Nombre de Mach, nombre de Mach critique, buffeting précurseur de la compressibilité, onde de choc, échauffement aérodynamique, règles des surfaces;		
Facteurs affectant l'écoulement de l'air dans les entrées d'air des aéronefs à grande vitesse;		
Effets de la flèche sur le nombre de Mach critique.		
11.2 Structures des cellules — Concepts généraux		
a) Conditions de navigabilité pour la résistance structurale; Classification structurale, primaire, secondaire et tertiaire; Concepts de sécurité intégrée, de durée de vie en sûreté, de tolérance à la détérioration; Systèmes d'identification de zone et de station; Contrainte, effort, cintrage, compression, cisaillement, torsion, traction, contrainte circulaire, fatigue; Dispositions pour les évacuations et la ventilation; Dispositions de montage des circuits; Disposition de protection contre le foudroiement; Mise à la masse des aéronefs;	2	2
b) Méthodes de construction de: fuselage à revêtement travaillant, couples, lisses, longerons, cloisons, cadres, doubleurs, contrefiches, attaches, poutres, structures de plancher, renforcement, méthodes de revêtement, protection anticorrosion, fixations des ailes, des empennages et des moteurs; Techniques d'assemblage de la structure: rivetage, boulonnage, collage; Méthodes de protection des surfaces, telles que le chromage, l'anodisation, la peinture; Nettoyage des surfaces; Symétrie de la cellule: méthodes d'alignement et contrôles de la symétrie.	1	2
11.3 Structures des cellules — Avions		
11.3.1 <i>Fuselage (ATA 52/53/56)</i>	1	2
Construction et étanchéisation pour la pressurisation;		
Fixations des ailes, du stabilisateur, des pylônes et du train d'atterrissage;		

	NIVEAU	
	A1	B1.1
Installation des sièges et du système de chargement du fret;		
Portes et issues de secours: construction, mécanismes, fonctionnement et dispositifs de sécurité;		
Construction et mécanismes des hublots et du pare-brise.		
11.3.2 <i>Ailes (ATA 57)</i>	1	2
Construction;		
Stockage du carburant;		
Fixations du train d'atterrissage, des pylônes, des gouvernes et des dispositifs hypersustentateurs/destructeurs de portance.		
11.3.3 <i>Stabilisateurs (ATA 55)</i>	1	2
Construction;		
Fixation des gouvernes.		
11.3.4 <i>Gouvernes de contrôle de vol (ATA 55/57)</i>	1	2
Construction et fixation;		
Équilibrage — des masses et aérodynamique.		
11.3.5 <i>Nacelles/pylônes (ATA 54)</i>	1	2
Nacelles/pylônes:		
— Construction,		
— Cloisons pare-feu,		
— Supports moteurs.		
11.4 Conditionnement d'air et pressurisation de la cabine (ATA 21)		
11.4.1 <i>Alimentation d'air</i>	1	2
Sources d'alimentation d'air, y compris le prélèvement réacteur, le groupe auxiliaire de bord (APU) et le groupe de parc pneumatique;		
11.4.2 <i>Conditionnement d'air</i>	1	3
Systèmes de conditionnement d'air;		
Groupe de réfrigération et groupe à cycle vapeur;		
Systèmes de distribution;		
Système de contrôle du débit, de la température et de l'humidité.		
11.4.3 <i>Pressurisation</i>	1	3
Systèmes de pressurisation;		
Contrôle et indications, y compris les vannes de commande et de sécurité;		
Contrôleurs de pression cabine.		

	NIVEAU	
	A1	B1.1
11.4.4 <i>Dispositifs de sécurité et d'alarme</i>	1	3
Dispositifs de protection et d'alarme.		
11.5 Instruments et avionique		
11.5.1 <i>Systèmes d'instrumentation (ATA 31)</i>	1	2
Sonde anémo-barométrique: altimètre, anémomètre, variomètre;		
Gyroscopique: horizon artificiel, directeur de vol, conservateur de cap, indicateur de situation horizontale, indicateur de virage-glissade, coordonnateur de virage;		
Compas: à lecture directe, à lecture déportée;		
Indicateur d'incidence, systèmes avertisseurs de décrochage;		
Cockpit vitré;		
Autre indication de systèmes avion.		
11.5.2 <i>Systèmes avioniques</i>	1	1
Principes essentiels des présentations de systèmes et fonctionnement de:		
— vol automatique (ATA 22),		
— communications (ATA 23),		
— systèmes de navigation (ATA 34).		
11.6 Génération électrique (ATA 24)	1	3
Installation et fonctionnement des batteries;		
Génération électrique de courant continu;		
Génération électrique de courant alternatif;		
Génération électrique de secours;		
Régulation de tension;		
Répartition de puissance;		
Convertisseurs, transformateurs, redresseurs;		
Protection des circuits;		
Alimentation électrique de parc/externe.		
11.7 Équipements et aménagements (ATA 25)		
a) Exigences pour les équipements de secours;	2	2
Sièges, harnais et ceintures.		

	NIVEAU	
	A1	B1.1
b) Disposition de la cabine; Disposition des équipements; Installation des aménagements de cabine; Équipements de divertissement des passagers; Installation des offices; Équipement de manutention et de retenue du fret; Escaliers d'accès aéronef.	1	1
11.8 Protection incendie (ATA 26)	1	3
a) Détection incendie et de fumées et systèmes d'alarme; Systèmes d'extinction incendie; Essais des systèmes.		
b) Extincteur portatif.	1	1
11.9 Commandes de vol (ATA 27)	1	3
Commandes principales: aileron, profondeur, direction, spoiler; Commande de compensateur; Contrôle de charge actif; Dispositifs hypersustentateurs; Destructeur de portance, aérofreins; Fonctionnement des systèmes: manuel, hydraulique, pneumatique, électrique, commandes de vol électriques; Sensation artificielle d'effort, amortisseur de lacet, compensateur de Mach, limiteur de débattement de gouverne de direction, systèmes de blocage des gouvernes; Équilibrage et réglage; Système de protection contre le décrochage/d'alarme.		
11.10 Systèmes de carburant (ATA 28)	1	3
Présentation du système; Réservoirs de carburant; Systèmes d'alimentation; Vidange, mise à l'air libre et purge; Intercommunication et transfert; Indications et alarmes; Avitaillement et reprise de carburant; Circuits de carburant à équilibrage longitudinal.		

	NIVEAU	
	A1	B1.1
11.11 Génération hydraulique (ATA 29)	1	3
Présentation du système;		
Liquides hydrauliques;		
Réservoirs et accumulateurs hydrauliques;		
Génération de pression: électrique, mécanique, pneumatique;		
Génération de pression de secours;		
Filtres;		
Contrôle de pression;		
Distribution hydraulique;		
Systèmes d'indication et d'alarme;		
Interface avec les autres systèmes.		
11.12 Protection contre le givrage et la pluie (ATA 30)	1	3
Formation de la glace, classification et détection;		
Systèmes d'antigivrage: électrique, à l'air chaud et chimique;		
Systèmes de dégivrage: électrique, à l'air chaud, pneumatique et chimique;		
Anti pluie;		
Réchauffage des sondes et des drains;		
Systèmes d'essuie-glaces.		
11.13 Train d'atterrissage (ATA 32)	2	3
Construction, amortissement;		
Systèmes de sortie et de rentrée: en normal et en secours;		
Indications et alarmes;		
Roues, freins, antipatinage et autofreinage;		
Pneumatiques;		
Direction;		
Référence air-sol.		
11.14 Éclairages (ATA 33)	2	3
Externes: navigation, anticollision, atterrissage, roulage, givrage;		
Internes: cabine, cockpit, fret;		
De secours.		

	NIVEAU	
	A1	B1.1
<p>11.15 Oxygène (ATA 35)</p> <p>Présentation du système: cockpit, cabine;</p> <p>Sources, stockage, remplissage et distribution;</p> <p>Régulation de l'alimentation;</p> <p>Indications et alarmes.</p>	1	3
<p>11.16 Pneumatique/dépression (ATA 36)</p> <p>Présentation du système;</p> <p>Sources: moteur/APU, compresseurs, réservoirs, alimentation par groupe de parc;</p> <p>Contrôle de pression;</p> <p>Distribution;</p> <p>Indications et alarmes;</p> <p>Interface avec les autres systèmes.</p>	1	3
<p>11.17 Eau/déchets (ATA 38)</p> <p>Présentation du système d'eau, alimentation, entretien courant et vidange;</p> <p>Présentation du système de toilettes, rinçage et entretien courant;</p> <p>Aspects de la corrosion.</p>	2	3
<p>11.18 Systèmes de maintenance embarqués (ATA 45)</p> <p>Calculateurs de maintenance centralisée;</p> <p>Système de chargement des données;</p> <p>Système de bibliothèque électronique;</p> <p>Impression;</p> <p>Surveillance de la structure (surveillance des tolérances à la détérioration).</p>	1	2
<p>11.19 Avionique modulaire intégrée (ATA 42)</p> <p>Fonctions qui peuvent être traditionnellement incorporées aux modules d'avionique modulaire intégrée (AMI), notamment:</p> <p>gestion de prélèvement, contrôle de la pression d'air, ventilation d'air et contrôle, contrôle de ventilation du cockpit et de l'avionique, régulation de la température, communication de la circulation aérienne, routeur de communication avionique, gestion de charge électrique, surveillance du disjoncteur, équipement de test intégré du système électrique, gestion du carburant, commande de frein, contrôle en lacet, sortie et rentrée du train d'atterrissage, indication de pression des pneumatiques, indication de pression des atterrisseurs, surveillance de la température des freins, etc.</p> <p>Système central; composants du réseau.</p>	1	2

	NIVEAU	
	A1	B1.1
<p>11.20. Systèmes en cabine (ATA 44)</p> <p>Les unités et composants qui constituent un moyen de divertir les passagers et de permettre une communication à l'intérieur de l'aéronef (système de gestion des communications de bord) et entre la cabine de l'aéronef et les stations au sol (service des transmissions en cabine). Comprend les transmissions vidéo, vocales, de données et de musique.</p> <p>Le système de gestion des communications de bord fournit une interface entre l'équipage dans le cockpit/la cabine et les systèmes en cabine. Ces systèmes prennent en charge les échanges de données des différents équipements remplaçables en escale; ils sont généralement commandés via les panneaux des agents de bord.</p> <p>Le service des transmissions en cabine consiste généralement en un serveur, qui interagit traditionnellement avec, entre autres, les systèmes suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Communication radio/de données, système de divertissement en vol. <p>Le service des transmissions en cabine peut héberger des fonctions telles que:</p> <ul style="list-style-type: none"> — l'accès aux rapports concernant les départs/avant les départs, — l'accès à internet/intranet/au courrier électronique, — la base de données passagers. <p>Système central en cabine;</p> <p>Système de divertissement en vol;</p> <p>Système de communication externe;</p> <p>Système de mémoire de masse en cabine;</p> <p>Système de surveillance en cabine;</p> <p>Systèmes divers en cabine.</p>	1	2
<p>11.21 Systèmes d'informations (ATA 46)</p> <p>Les unités et composants qui constituent un moyen de stocker, mettre à jour et récupérer des informations numériques traditionnellement fournies sur papier, microfilm ou microfiche. Cela comprend des unités qui sont dédiées à la fonction de stockage et de récupération d'informations telles que le contrôleur et le stockage de masse de la bibliothèque électronique. Cela ne comprend pas les unités ou composants installés pour d'autres utilisations et partagés avec d'autres systèmes, tels que l'imprimante du poste de pilotage ou l'affichage général.</p> <p>Parmi les exemples types, on peut citer les systèmes de gestion des informations et de la circulation aériennes et les systèmes de serveur réseau.</p> <p>Systèmes d'informations générales de l'aéronef;</p> <p>Systèmes d'informations du poste de pilotage;</p> <p>Système d'informations de maintenance;</p> <p>Système d'informations de la cabine passagers;</p> <p>Systèmes d'informations divers.</p>	1	2

MODULE 11B. AÉRODYNAMIQUE DES AVIONS À PISTONS, STRUCTURES ET SYSTÈMES

Note 1: Le présent module ne s'applique pas à la catégorie B3. Les sujets qui relèvent de la catégorie B3 sont décrits dans le module 11C.

Note 2: L'objet de ce module doit refléter la technologie des avions qui relèvent des sous-catégories A2 et B1.2.

	NIVEAU	
	A2	B1.2
11.1 Théorie du vol		
11.1.1 <i>Aérodynamique des avions et commandes de vol</i>	1	2
Fonctionnement et effet de:		
— contrôle en roulis: ailerons et spoilers,		
— contrôle en tangage: gouvernes de profondeur, stabilisateurs, stabilisateurs à incidence variable et canards,		
— contrôle en lacet: limiteurs de gouverne de direction;		
Contrôle à l'aide des élévons, des "ruddervators" (gouvernes d'empennage papillon);		
Dispositifs hypersustentateurs, fentes, bords de bord d'attaque, volets, flaperons;		
Dispositif d'augmentation de traînée, spoilers, destructeurs de portance, aérofreins;		
Effets des cloisons d'ailes, bords d'attaque en dents de scie;		
Contrôle de la couche limite à l'aide de générateurs de vortex, de coins de décrochage ou de dispositifs de bord d'attaque;		
Fonctionnement et effet des compensateurs, flettner d'équilibrage et de contre-équilibrage (bord d'attaque), compensateurs d'asservissement, flettner à ressort, équilibrage de masse, modulation de gouverne, panneaux d'équilibrage aérodynamique;		
11.1.2 <i>Vol à grande vitesse — S.O.</i>	—	—
11.2 Structures des cellules — Concepts généraux		
a) Conditions de navigabilité pour la résistance structurale;	2	2
Classification structurale, primaire, secondaire et tertiaire;		
Concepts de sécurité intégrée, de durée de vie en sûreté, de tolérance à la détérioration;		
Systèmes d'identification de zone et de station;		
Contrainte, effort, cintrage, compression, cisaillement, torsion, traction, contrainte circulaire, fatigue;		
Dispositions pour les évacuations et la ventilation;		
Dispositions de montage des circuits;		
Disposition de protection contre le foudroiement;		
Mise à la masse des aéronefs;		
b) Méthodes de construction de: fuselage à revêtement travaillant, couples, lisses, longerons, cloisons, cadres, doubleurs, contrefiches, attaches, poutres, structures de plancher, renforcement, méthodes de revêtement, protection anticorrosion, fixations des ailes, des empennages et des moteurs;	1	2
Techniques d'assemblage de la structure: rivetage, boulonnage, collage;		
Méthodes de protection des surfaces, telles que le chromage, l'anodisation, la peinture;		
Nettoyage des surfaces;		
Symétrie de la cellule: méthodes d'alignement et contrôles de la symétrie.		

	NIVEAU	
	A2	B1.2
11.3 Structures des cellules — Avions		
11.3.1 <i>Fuselage (ATA 52/53/56)</i>	1	2
Construction et étanchéisation pour la pressurisation;		
Fixations des ailes, du stabilisateur, des pylônes et du train d'atterrissage;		
Installation des sièges;		
Portes et issues de secours: construction et fonctionnement;		
Fixation des hublots et du pare-brise.		
11.3.2 <i>Ailes (ATA 57)</i>	1	2
Construction;		
Stockage du carburant;		
Fixations du train d'atterrissage, des pylônes, des gouvernes et des dispositifs hypersustentateurs/destructeurs de portance.		
11.3.3 <i>Stabilisateurs (ATA 55)</i>	1	2
Construction;		
Fixation des gouvernes.		
11.3.4 <i>Gouvernes de contrôle de vol (ATA 55/57)</i>	1	2
Construction et fixation;		
Équilibrage — des masses et aérodynamique.		
11.3.5 <i>Nacelles/pylônes (ATA 54)</i>	1	2
Nacelles/pylônes:		
— Construction,		
— Cloisons pare-feu,		
— Supports moteurs.		
11.4 Conditionnement d'air et pressurisation de la cabine (ATA 21)	1	3
Systèmes de pressurisation et de conditionnement d'air;		
Contrôleurs de pression cabine, dispositifs de protection et d'alarme;		
Systèmes de chauffage.		
11.5 Instruments et avionique		
11.5.1 <i>Systèmes d'instrumentation (ATA 31)</i>	1	2
Sonde anémo-barométrique: altimètre, anémomètre, variomètre;		
Gyroscopique: horizon artificiel, directeur de vol, conservateur de cap, indicateur de situation horizontale, indicateur de virage-glissade, coordonnateur de virage;		
Compas: à lecture directe, à lecture déportée;		

	NIVEAU	
	A2	B1.2
Indicateur d'incidence, systèmes avertisseurs de décrochage;		
Cockpit vitré;		
Autre indication de systèmes avion.		
11.5.2 <i>Systèmes avioniques</i>	1	1
Principes essentiels des présentations de systèmes et fonctionnement de:		
— vol automatique (ATA 22),		
— communications (ATA 23),		
— systèmes de navigation (ATA 34).		
11.6 Génération électrique (ATA 24)	1	3
Installation et fonctionnement des batteries;		
Génération électrique de courant continu;		
Régulation de tension;		
Répartition de puissance;		
Protection des circuits;		
Redresseurs, transformateurs.		
11.7 Équipements et aménagements (ATA 25)		
a) Exigences pour les équipements de secours;	2	2
Sièges, harnais et ceintures.		
b) Disposition de la cabine;	1	1
Disposition des équipements;		
Installation des aménagements de cabine;		
Équipements de divertissement des passagers;		
Installation des offices;		
Équipement de manutention et de retenue du fret;		
Escaliers d'accès aéronef.		
11.8 Protection incendie (ATA 26)		
a) Détection incendie et de fumées et systèmes d'alarme;	1	3
Systèmes d'extinction incendie;		
Essais des systèmes.		
b) Extincteur portatif.	1	3
11.9 Commandes de vol (ATA 27)	1	3
Commandes principales: aileron, profondeur, direction;		
Compensateurs;		
Dispositifs hypersustentateurs;		

	NIVEAU	
	A2	B1.2
Fonctionnement des systèmes: manuel;		
Blocages des gouvernes;		
Équilibrage et réglage;		
Système d'avertissement de décrochage.		
11.10 Systèmes de carburant (ATA 28)	1	3
Présentation du système;		
Réservoirs de carburant;		
Systèmes d'alimentation;		
Intercommunication et transfert;		
Indications et alarmes;		
Avitaillement et reprise de carburant.		
11.11 Génération hydraulique (ATA 29)	1	3
Présentation du système;		
Liquides hydrauliques;		
Réservoirs et accumulateurs hydrauliques;		
Génération de pression: électrique, mécanique;		
Filtres;		
Contrôle de pression;		
Distribution hydraulique;		
Systèmes d'indication et d'alarme;		
11.12 Protection contre le givrage et la pluie (ATA 30)	1	3
Formation de la glace, classification et détection;		
Systèmes de dégivrage: électrique, à l'air chaud, pneumatique et chimique;		
Réchauffage des sondes et des drains;		
Systèmes d'essuie-glaces.		
11.13 Train d'atterrissage (ATA 32)	2	3
Construction, amortissement;		
Systèmes de sortie et de rentrée: en normal et en secours;		
Indications et alarmes;		
Roues, freins, antipatinage et autofreinage;		

	NIVEAU	
	A2	B1.2
Pneumatiques;		
Direction;		
Référence air-sol.		
11.14 Éclairages (ATA 33)	2	3
Externes: navigation, anticollision, atterrissage, roulage, givrage;		
Internes: cabine, cockpit, fret;		
De secours.		
11.15 Oxygène (ATA 35)	1	3
Présentation du système: cockpit, cabine;		
Sources, stockage, remplissage et distribution;		
Régulation de l'alimentation;		
Indications et alarmes.		
11.16 Pneumatique/dépression (ATA 36)	1	3
Présentation du système;		
Sources: moteur/APU, compresseurs, réservoirs, alimentation par groupe de parc;		
Contrôle de pression;		
Distribution;		
Indications et alarmes;		
Interface avec les autres systèmes.		
11.17 Eau/déchets (ATA 38)	2	3
Présentation du système d'eau, alimentation, entretien courant et vidange;		
Présentation du système de toilettes, rinçage et entretien courant;		
Aspects de la corrosion.		

MODULE 11C. AÉRODYNAMIQUE DES AVIONS À PISTONS, STRUCTURES ET SYSTÈMES

Note: L'objet de ce module doit refléter la technologie des avions qui relèvent de la catégorie B3.

	NIVEAU
	B3
11.1 Théorie du vol	
<i>Aérodynamique des avions et commandes de vol</i>	1
Fonctionnement et effet de:	
— contrôle en roulis: ailerons,	
— contrôle en tangage: gouvernes de profondeur, stabilisateurs, stabilisateurs à incidence variable et canards,	
— contrôle en lacet: limiteurs de gouverne de direction;	

	NIVEAU
	B3
<p>Contrôle à l'aide des élévons, des "ruddervators" (gouvernes d'empennage papillon);</p> <p>Dispositifs hypersustentateurs, fentes, becs de bord d'attaque, volets, flaperons;</p> <p>Dispositif d'augmentation de traînée, destructeurs de portance, aérofreins;</p> <p>Effets des cloisons d'ailes, bords d'attaque en dents de scie;</p> <p>Contrôle de la couche limite à l'aide de générateurs de vortex, de coins de décrochage ou de dispositifs de bord d'attaque;</p> <p>Fonctionnement et effet des compensateurs, flettner d'équilibrage et de contre-équilibrage (bord d'attaque), compensateurs d'asservissement, flettner à ressort, équilibrage de masse, modulation de gouverne, panneaux d'équilibrage aérodynamique.</p>	
11.2 Structures des cellules — Concepts généraux	
<p>a) Conditions de navigabilité pour la résistance structurale;</p> <p>Classification structurale, primaire, secondaire et tertiaire;</p> <p>Concepts de sécurité intégrée, de durée de vie en sûreté, de tolérance à la détérioration;</p> <p>Systèmes d'identification de zone et de station;</p> <p>Contrainte, effort, cintrage, compression, cisaillement, torsion, traction, contrainte circulaire, fatigue;</p> <p>Dispositions pour les évacuations et la ventilation;</p> <p>Dispositions de montage des circuits;</p> <p>Disposition de protection contre le foudroiement;</p> <p>Mise à la masse des aéronefs;</p>	2
<p>b) Méthodes de construction de: fuselage à revêtement travaillant, couples, lisses, longerons, cloisons, cadres, doubleurs, contrefiches, attaches, poutres, structures de plancher, renforcement, méthodes de revêtement, protection anticorrosion, fixations des ailes, des empennages et des moteurs;</p> <p>Techniques d'assemblage de la structure: rivetage, boulonnage, collage;</p> <p>Méthodes de protection des surfaces, telles que le chromage, l'anodisation, la peinture;</p> <p>Nettoyage des surfaces;</p> <p>Symétrie de la cellule: méthodes d'alignement et contrôles de la symétrie.</p>	2
11.3 Structures des cellules – Avions	
<p>11.3.1 <i>Fuselage (ATA 52/53/56)</i></p> <p>Construction;</p> <p>Fixations des ailes, du stabilisateur, des pylônes et du train d'atterrissage;</p> <p>Installation des sièges;</p> <p>Portes et issues de secours: construction et fonctionnement;</p> <p>Fixation des hublots et du pare-brise.</p>	1

	NIVEAU
	B3
11.3.2 <i>Ailes (ATA 57)</i>	1
Construction;	
Stockage du carburant;	
Fixations du train d'atterrissage, des pylônes, des gouvernes et des dispositifs hypersustentateurs/destructeurs de portance.	
11.3.3 <i>Stabilisateurs (ATA 55)</i>	1
Construction;	
Fixation des gouvernes.	
11.3.4 <i>Gouvernes de contrôle de vol (ATA 55/57)</i>	1
Construction et fixation;	
Équilibrage — des masses et aérodynamique.	
11.3.5 <i>Nacelles/pylônes (ATA 54)</i>	
Nacelles/pylônes:	1
— Construction,	
— Cloisons pare-feu,	
— Supports moteurs.	
11.4 Conditionnement d'air (ATA 21)	
Dispositions pour le chauffage et la ventilation.	1
11.5 Instruments et avionique	
11.5.1 <i>Systèmes d'instrumentation (ATA 31)</i>	1
Sonde anémo-barométrique: altimètre, anémomètre, variomètre;	
Gyroscopique: horizon artificiel, directeur de vol, conservateur de cap, indicateur de situation horizontale, indicateur de virage-glissade, coordinateur de virage;	
Compas: à lecture directe, à lecture déportée;	
Indicateur d'incidence, systèmes avertisseurs de décrochage;	
Cockpit vitré;	
Autre indication de systèmes avion.	
11.5.2 <i>Systèmes avioniques</i>	1
Principes essentiels des présentations de systèmes et fonctionnement de:	
— vol automatique (ATA 22),	
— communications (ATA 23),	
— systèmes de navigation (ATA 34).	
11.6 Génération électrique (ATA 24)	2
Installation et fonctionnement des batteries;	
Génération électrique de courant continu;	

	NIVEAU
	B3
Régulation de tension;	
Répartition de puissance;	
Protection des circuits;	
Redresseurs, transformateurs.	
11.7 Équipements et aménagements (ATA 25)	2
Exigences pour les équipements de secours;	
Sièges, harnais et ceintures.	
11.8 Protection incendie (ATA 26)	2
Extincteur portatif.	
11.9 Commandes de vol (ATA 27)	3
Commandes principales: aileron, profondeur, direction;	
Compensateurs;	
Dispositifs hypersustentateurs;	
Fonctionnement des systèmes: manuel;	
Blocages des gouvernes;	
Équilibrage et réglage;	
Système d'avertissement de décrochage.	
11.10 Systèmes de carburant (ATA 28)	2
Présentation du système;	
Réservoirs de carburant;	
Systèmes d'alimentation;	
Intercommunication et transfert;	
Indications et alarmes;	
Avitaillement et reprise de carburant.	
11.11 Génération hydraulique (ATA 29)	2
Présentation du système;	
Liquides hydrauliques;	
Réservoirs et accumulateurs hydrauliques;	
Génération de pression: électrique, mécanique;	
Filtres;	
Contrôle de pression;	

	NIVEAU
	B3
Distribution hydraulique;	
Systèmes d'indication et d'alarme.	
11.12 Protection contre le givrage et la pluie (ATA 30)	1
Formation de la glace, classification et détection;	
Systèmes de dégivrage: électrique, à l'air chaud, pneumatique et chimique;	
Réchauffage des sondes et des drains;	
Systèmes d'essuie-glaces.	
11.13 Train d'atterrissage (ATA 32)	2
Construction, amortissement;	
Systèmes de sortie et de rentrée: en normal et en secours;	
Indications et alarmes;	
Roues, freins, antipatinage et autofreinage;	
Pneumatiques;	
Direction.	
11.14 Éclairages (ATA 33)	2
Externes: navigation, anticollision, atterrissage, roulage, givrage;	
Internes: cabine, cockpit, fret;	
De secours.	
11.15 Oxygène (ATA 35)	2
Présentation du système: cockpit, cabine;	
Sources, stockage, remplissage et distribution;	
Régulation de l'alimentation;	
Indications et alarmes;	
11.16 Pneumatique/dépression (ATA 36)	2
Présentation du système;	
Sources: moteur/APU, compresseurs, réservoirs, alimentation par groupe de parc;	
Pompes de pression et de dépression;	
Contrôle de pression;	
Distribution;	
Indications et alarmes;	
Interface avec les autres systèmes.	

MODULE 12. AÉRODYNAMIQUE DES HÉLICOPTÈRES, STRUCTURES ET SYSTÈMES

	NIVEAU	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.1 Théorie du vol — Aérodynamique des voilures tournantes	1	2
Terminologie;		
Effets de la précession gyroscopique;		
Réaction au couple et contrôle directionnel;		
Dissymétrie de la portance, décrochage en bout de pale;		
Tendance à la translation et sa correction;		
Effet de Coriolis et compensation;		
État d'anneau tourbillonnaire, décrochage rotor, surtangage;		
Auto-rotation;		
Effet de sol.		
12.2 Systèmes de commandes de vol	2	3
Commande de pas cyclique;		
Commande de pas collectif;		
Plateau cyclique;		
Contrôle de lacet: Contrôle anticouple, rotor de queue, air de prélèvement;		
Tête de rotor principal: conception et caractéristiques de fonctionnement;		
Amortisseurs de pales: fonction et construction;		
Pales de rotor: construction et fixation des pales du rotor principal et du rotor de queue;		
Commande de compensateur, stabilisateurs fixes et réglables;		
Fonctionnement des systèmes: manuel, hydraulique, pneumatique, électrique et commandes de vol électriques;		
Sensation artificielle d'effort;		
Équilibrage et réglage.		
12.3 Alignement des pales et analyse des vibrations	1	3
Alignement du rotor;		
Alignement du rotor principal et du rotor de queue;		
Équilibrage statique et dynamique;		
Types de vibrations, méthodes de réduction des vibrations;		
Résonance au sol.		
12.4 Transmissions	1	3
Boîtes de transmission, rotors principal et de queue;		

	NIVEAU	
	A3 A4	B1.3 B1.4
Embrayages, roues libres et frein de rotor;		
Arbres d'entraînement du rotor de queue, accouplements élastiques, roulements, amortisseurs de vibrations et supports de roulements.		
12.5 Structures de la cellule		
a) Conditions de navigabilité pour la résistance structurale; Classification structurale, primaire, secondaire et tertiaire; Concepts de sécurité intégrée, de durée de vie en sûreté, de tolérance à la détérioration; Systèmes d'identification de zone et de station; Contrainte, effort, cintrage, compression, cisaillement, torsion, traction, contrainte circulaire, fatigue; Dispositions pour les évacuations et la ventilation; Dispositions de montage des circuits; Disposition de protection contre le foudroiement.	2	2
b) Méthodes de construction de: fuselage à revêtement travaillant, couples, lisses, longerons, cloisons, cadres, doubleurs, contrefiches, attaches, poutres, structures de plancher, renforcement, méthodes de revêtement et protection anticorrosion; Fixations des pylônes, du stabilisateur et du train d'atterrissage; Installation des sièges; Portes: construction, mécanismes, fonctionnement et dispositifs de sécurité; Fixation des hublots et du pare-brise; Stockage du carburant; Cloisons pare-feu; Supports moteurs; Techniques d'assemblage de la structure: rivetage, boulonnage, collage; Méthodes de protection des surfaces, telles que le chromage, l'anodisation, la peinture; Nettoyage des surfaces; Symétrie de la cellule: méthodes d'alignement et contrôles de la symétrie.	1	2
12.6 Conditionnement d'air (ATA 21)		
12.6.1 <i>Alimentation d'air</i>	1	2
Sources d'alimentation d'air, y compris le prélèvement réacteur et le groupe de parc pneumatique.		
12.6.2 <i>Conditionnement d'air</i>	1	3
Systèmes de conditionnement d'air;		
Systèmes de distribution;		
Systèmes de contrôle du débit et de la température;		
Dispositifs de protection et d'alarme.		

	NIVEAU	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.7 Instruments et avionique		
12.7.1 <i>Systèmes d'instrumentation (ATA 31)</i>	1	2
Sonde anémo-barométrique: altimètre, anémomètre, variomètre;		
Gyroscopique: horizon artificiel, directeur de vol, conservateur de cap, indicateur de situation horizontale, indicateur de virage-glissade, coordinateur de virage;		
Compas: à lecture directe, à lecture déportée;		
Systèmes d'indication des vibrations — HUMS;		
Cockpit vitré;		
Autre indication de systèmes avion.		
12.7.2 <i>Systèmes avioniques</i>	1	1
Principes essentiels des présentations de systèmes et fonctionnement de:		
— vol automatique (ATA 22),		
— communications (ATA 23),		
— systèmes de navigation (ATA 34).		
12.8 Génération électrique (ATA 24)	1	3
Installation et fonctionnement des batteries;		
Génération électrique de courant continu, génération électrique de courant alternatif;		
Génération électrique de secours;		
Régulation de tension, protection des circuits;		
Répartition de puissance;		
Convertisseurs, transformateurs, redresseurs;		
Alimentation électrique de parc/externe.		
12.9 Équipements et aménagements (ATA 25)		
a) Exigences pour les équipements de secours;	2	2
Sièges, harnais et ceintures;		
Systèmes de levage.		
b) Systèmes de flottaison en secours;	1	1
Disposition de la cabine, retenue du fret;		
Disposition des équipements;		
Installation des aménagements de cabine.		

	NIVEAU	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.10 Protection incendie (ATA 26)	1	3
Détection incendie et de fumées et systèmes d'alarme;		
Systèmes d'extinction incendie;		
Essais des systèmes.		
12.11 Systèmes de carburant (ATA 28)	1	3
Présentation du système;		
Réservoirs de carburant;		
Systèmes d'alimentation;		
Vidange, mise à l'air libre et purge;		
Intercommunication et transfert;		
Indications et alarmes;		
Avitaillement et reprise de carburant.		
12.12 Génération hydraulique (ATA 29)	1	3
Présentation du système;		
Liquides hydrauliques;		
Réservoirs et accumulateurs hydrauliques;		
Génération de pression: électrique, mécanique, pneumatique;		
Génération de pression de secours;		
Filtres;		
Contrôle de pression;		
Distribution hydraulique;		
Systèmes d'indication et d'alarme;		
Interface avec les autres systèmes.		
12.13 Protection contre le givrage et la pluie (ATA 30)	1	3
Formation de la glace, classification et détection;		
Systèmes de dégivrage et d'antigivrage: électrique, à l'air chaud et chimique;		
Anti-pluie et chasse-pluie;		
Réchauffage des sondes et des drains;		
Systèmes d'essuie-glaces.		

	NIVEAU	
	A3 A4	B1.3 B1.4
12.14 Train d'atterrissage (ATA 32)	2	3
Construction, amortissement;		
Systèmes de sortie et de rentrée: en normal et en secours;		
Indications et alarmes;		
Roues, pneumatiques, freins;		
Direction;		
Référence air-sol;		
Patins, flotteurs.		
12.15 Éclairages (ATA 33)	2	3
Externes: navigation, atterrissage, roulage, givrage;		
Internes: cabine, cockpit, fret;		
De secours.		
12.16 Pneumatique/dépression (ATA 36)	1	3
Présentation du système;		
Sources: moteur/APU, compresseurs, réservoirs, alimentation par groupe de parc;		
Contrôle de pression;		
Distribution;		
Indications et alarmes;		
Interface avec les autres systèmes.		
12.17 Avionique modulaire intégrée (ATA 42)	1	2
Fonctions qui peuvent être traditionnellement incorporées aux modules d'avionique modulaire intégrée (AMI), notamment:		
gestion de prélèvement, contrôle de la pression d'air, ventilation d'air et contrôle, contrôle de ventilation du cockpit et de l'avionique, régulation de la température, communication de la circulation aérienne, routeur de communication avionique, gestion de charge électrique, surveillance du disjoncteur, équipement de test intégré du système électrique, gestion du carburant, commande de frein, contrôle en lacet, sortie et rentrée du train d'atterrissage, indication de pression des pneumatiques, indication de pression des atterrisseurs, surveillance de la température des freins, etc.		
Système central;		
Composants du réseau.		
12.18 Systèmes de maintenance embarqués (ATA 45)	1	2
Calculateurs de maintenance centralisée;		
Système de chargement des données;		

	NIVEAU	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>Système de bibliothèque électronique;</p> <p>Impression;</p> <p>Surveillance de la structure (surveillance des tolérances à la détérioration).</p> <p>12.19 Systèmes d'informations (ATA 46)</p> <p>Les unités et composants qui constituent un moyen de stocker, mettre à jour et récupérer des informations numériques traditionnellement fournies sur papier, microfilm ou microfiche. Cela comprend des unités qui sont dédiées à la fonction de stockage et de récupération d'informations telles que le contrôleur et le stockage de masse de la bibliothèque électronique. Cela ne comprend pas les unités ou composants installés pour d'autres utilisations et partagés avec d'autres systèmes, tels que l'imprimante du poste de pilotage ou l'affichage général.</p> <p>Parmi les exemples types, on peut citer les systèmes de gestion des informations et de la circulation aériennes et les systèmes de serveur réseau.</p> <p>Systèmes d'informations générales de l'aéronef;</p> <p>Systèmes d'informations du poste de pilotage;</p> <p>Système d'informations de maintenance;</p> <p>Système d'informations de la cabine passagers;</p> <p>Systèmes d'informations divers.</p>	1	2

MODULE 13. AÉRODYNAMIQUE DES AÉRONEFS, STRUCTURES ET SYSTÈMES

	NIVEAU
	B2
<p>13.1 Théorie du vol</p> <p>a) <i>Aérodynamique des avions et commandes de vol</i></p> <p>Fonctionnement et effet de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — contrôle en roulis: ailerons et spoilers, — contrôle en tangage: gouvernes de profondeur, stabilisateurs, stabilisateurs à incidence variable et canards, — contrôle en lacet: limiteurs de gouverne de direction; <p>Contrôle à l'aide des élévons, des "ruddervators" (gouvernes d'empennage papillon);</p> <p>Dispositifs hypersustentateurs; fentes, bords de bord d'attaque, volets;</p> <p>Dispositifs d'augmentation de traînée: spoilers, destructeurs de portance, aérofreins;</p> <p>Fonctionnement et effet des compensateurs, servotabs, modulation de gouverne.</p> <p>b) <i>Vol à grande vitesse</i></p> <p>Vitesse du son, vol subsonique, vol transsonique, vol supersonique;</p> <p>Nombre de Mach, nombre de Mach critique.</p> <p>c) <i>Aérodynamique des voilures tournantes</i></p> <p>Terminologie;</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

	NIVEAU
	B2
Fonctionnement et effet des commandes de pas cyclique, de pas collectif et d'anticouple.	
13.2 Structures - Concepts généraux	
a) Principes essentiels des systèmes structuraux.	1
b) Systèmes d'identification de zone et de station; Métallisation électrique; Disposition de protection contre le foudroiement.	2
13.3 Vol automatique (ATA 22)	3
Principes essentiels du contrôle du vol automatique, y compris les principes de travail et la terminologie courante;	
Traitement du signal de commande;	
Modes de fonctionnement: canaux de roulis, de tangage et de lacet;	
Amortisseurs de lacet;	
Système de stabilisation artificielle dans les hélicoptères;	
Commande de compensateur automatique;	
Interface des moyens de navigation avec le pilote automatique;	
Systèmes d'auto-manettes;	
Systèmes d'atterrissage automatique: principes et catégories, modes de fonctionnement, approche, pente de descente, atterrissage, remise de gaz, surveillance du système et conditions de pannes.	
13.4 Communication/navigation (ATA 23/34)	3
Principes essentiels de propagation des ondes radio, antennes, lignes de transmission, communication, récepteur et émetteur;	
Principes de travail des systèmes suivants:	
— Communication par très haute fréquence (VHF),	
— Communication par haute fréquence (HF),	
— Audio,	
— Radiobalises de détresse,	
— Enregistreur de conversations du poste de pilotage,	
— Radiophare omnidirectionnel VHF (VOR),	
— Radio-compas (ADF),	
— Système d'atterrissage aux instruments (ILS),	
— Système d'atterrissage hyperfréquences (MLS),	
— Systèmes Directeur de vol, Équipement de mesure de distance (DME),	
— Système de navigation à très basse fréquence et hyperbolique (VLF/Oméga),	
— Navigation Doppler,	
— Navigation de zone, systèmes RNAV,	
— Systèmes de gestion du vol,	
— Système de positionnement global (GPS), Système de navigation globale par satellite (GNSS),	
— Système de navigation inertielle,	
— Transpondeur de contrôle de trafic, radar de surveillance secondaire,	
— Système d'alerte de trafic et d'évitement des abordages (TCAS),	
— Radar d'évitement des perturbations,	
— Radio altimètre,	
— Communication et compte rendu ARINC.	

	NIVEAU
	B2
13.5 Génération électrique (ATA 24)	3
Installation et fonctionnement des batteries;	
Génération électrique de courant continu;	
Génération électrique de courant alternatif;	
Génération électrique de secours;	
Régulation de tension;	
Répartition de puissance;	
Convertisseurs, transformateurs, redresseurs;	
Protection des circuits;	
Alimentation électrique de parc/externe.	
13.6 Équipements et aménagements (ATA 25)	3
Spécifications des équipements de secours électroniques;	
Équipements de divertissement des passagers.	
13.7 Commandes de vol (ATA 27)	
a) Commandes principales: aileron, profondeur, direction, spoiler;	2
Commande de compensateur;	
Contrôle de charge actif;	
Dispositifs hypersustentateurs;	
Destructeur de portance, aérofreins;	
Fonctionnement des systèmes: manuel, hydraulique, pneumatique;	
Sensation artificielle d'effort, amortisseur de lacet, compensateur de Mach, limiteur de débattement de gouverne de direction, blocage des gouvernes;	
Systèmes de protection contre le décrochage.	
b) Fonctionnement des systèmes: électrique, commandes de vol électriques.	3
13.8 Systèmes d'instrumentation (ATA 31)	3
Classification;	
Atmosphère;	
Terminologie;	
Dispositifs et systèmes de mesure de pression;	
Système de sonde anémo-barométrique;	
Altimètres;	
Variomètres;	

	NIVEAU
	B2
Anémomètres;	
Machmètres;	
Systèmes de compte rendu d'altitude/d'alerte;	
Calculateurs de données aérodynamiques;	
Systèmes pneumatiques pour les instruments;	
Indicateurs de pression et de température à lecture directe;	
Systèmes d'indication de température;	
Systèmes d'indication de quantité de carburant;	
Principes des gyroscopes;	
Horizons artificiels;	
Indicateurs de glissement latéral;	
Gyroscopes directionnels;	
Systèmes d'alarme de proximité du sol;	
Systèmes de compas;	
Systèmes d'enregistrements des données du vol;	
Systèmes d'instruments de vol électroniques;	
Systèmes d'alarme instrumentale, y compris les systèmes d'alarme principale et les panneaux d'alarme centralisée;	
Systèmes avertisseurs de décrochage et systèmes d'indication d'incidence;	
Mesure et indication des vibrations;	
Cockpit vitré.	
13.9 Éclairages (ATA 33)	3
Externes: navigation, atterrissage, roulage, givrage;	
Internes: cabine, cockpit, fret;	
De secours.	
13.10 Systèmes de maintenance embarqués (ATA 45)	3
Calculateurs de maintenance centralisée;	
Système de chargement des données;	
Système de bibliothèque électronique;	
Impression;	
Surveillance de la structure (surveillance des tolérances à la détérioration).	

	NIVEAU
	B2
13.11 Conditionnement d'air et pressurisation de la cabine (ATA 21)	
13.11.1 <i>Alimentation d'air</i>	2
Sources d'alimentation d'air, y compris le prélèvement réacteur, le groupe auxiliaire de bord (APU) et le groupe de parc pneumatique.	
13.11.2 <i>Conditionnement d'air</i>	
Systèmes de conditionnement d'air;	2
Groupe de réfrigération et groupe à cycle vapeur;	3
Systèmes de distribution;	1
Système de contrôle du débit, de la température et de l'humidité.	3
13.11.3 <i>Pressurisation</i>	3
Systèmes de pressurisation;	
Contrôle et indications, y compris les vannes de commande et de sécurité;	
Contrôleurs de pression cabine.	
13.11.4 <i>Dispositifs de sécurité et d'alarme</i>	3
Dispositifs de protection et d'alarme.	
13.12 Protection incendie (ATA 26)	
a) Détection incendie et de fumées et systèmes d'alarme;	3
Systèmes d'extinction incendie;	
Essais des systèmes.	
b) Extincteur portatif.	1
13.13 Systèmes de carburant (ATA 28)	
Présentation du système;	1
Réservoirs de carburant;	1
Systèmes d'alimentation;	1
Vidange, mise à l'air libre et purge;	1
Intercommunication et transfert;	2
Indications et alarmes;	3
Avitaillement et reprise de carburant;	2
Circuits de carburant à équilibrage longitudinal.	3
13.14 Génération hydraulique (ATA 29)	
Présentation du système;	1

	NIVEAU
	B2
Liquides hydrauliques;	1
Réservoirs et accumulateurs hydrauliques;	1
Génération de pression: électrique, mécanique, pneumatique;	3
Génération de pression de secours;	3
Filtres;	1
Contrôle de pression;	3
Distribution hydraulique;	1
Systèmes d'indication et d'alarme;	3
Interface avec les autres systèmes.	3
13.15 Protection contre le givrage et la pluie (ATA 30)	
Formation de la glace, classification et détection;	2
Systèmes d'antigivrage: électrique, à l'air chaud et chimique;	2
Systèmes de dégivrage: électrique, à l'air chaud, pneumatique et chimique;	3
Antipluie;	1
Réchauffage des sondes et des drains;	3
Systèmes d'essuie-glaces.	1
13.16 Train d'atterrissage (ATA 32)	
Construction, amortissement;	1
Systèmes de sortie et de rentrée: en normal et en secours;	3
Indications et alarmes;	3
Roues, freins, antipatinage et autofreinage;	3
Pneumatiques;	1
Direction;	3
Référence air-sol.	3
13.17 Oxygène (ATA 35)	
Présentation du système: cockpit, cabine;	3
Sources, stockage, remplissage et distribution;	3
Régulation de l'alimentation;	3
Indications et alarmes.	3

	NIVEAU
	B2
13.18 Pneumatique/dépression (ATA 36)	
Présentation du système;	2
Sources: moteur/APU, compresseurs, réservoirs, alimentation par groupe de parc;	2
Contrôle de pression;	3
Distribution;	1
Indications et alarmes;	3
Interface avec les autres systèmes.	3
13.19 Eau/déchets (ATA 38)	2
Présentation du système d'eau, alimentation, entretien courant et vidange;	
Présentation du système de toilettes, rinçage et entretien courant;	
13.20 Avionique modulaire intégrée (ATA 42)	3
Fonctions qui peuvent être traditionnellement incorporées aux modules d'avionique modulaire intégrée (AMI), notamment:	
gestion de prélèvement, contrôle de la pression d'air, ventilation d'air et contrôle, contrôle de ventilation du cockpit et de l'avionique, régulation de la température, communication de la circulation aérienne, routeur de communication avionique, gestion de charge électrique, surveillance du disjoncteur, équipement de test intégré du système électrique, gestion du carburant, commande de frein, contrôle en lacet, sortie et rentrée du train d'atterrissage, indication de pression des pneumatiques, indication de pression des atterrisseurs, surveillance de la température des freins, etc.	
Système central;	
Composants du réseau.	
13.21 Systèmes en cabine (ATA 44)	3
Les unités et composants qui constituent un moyen de divertir les passagers et de permettre une communication à l'intérieur de l'aéronef (système de gestion des communications de bord) et entre la cabine de l'aéronef et les stations au sol (service des transmissions en cabine). Comprend les transmissions vidéo, vocales, de données et de musique.	
Le système de gestion des communications de bord fournit une interface entre l'équipage dans le cockpit/la cabine et les systèmes en cabine. Ces systèmes prennent en charge les échanges de données des différents équipements remplaçables en escale; ils sont généralement commandés via les panneaux des agents de bord.	
Le service des transmissions en cabine consiste généralement en un serveur, qui interagit traditionnellement avec, entre autres, les systèmes suivants:	
— Communication radio/de données, système de divertissement en vol.	
Le service des transmissions en cabine peut héberger des fonctions telles que:	
— L'accès aux rapports concernant les départs/avant les départs,	
— L'accès à internet/intranet/au courrier électronique,	
— La base de données passagers.	
Système central en cabine;	
Système de divertissement en vol;	
Système de communication externe;	

	NIVEAU
	B2
<p>Système de mémoire de masse en cabine;</p> <p>Système de surveillance en cabine;</p> <p>Systèmes divers en cabine.</p> <p>13.22 Systèmes d'informations (ATA 46)</p> <p>Les unités et composants qui constituent un moyen de stocker, mettre à jour et récupérer des informations numériques traditionnellement fournies sur papier, microfilm ou microfiche. Cela comprend des unités qui sont dédiées à la fonction de stockage et de récupération d'informations telles que le contrôleur et le stockage de masse de la bibliothèque électronique. Cela ne comprend pas les unités ou composants installés pour d'autres utilisations et partagés avec d'autres systèmes, tels que l'imprimante du poste de pilotage ou l'affichage général.</p> <p>Parmi les exemples types, on peut citer les systèmes de gestion des informations et de la circulation aériennes et les systèmes de serveur réseau.</p> <p>Systèmes d'informations générales de l'aéronef;</p> <p>Systèmes d'informations du poste de pilotage;</p> <p>Système d'informations de maintenance;</p> <p>Système d'informations de la cabine passagers;</p> <p>Systèmes d'informations divers.</p>	3

MODULE 14. PROPULSION

	NIVEAU
	B2
<p>14.1 Moteurs à turbine</p> <p>a) Disposition de construction et fonctionnement des moteurs turboréacteurs, à turbosoufflante, des turbomoteurs et turbopropulseurs.</p> <p>b) Systèmes de contrôle moteur et de dosage électroniques (FADEC).</p> <p>14.2 Circuit de signalisation moteur</p> <p>Circuits de température des gaz d'échappement/de température turbine interétage;</p> <p>Régime moteur;</p> <p>Indication de poussée moteur: rapport de pression moteur, circuits de pression de décharge de turbine moteur ou de pression de tuyère d'éjection;</p> <p>Pression d'huile et température;</p> <p>Pression de carburant, température et débit;</p> <p>Pression du collecteur;</p> <p>Couple moteur;</p> <p>Vitesse hélice.</p> <p>14.3 Circuits de démarrage et d'allumage</p> <p>Fonctionnement des circuits de démarrage du moteur et composants;</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	NIVEAU
	B2
Circuits d'allumage et composants;	
Spécifications de sécurité de maintenance.	

MODULE 15. TURBINE À GAZ

	NIVEAU	
	A	B1
15.1 Principes essentiels	1	2
Énergie potentielle, énergie cinétique, lois de Newton sur le mouvement, cycle de Brayton;		
Relations entre la force, le travail, la puissance, l'énergie, la vitesse, l'accélération;		
Disposition de construction et fonctionnement des turboréacteurs, turbosoufflantes et turbo-propulseurs.		
15.2 Performances des moteurs	—	2
Poussée brute, poussée nette, poussée de tuyère en régime sonique, répartition de la poussée, poussée résultante, puissance, puissance équivalente sur l'arbre, consommation spécifique de carburant;		
Rendements du moteur;		
Taux de dilution et rapport de pression moteur;		
Pression, température et vitesse de l'écoulement gazeux;		
Régimes moteur, poussée statique, influence de la vitesse, de l'altitude et du climat chaud, régime constant, limitations.		
15.3 Admission	2	2
Conduites d'entrée compresseur;		
Effets des diverses configurations d'entrée;		
Protection contre le givrage.		
15.4 Compresseurs	1	2
Types axial et centrifuge;		
Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement et applications;		
Équilibrage de la soufflante;		
Fonctionnement;		
Causes et effets du décrochage et du pompage du compresseur;		
Méthodes de contrôle du débit d'air: vannes de décharge, aubages orientables à l'entrée du compresseur, stator à incidence variable, ailettes mobiles de stator;		
Taux de compression.		
15.5 Section combustion	1	2
Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement.		

	NIVEAU	
	A	B1
15.6 Section turbine	2	2
Fonctionnement et caractéristiques des différents types d'aubages de turbine;		
Fixation des aubages sur le disque;		
Aubes directrices;		
Causes et effets de la fatigue et du fluage des aubes de turbine.		
15.7 Échappement	1	2
Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement;		
Convergent, divergent et tuyères à section variable;		
Insonorisation du moteur;		
Inverseurs de poussée.		
15.8 Paliers et joints d'étanchéité	—	2
Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement.		
15.9 Lubrifiants et carburants	1	2
Propriétés et spécifications;		
Additifs de carburant;		
Mesures de sécurité.		
15.10 Circuits de lubrification	1	2
Fonctionnement et présentation du circuit et composants.		
15.11 Systèmes de carburant	1	2
Fonctionnement des systèmes de contrôle moteur et de dosage du carburant, y compris le contrôle moteur électronique (FADEC);		
Présentation des systèmes et composants.		
15.12 Circuits d'air	1	2
Fonctionnement des circuits de distribution d'air moteur et de contrôle d'antigivrage, y compris le refroidissement interne, l'étanchéité et les services d'air externe.		
15.13 Circuits de démarrage et d'allumage	1	2
Fonctionnement des circuits de démarrage du moteur et composants;		
Circuits d'allumage et composants;		
Spécifications de sécurité pour la maintenance.		
15.14 Systèmes de signalisation moteur	1	2
Température des gaz d'échappement/température turbine interétage;		

	NIVEAU	
	A	B1
Indication de poussée moteur: rapport de pression moteur, circuits de pression de décharge de turbine moteur ou de pression de tuyère d'éjection;		
Pression d'huile et température;		
Pression de carburant et débit;		
Régime moteur;		
Mesure et indication des vibrations;		
Couple;		
Puissance.		
15.15 Systèmes d'augmentation de puissance	—	1
Fonctionnement et applications;		
Injection d'eau, eau méthanol;		
Systèmes de postcombustion.		
15.16 Turbopropulseurs	1	2
Turbine à gaz couplée/libre et turbines couplées par engrenages;		
Réducteurs;		
Commandes intégrées moteur et hélice;		
Dispositifs de sécurité de survitesse.		
15.17 Turbomoteurs	1	2
Disposition, systèmes d'entraînement, de réduction, accouplements, systèmes de commande.		
15.18 Groupes auxiliaires de bord (APU)	1	2
Fonction, fonctionnement, systèmes de protection.		
15.19 Installation de la motorisation	1	2
Configuration des cloisons pare-feu, capotages, panneaux acoustiques, supports moteur, supports antivibrations, tuyauteries souples, canalisations, lignes d'alimentation, connecteurs, faisceau de câblage, câbles et biellettes de commande, points de levage et purges.		
15.20 Systèmes de protection incendie	1	2
Fonctionnement des systèmes de détection et d'extinction.		
15.21 Surveillance moteur et fonctionnement au sol	1	3
Procédures de démarrage et point fixe au sol;		
Interprétation de la sortie de puissance et des paramètres moteur;		

	NIVEAU	
	A	B1
Surveillance de la tendance (y compris par analyse de l'huile, vibrations et boroscope);		
Inspection du moteur et des composants par rapport aux critères, tolérances et données spécifiés par le constructeur du moteur;		
Lavage/nettoyage du compresseur;		
Dommages causés par les corps étrangers.		
15.22 Stockage et conservation du moteur	—	2
Conservation et déstockage du moteur et des accessoires/systèmes.		

MODULE 16. MOTEUR À PISTONS

	NIVEAU		
	A	B1	B3
16.1 Principes essentiels	1	2	2
Rendement mécanique, thermique et volumétrique;			
Principes de fonctionnement — 2 temps, 4 temps, Otto et Diesel;			
Course du piston et taux de compression;			
Configuration du moteur et ordre d'allumage.			
16.2 Performances des moteurs	1	2	2
Calcul et mesure de la puissance;			
Facteurs affectant la puissance du moteur;			
Mélanges/appauvrissement, préallumage.			
16.3 Construction des moteurs	1	2	2
Bloc moteur, vilebrequin, arbre à cames, carter;			
Boîtier d'entraînement des accessoires;			
Cylindres et pistons;			
Bielles, collecteurs d'admission et d'échappement;			
Mécanismes des soupapes;			
Réducteurs d'hélice.			
16.4 Systèmes de carburant moteur			
16.4.1 Carburateurs	1	2	2
Types, construction et principes de fonctionnement;			
Givrage et réchauffage.			

	NIVEAU		
	A	B1	B3
16.4.2 <i>Systèmes d'injection de carburant</i> Types, construction et principes de fonctionnement.	1	2	2
16.4.3 <i>Contrôle moteur électronique</i> Fonctionnement des systèmes de contrôle moteur et de dosage du carburant, y compris le contrôle moteur électronique (FADEC); Présentation des systèmes et composants.	1	2	2
16.5 Circuits de démarrage et d'allumage Circuits de démarrage, systèmes de préchauffage; Types, construction et principes de fonctionnement des magnétos; Faisceau d'allumage, bougies; Circuits basse et haute tension.	1	2	2
16.6 Circuits d'admission, d'échappement et de refroidissement Construction et fonctionnement des:- circuits d'admission, y compris les circuits d'air de remplacement; — circuits d'échappement, circuits de refroidissement moteur — par air et liquide.	1	2	2
16.7 Suralimentation/turbocompression Principes et but de la suralimentation et ses effets sur les paramètres moteur; Construction et fonctionnement des systèmes de suralimentation et de turbocompression; Terminologie des systèmes; Systèmes de commandes; Protection des systèmes.	1	2	2
16.8 Lubrifiants et carburants Propriétés et spécifications; Additifs de carburant; Mesures de sécurité.	1	2	2
16.9 Circuits de lubrification Fonctionnement et présentation du circuit et composants.	1	2	2
16.10 Systèmes de signalisation du moteur Régime moteur; Température culasse; Température du liquide de refroidissement;	1	2	2

	NIVEAU		
	A	B1	B3
Pression d'huile et température;			
Température des gaz d'échappement;			
Pression de carburant et débit;			
Pression du collecteur.			
16.11 Installation de la motorisation	1	2	2
Configuration des cloisons pare-feu, capotages, panneaux acoustiques, supports moteur, supports antivibrations, tuyauteries souples, canalisations, lignes d'alimentation, connecteurs, faisceau de câblage, câbles et biellettes de commande, points de levage et purges.			
16.12 Surveillance moteur et fonctionnement au sol	1	3	2
Procédures de démarrage et point fixe au sol;			
Interprétation de la sortie de puissance et des paramètres moteur;			
Inspection du moteur et des composants: critères, tolérances et données spécifiées par le constructeur du moteur.			
16.13 Stockage et conservation du moteur	—	2	1
Conservation et déstockage du moteur et des accessoires/systèmes.			

MODULE 17A. HÉLICE

Note: Le présent module ne s'applique pas à la catégorie B3. Les sujets qui relèvent de la catégorie B3 sont décrits dans le module 17B.

	NIVEAU	
	A	B1
17.1 Principes essentiels	1	2
Théorie de l'élément de pale;		
Angle de grand pas/petit pas, angle de réversion, angle d'attaque, vitesse de rotation;		
Recul de l'hélice;		
Forces aérodynamique, centrifuge et propulsive;		
Couple;		
Écoulement d'air relatif sur l'angle d'attaque de la pale;		
Vibration et résonance.		
17.2 Construction de l'hélice	1	2
Méthodes de construction et matériaux utilisés pour les hélices en bois, en matériaux composites et métalliques;		
Position de pale, face de pale, pied de pale, dos de pale et moyeu;		

	NIVEAU	
	A	B1
Pas fixe, pas variable, hélice à vitesse constante;		
Montage de l'hélice/casserole d'hélice.		
17.3 Commande de pas de l'hélice	1	2
Méthodes de commande de vitesse et de changement de pas, mécanique et électrique/électronique;		
Mise en drapeau et pas de réversion;		
Protection contre la survitesse.		
17.4 Synchronisation de l'hélice	—	2
Synchronisation et équipement de synchronisation par phase.		
17.5 Protection contre le givrage de l'hélice	1	2
Liquide et équipement de dégivrage électrique.		
17.6 Maintenance de l'hélice	1	3
Équilibrage statique et dynamique;		
Établissement du plan de rotation des pales;		
Évaluation des dommages aux pales, érosion, corrosion, dommage d'impact, délamination;		
Procédures de traitement/réparation des hélices;		
Fonctionnement des moteurs à hélice.		
17.7 Stockage et conservation des hélices	1	2
Conservation et déstockage des hélices.		

MODULE 17B. HÉLICE

Note: L'objet de ce module doit refléter la technologie des avions à hélice qui relèvent de la catégorie B3.

	NIVEAU
	B3
17.1 Principes essentiels	2
Théorie de l'élément de pale;	
Angle de grand pas/petit pas, angle de réversion, angle d'attaque, vitesse de rotation;	
Recul de l'hélice;	
Forces aérodynamique, centrifuge et propulsive;	
Couple;	
Écoulement d'air relatif sur l'angle d'attaque de la pale;	
Vibration et résonance.	

	NIVEAU
	B3
17.2 Construction de l'hélice	2
Méthodes de construction et matériaux utilisés pour les hélices en bois, en matériaux composites et métalliques;	
Position de pale, face de pale, pied de pale, dos de pale et moyeu;	
Pas fixe, pas variable, hélice à vitesse constante;	
Montage de l'hélice/casserole d'hélice.	
17.3 Commande de pas de l'hélice	2
Méthodes de commande de vitesse et de changement de pas, mécanique et électrique/électronique;	
Mise en drapeau et pas de réversion;	
Protection contre la survitesse.	
17.4 Synchronisation de l'hélice	2
Synchronisation et équipement de synchronisation par phase.	
17.5 Protection contre le givrage de l'hélice	2
Liquide et équipement de dégivrage électrique.	
17.6 Maintenance de l'hélice	2
Équilibrage statique et dynamique;	
Établissement du plan de rotation des pales;	
Évaluation des dommages aux pales, érosion, corrosion, dommage d'impact, délamination;	
Procédures de traitement/réparation des hélices;	
Fonctionnement des moteurs à hélice.	
17.7 Stockage et conservation des hélices	2
Conservation et déstockage des hélices.	

*Appendice II***Normes de l'examen de base****1. Généralités**

- 1.1. Tous les examens de base doivent être réalisés en utilisant le format de question à choix multiple et les questions à développement comme spécifié ci-après. Les réponses incorrectes doivent sembler toutes plausibles pour une personne ignorant le sujet. Toutes les réponses possibles doivent être clairement en rapport avec la question et présenter un vocabulaire, une construction grammaticale et une longueur similaires. Dans les questions portant sur des nombres, les réponses incorrectes doivent correspondre à des erreurs procédurales telles que des corrections appliquées dans le mauvais ordre ou des conversions d'unités erronées; il ne doit pas s'agir de simples nombres choisis au hasard.
- 1.2. Chaque question à choix multiple doit avoir 3 réponses possibles, dont une doit être la réponse correcte, et le candidat doit disposer d'un temps par module qui est basé sur une moyenne nominale de 75 secondes par question.
- 1.3. Chaque question à développement nécessite la préparation d'une réponse écrite et le candidat doit disposer de 20 minutes pour répondre à chacune de ces questions.
- 1.4. Les questionnaires à développement doivent être élaborés et évalués en utilisant le programme de connaissances de l'appendice I, modules 7A, 7B, 9A, 9B et 10.
- 1.5. Chaque question possédera une réponse modèle élaborée pour elle, laquelle inclura également toute réponse de remplacement connue qui puisse se rapporter à d'autres subdivisions.
- 1.6. La réponse modèle sera également détaillée en une liste des points importants connus comme les points clés.
- 1.7. La note de réussite pour chaque partie à choix multiple du module et sous-module de l'examen est de 75 %.
- 1.8. La note de réussite pour chaque question à développement est de 75 %, c'est-à-dire que la réponse du candidat doit contenir 75 % des points clés concernés par la question, et il ne doit y avoir aucune erreur significative se rapportant aux points clés requis.
- 1.9. Si seule la partie à choix multiple ou la partie à développement n'a pas été satisfaisante, alors il est uniquement nécessaire de repasser la partie à choix multiple ou la partie à développement qui était insuffisante, selon le cas.
- 1.10. Les systèmes de marquage de pénalités ne doivent pas être utilisés pour déterminer si un candidat a réussi ou non.
- 1.11. Un module non réussi ne peut pas être repassé pendant au moins 90 jours suivant la date de l'examen du module non réussi, sauf dans le cas d'un organisme de formation à la maintenance agréé conformément à l'annexe IV (partie 147) qui dirige un cours de reformation adapté aux sujets non réussis dans le module particulier, où le module non réussi peut être repassé après 30 jours.
- 1.12. Les délais fixés au 66.A.25 s'appliquent à tout examen de module isolé, à l'exception des examens de module réussis en tant que partie d'une licence d'une autre catégorie, lorsque la licence a déjà été délivrée.
- 1.13. Le nombre maximum de tentatives consécutives pour chaque module est de trois. Une série de trois tentatives supplémentaires est autorisée après une période d'attente d'un an entre les deux séries.

Le demandeur doit communiquer par écrit à l'organisme de formation à la maintenance agréé ou à l'autorité compétente où la candidature est déposée pour un examen, le nombre et les dates des tentatives faites au cours de l'année écoulée, ainsi que l'organisme ou l'autorité compétente où ces tentatives ont eu lieu. Il incombe à l'organisme de formation à la maintenance ou à l'autorité compétente de contrôler le nombre de tentatives dans les délais impartis.

2. Nombre de questions par module**2.1. MODULE 1 — MATHÉMATIQUES**

Catégorie A: 16 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 20 minutes.

Catégorie B1: 32 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 40 minutes.

Catégorie B2: 32 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 40 minutes.

Catégorie B3: 28 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 35 minutes.

2.2. MODULE 2 — PHYSIQUE

Catégorie A: 32 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 40 minutes.

Catégorie B1: 52 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 65 minutes.

Catégorie B2: 52 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 65 minutes.

Catégorie B3: 28 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 35 minutes.

2.3. MODULE 3 — PRINCIPES ESSENTIELS D'ÉLECTRICITÉ

Catégorie A: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B1: 52 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 65 minutes.

Catégorie B2: 52 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 65 minutes.

Catégorie B3: 24 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 30 minutes.

2.4. MODULE 4 — PRINCIPES ESSENTIELS D'ÉLECTRONIQUE

Catégorie B1: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B2: 40 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 50 minutes.

Catégorie B3: 8 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 10 minutes.

2.5. MODULE 5 — TECHNIQUES NUMÉRIQUES/SYSTÈMES D'INSTRUMENTATION ÉLECTRONIQUE

Catégorie A: 16 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 20 minutes.

Catégories B1.1 et B1.3: 40 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 50 minutes.

Catégories B1.2 et B1.4: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B2: 72 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 90 minutes.

Catégorie B3: 16 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 20 minutes.

2.6. MODULE 6 — MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

Catégorie A: 52 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 65 minutes.

Catégorie B1: 72 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 90 minutes.

Catégorie B2: 60 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 75 minutes.

Catégorie B3: 60 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 75 minutes.

2.7. MODULE 7A — PROCÉDURES D'ENTRETIEN

Catégorie A: 72 questions à choix multiple et 2 questions à développement. Temps alloué: 90 minutes plus 40 minutes.

Catégorie B1: 80 questions à choix multiple et 2 questions à développement. Temps alloué: 100 minutes plus 40 minutes.

Catégorie B2: 60 questions à choix multiple et 2 questions à développement. Temps alloué: 75 minutes plus 40 minutes.

MODULE 7B — PROCÉDURES D'ENTRETIEN

Catégorie B3: 60 questions à choix multiple et 2 questions à développement. Temps alloué: 75 minutes plus 40 minutes.

2.8. MODULE 8 — AÉRODYNAMIQUE DE BASE

Catégorie A: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B1: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B2: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B3: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

2.9. MODULE 9A — FACTEURS HUMAINS

Catégorie A: 20 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 25 minutes plus 20 minutes.

Catégorie B1: 20 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 25 minutes plus 20 minutes.

Catégorie B2: 20 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 25 minutes plus 20 minutes.

MODULE 9B — FACTEURS HUMAINS

Catégorie B3: 16 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 20 minutes plus 20 minutes.

2.10. MODULE 10 — LÉGISLATION AÉRONAUTIQUE

Catégorie A: 32 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 40 minutes plus 20 minutes.

Catégorie B1: 40 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 50 minutes plus 20 minutes.

Catégorie B2: 40 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 50 minutes plus 20 minutes.

Catégorie B3: 32 questions à choix multiple et 1 question à développement. Temps alloué: 40 minutes plus 20 minutes.

2.11. MODULE 11A — AÉRODYNAMIQUE DES AVIONS À TURBINE, STRUCTURES ET SYSTÈMES

Catégorie A: 108 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 135 minutes.

Catégorie B1: 140 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 175 minutes.

MODULE 11B — AÉRODYNAMIQUE DES AVIONS À PISTONS, STRUCTURES ET SYSTÈMES

Catégorie A: 72 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 90 minutes.

Catégorie B1: 100 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 125 minutes.

MODULE 11C — AÉRODYNAMIQUE DES AVIONS À PISTONS, STRUCTURES ET SYSTÈMES

Catégorie B3: 60 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 75 minutes.

2.12. MODULE 12 — AÉRODYNAMIQUE DES HÉLICOPTÈRES, STRUCTURES ET SYSTÈMES:

Catégorie A: 100 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 125 minutes.

Catégorie B1: 128 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 160 minutes.

2.13. MODULE 13 — AÉRODYNAMIQUE DES AÉRONEFS, STRUCTURES ET SYSTÈMES

Catégorie B2: 180 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 225 minutes. Les questions et le temps alloué peuvent être subdivisés en deux examens, comme il convient.

2.14. MODULE 14 — PROPULSION

Catégorie B2: 24 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 30 minutes.

2.15. MODULE 15 — TURBINE À GAZ

Catégorie A: 60 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 75 minutes.

Catégorie B1: 92 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 115 minutes.

2.16. MODULE 16 — MOTEUR À PISTONS

Catégorie A: 52 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 65 minutes.

Catégorie B1: 72 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 90 minutes.

Catégorie B3: 68 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 85 minutes.

2.17. MODULE 17A — HÉLICE

Catégorie A: 20 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 25 minutes.

Catégorie B1: 32 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 40 minutes.

MODULE 17B — HÉLICE

Catégorie B3: 28 questions à choix multiple et 0 question à développement. Temps alloué: 35 minutes.

—