

IV – 3 MATHÉMATIQUES

Les mathématiques évaluées en épreuve professionnelle du CAP maintenance sur systèmes d'aéronefs ne nécessitent pas de formation spécifique par rapport au programme d'enseignement général des CAP; elles y sont entièrement incluses.

Le tableau ci-après est donné à titre indicatif, afin d'indiquer les correspondances entre les exigences du module 1 de la JAR 147 et celles du CAP MSA.

MODULE 1 - MATHÉMATIQUES

SAVOIRS	Correspondance CAP MSA	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
1.1 Arithmétique <ul style="list-style-type: none"> ▪ Termes et signes arithmétiques, méthodes de multiplication et de division, nombres décimaux, fractions, facteurs multiples, poids, mesures et facteurs de conversion, rapports et proportions, moyennes et pourcentages, surfaces et volumes, carrés, cubes, racines carrées et cubiques. 	Unité 1 (Calcul numérique) Unité 3 (Proportionnalité)	X				X		
1.2 Algèbre <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Expressions algébriques simples, additions, soustractions, multiplications et divisions, utilisation de parenthèses, fractions algébriques simples ; <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Équations linéaires et leurs solutions ; ▪ Indices et puissance, y compris indice fractionnaires et négatifs ; ▪ Système binaire et autres systèmes numériques applicables ; ▪ Systèmes d'équations et équations du second de gré à une inconnue ; ▪ Logarithmes ; ▪ Nombres complexes. 	Unité 4 (Situations du 1 ^{er} degré) ----- Non enseigné en CAP MSA	X				X		
1.3 Géométrie <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Constructions géométriques simples ; <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Représentation graphique, nature et utilisation de graphiques, représentations graphiques d'équations et de fonctions ; <p>c)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trigonométrie simple, relations trigonométriques, utilisation de tables, coordonnées rectangulaires et polaires. 	Non enseigné en CAP MSA ----- Unité 6 (Géométrie plane) Unité 2 (Repérage) ----- Non enseigné en CAP MSA		X				X	

IV – 4 PHYSIQUE – CHIMIE

Les tableaux ci-après présentent le référentiel des savoirs professionnels de physique-chimie du CAP maintenance sur systèmes d'aéronefs. La plupart de ces savoirs sont inclus dans le programme d'enseignement général de physique-chimie des CAP.

Les savoirs spécifiques au CAP MSA sont indiqués pour chaque module.

La présentation en tableaux met en évidence les correspondances entre les exigences des modules 2 et 3 de la JAR 147 et celles du CAP MSA.

MODULE 2 - PHYSIQUE

Les savoirs spécifiques au CAP MSA sont répertoriés sous les rubriques 2-2-2-D et E, 2-2-3, 2-2-4, et 2-3-A. Ces savoirs sont dispensés par un professeur du domaine technologique et professionnel, dans le cadre de ses horaires de formation.

SAVOIRS	Correspondance CAP MSA	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
2.1 Matière <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nature de la matière : éléments chimiques, structure d'atomes, molécules ; ▪ Combinaisons chimiques ; ▪ États : solide, liquide et gazeux ; ▪ Changements d'état. 	Ch.1 (structure et propriétés de la matière)	X				X		
2.2 Mécanique <p>2.2.1 Statique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Force, moments et couples, représentation vectorielle ; ▪ Centre de gravité ; ▪ Notions de contrainte : allongement, élasticité, traction, compression, torsion et cisaillement ; ▪ Nature et propriétés des solides, liquides et gaz ; ▪ Pression et poussée des liquides (baromètres). <p>2.2.2 Cinématique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A) Mouvement linéaire : mouvement uniforme, mouvement uniformément accéléré (accélération de la pesanteur) ; ▪ B) Mouvement de rotation : mouvement circulaire uniforme (forces centrifuges/centripètes) ; ▪ C) Mouvement périodique : mouvement pendulaire ; ▪ D) Théorie simple de la vibration, harmoniques et résonance ; ▪ E) Rapport de vitesse, amplification et rendement mécanique. <p>2.2.3 Dynamique</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Masse ; ▪ Force, inertie, travail, puissance, énergie (potentielle, cinétique et énergie totale), chaleur, rendement ; <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantité de mouvement, conservation de la quantité de mouvement ; ▪ Force de poussée ; ▪ Principes gyroscopiques ; ▪ Frottement : nature et effets, coefficient de frottement, résistance au roulement. ▪ <p>2.2.4 Dynamique des fluides</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Masse volumique et densité ; <p>b)</p> <p>Viscosité, résistance à la pénétration, formes des profils ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effets de compressibilité ; <p>Pressions statique, dynamique et totale : théorème de Bernoulli, venturi.</p>	<p>Mé. 2 (équilibre d'un solide soumis à deux forces)</p> <p>Mé. 3 (moment d'un couple)</p> <p>Mé. 5 (pression)</p> <p>Mé. 1 (cinématique)</p>	X				X		
		X				X		
			X				X	
				X				X
		X				X		

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<p>2.3 Thermodynamique</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Température : thermomètre et échelles de température : Celsius, Fahrenheit et Kelvin ;</i> ▪ <i>Définition de la chaleur ;</i> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pouvoir calorifique, chaleur spécifique ; ▪ Transfert de chaleur : conduction, radiation et convection ; ▪ Expansion volumétrique ; ▪ Premier et second principe de la thermodynamique ; ▪ Gaz : lois des gaz parfaits, chaleur spécifique à volume constant et à pression constante, travail produit par l'expansion des gaz ; ▪ Évolution d'une masse gazeuse : isotherme, adiabatique, isochore, cycles thermodynamiques (P=cte, V=cte), pompe à chaleur et réfrigérateur ; ▪ Chaleur latente de fusion et d'évaporation, énergie thermique, pouvoir calorifique. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>		X				X	
<p>2.4 Optique (lumière)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nature de la lumière ; vitesse de la lumière ; ▪ Lois de réflexion et de réfraction ; réflexion sur des surfaces planes, réflexion par miroirs sphériques, réfraction, lentilles ; ▪ Fibres optiques. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>2.5 Mouvement d'ondes et son</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mouvement d'ondes : ondes mécaniques, mouvement d'ondes sinusoïdales, phénomène d'interférence, ondes stationnaires ; ▪ Son : vitesse du son, production du son, intensité, ton, qualité, effet Doppler. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							

MODULE 3 – NOTIONS FONDAMENTALES D'ÉLECTRICITÉ

Les savoirs concernant les notions fondamentales d'électricité spécifiques au CAP maintenance sur systèmes d'aéronefs sont référencés sous les rubriques 3-2, 3-3, 3-4 et 3-5. Ces savoirs sont dispensés par un professeur du domaine technologique et professionnel, dans le cadre de ses horaires de formation.

SAVOIRS	Correspondance CAP MSA	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
3.1 Théorie des électrons <ul style="list-style-type: none"> ▪ Structure et distribution des charges électriques dans les atomes, les molécules, les ions et les matières isolantes ; ▪ Structure moléculaire des conducteurs, semi-conducteurs, et isolants. 	El. 1 (lois générales en courant continu)	X				X		
3.2 Électricité statique et conduction <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Électricité statique et distribution des charges électrostatiques ;</i> ▪ <i>Lois électrostatiques d'attraction et de répulsion ;</i> ▪ <i>Unité de charge, Loi de Coulomb ;</i> ▪ <i>Conduction de l'électricité dans les solides, les liquides, les gaz et le vide.</i> 		X				X		
3.3 Terminologie électrique <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Les termes suivants, leurs unités et les facteurs les affectant : différence de potentiel, force électromotrice, tension, courant, résistance, conductance, charge, courant conventionnel, courant électronique.</i> 		X				X		
3.4 Génération du courant <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Production d'électricité par les méthodes suivantes : lumière, chaleur, frottement, pression, action chimique, magnétisme et mouvement.</i> 		X				X		
3.5 Sources d'électricité en courant continu <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Réalisation des accumulateurs au plomb, au cadmium-nickel ; autres accumulateurs alcalins ;</i> ▪ <i>Connexion en série ou en parallèle ;</i> ▪ <i>Résistance interne et ses effets sur une batterie ;</i> ▪ <i>Réalisation et fonctionnement des thermocouples ;</i> ▪ <i>Fonctionnement des cellules photoélectriques.</i> 		X				X		
3.6 Circuits à courant continu <ul style="list-style-type: none"> ▪ Loi d'Ohm, loi de Kirchhoff (tension et courant) ; ▪ Calculs utilisant les lois ci-dessus pour trouver résistance, tension et courant ; ▪ Signification de la résistance interne de l'alimentation. 	Non enseigné en CAP MSA							

<p>3.7 Résistance / Résistances</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Facteurs affectant la résistance ; ▪ Résistance spécifique ; ▪ Code de couleur des résistances, valeurs et tolérances, valeurs préférentielles, puissance à l'utilisation ; ▪ Résistance en série et en parallèle ; ▪ Calcul de résistance totale en série, en parallèle et en composition série/parallèle ; ▪ Fonctionnement et utilisation de potentiomètres et de rhéostats ; ▪ Fonctionnement du pont de Wheatstone. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coefficient de conductance en fonction de la température (CTP, CTN) ; ▪ Résistance fixes, stabilité, tolérances et limites, méthodes de réalisation ; ▪ Résistances variables, thermistances, résistances dépendant de la tension ; ▪ Réalisation de potentiomètres et de rhéostats ; ▪ Réalisation d'un pont de wheatstone. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>3.8 Puissance</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail, puissance et énergie (cinétique et potentielle) ; ▪ Dissipation de la puissance dans une résistance ; ▪ Formule de la puissance ; <p>Calculs relatifs au travail, à la puissance et à l'énergie.</p>	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>3.9 Capacité / condensateur</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonctionnement et utilisation d'un condensateur ; ▪ Facteurs affectant la capacité : surface des plaques, écartement entre plaques, nombre de plaques, diélectrique et constante diélectrique, tension de travail, tension nominale ; ▪ Types de condensateurs, réalisation et fonctionnement ; ▪ Code des couleurs des condensateurs ; ▪ Calculs relatifs à la capacité et à la tension dans les circuits en série et en parallèle ; ▪ Charge et décharge exponentielle d'un condensateur, constante de temps ; <p>Contrôle des condensateurs.</p>	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<p>3.14 Circuit RLC</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relation tension/courant pour les circuits RLC, montage série, parallèle et série-parallèle ; ▪ Puissance dissipée dans les circuits RLC ; ▪ Calculs d'impédance, d'angle de phase, de facteur de puissance et de courant ; ▪ Puissance apparente, puissance active, puissance réactive (calculs d'application). 	Non enseigné en CAP MSA							
<p>3.15 Transformateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réalisation des transformateurs, principe de fonctionnement ; ▪ Pertes dans les transformateurs, moyens de les minimiser ; ▪ Fonctionnement à vide et en charge ; ▪ Transfert de puissance, rendement, marquage de la polarité ; ▪ Courant primaire, courant secondaire, tension, rapport secondaire/primaire, puissance, rendement ; ▪ Auto-transformateurs. 	Non enseigné en CAP MSA							
<p>3.16 Filtrage</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonctionnement, applications et utilisation des filtres suivants : passe-bas, passe-haut, passe-bande, coupe-bande. 	Non enseigné en CAP MSA							
<p>3.17 Génératrices de courant alternatif</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotation d'une boucle dans un champ magnétique et forme d'onde produite ; ▪ Réalisation et fonctionnement de génératrice à armature et à champ tournant ; ▪ Alternateurs mono, bi et triphasés ; ▪ Alternateurs triphasés (étoile, triangle) : avantage, utilisation ; ▪ Calcul, en ligne et par phase, des tensions et des courants ; ▪ Calcul de puissance dans un système triphasé ; ▪ Générateurs à aimants permanents (PMG). 	Non enseigné en CAP MSA							
<p>3.18 Moteurs à courant alternatif</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Différentes réalisations, principe de fonctionnement et caractéristiques (moteurs synchrones et asynchrones mono et triphasés) ; ▪ Méthode de contrôle du sens et de la vitesse de rotation ; ▪ Méthodes de production d'un champ rotatif (condensateur, rotor, ...). 	Non enseigné en CAP MSA							

IV – 5 MODULES 5 à 17

Les savoirs du CAP maintenance sur systèmes industriels correspondant aux modules M5à M17 de la licence A1 sont présentés selon le modèle de la licence A1.

Modules professionnels Licence A1	Matière
5	Techniques digitales. Systèmes d'instruments électroniques
6	Technologie des matériaux et accessoires
7	Pratique d'entretien
8	Aérodynamique de base
9	Facteurs humains
10	Législation aéronautique
11	Aérodynamique avion, structures et systèmes
15	Turbo machines
17	Hélice

Chacun des modules est présenté avec ses contenus, la limite des savoirs, les niveaux d'acquisition JAR et Education Nationale.

MODULE 5 - TECHNIQUES DIGITALES SYSTÈMES D'INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
5.1 Systèmes d'instruments électroniques • Aménagements de systèmes typiques et présentation de systèmes d'instruments électroniques.	- Citer les principaux équipements électroniques - Décrire systèmes d'instruments et leur fonction principale	X				X		
5.2 Systèmes de numération • Binaire, octal et hexadécimal ; • Conversions entre systèmes : décimal et binaire, octal et hexadécimal et inversement.	- Rappeler les principaux systèmes de numération et leur raison d'être				X			
5.3 Conversion des données • Données analogiques, Données numériques ; • Fonctionnement des convertisseurs analogiques/numériques et numériques /analogiques, signaux d'entrées /sorties, limitation des différents types.	Non enseigné en CAP MSA							
5.4 Bus de données • Fonctionnement de bus de données dans les systèmes embarqués, y compris la connaissance des normes ARINC et autres .	Non enseigné en CAP MSA							

<p>5.5 Circuits logiques</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symboles des portes logiques, tables et circuits équivalents ; • Applications aux systèmes embarqués, diagrammes. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schémas, diagrammes logiques. 	<p>- Reconnaître sur un schéma de circuit logique, les symboles des principales fonctions logiques</p> <hr/> <p>Non enseigné en CAP MSA</p>				X			
<p>5.6 Structure des calculateurs</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminologie (bit, octet, logiciel, matériel, unité centrale de traitement (CPU), CI, et différents types de mémoire tels que RAM, ROM, PROM) ; • Technologie des calculateurs (utilisés sur aéronefs). <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation, conception et interfaces des principaux composants d'un micro-ordinateur y compris les systèmes de bus associés ; • Information contenue dans les mots d'instruction mono et multiadressage ; • Termes associés aux mémoires ; • Fonctionnement de dispositifs de mémoire ; • Utilisation, avantages et inconvénients des différents systèmes de stockage des données. 	<p>- Citer les principaux termes informatiques utilisés et donner leur signification</p> <p>- Donner la désignation et la fonction des principaux constituants d'un calculateur</p> <hr/> <p>Non enseigné en CAP MSA</p>	X			X			
<p>5.7 Microprocesseurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions assurées et utilisation générale d'un microprocesseur ; • Fonctionnement de chacun des éléments d'un microprocesseur : unité de contrôle et gestion, horloge, registre, unité arithmétique et logique. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>5.8 Circuits intégrés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codeurs et de décodeurs : fonctionnement et utilisation; • Fonction de types de codeurs ; • Utilisations des circuits MSI, LSI, VLSI. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>5.9 Multiplexage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation, application des multiplexeurs/démultiplexeurs et identification dans des diagrammes logiques. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>5.10 Fibres optiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avantages et inconvénients de la transmission de données par fibre optique par rapport à la propagation par câbles électriques ; • Bus de données par fibre optique ; • Termes liés aux fibres optiques ; • Terminaisons ; • Coupleurs, terminaux de contrôle, terminaux déportés ; • Application de fibres optiques dans les systèmes embarqués. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
<p>5.11 Affichage électronique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principes de fonctionnement de types usuels d'affichage utilisés sur les aéronefs modernes, y compris les tubes à rayons cathodiques, les diodes électroluminescentes et les panneaux à cristaux liquides. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p>							

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<p>5.12 Équipements sensibles aux charges électrostatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulations spéciales des composants sensibles ; • Sensibilisation aux dommages possibles des risques ; • dispositifs de protection antistatique des personnels et composants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les composants sensibles aux charges électrostatiques - Lister les dommages possibles dus aux charges électrostatiques - Citer les principaux dispositifs de protection contre les charges électrostatiques 	X			X		
<p>5.13 Gestion des logiciels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation aux restrictions, exigences de navigabilité et possibles effets catastrophiques de changements non approuvés dans des programmes. 	Non enseigné en CAP MSA						
<p>5.14 Environnement électromagnétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Influence des phénomènes suivants sur les pratiques de maintenance des systèmes électroniques : EMC – Compatibilité électromagnétique EMI - Interférence Électromagnétique HIRF - Champ de Rayonnement Haute Intensité Éclairs /Protection contre les éclairs 	- Citer les causes possibles des interférences électromagnétiques			X			
<p>5.15 Systèmes électroniques et digitaux embarqués</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation générale de systèmes électroniques/digitaux embarqués dispositifs de test BITE associés tels que : <ul style="list-style-type: none"> – ACARS - Système de Transmission de Données Numériques ARINC – ECAM - Surveillance de l'Électronique Centralisée d'Aéronef – EFIS - Système d'instruments de Vol Électroniques – EICAS - Système de Contrôle des Paramètres Moteur et d'Alerte Équipage – FBW - Commandes de Vol Électriques – FMS - Système de Gestion du Vol – GPS - Système de Navigation par Satellite – CRS - Système de référence à Inertie – TCAS - Système Anticollision embarqué <p>Note: Différents fabricants peuvent utiliser une terminologie différente pour les mêmes systèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux systèmes électroniques embarqués - Identifier les principaux systèmes électroniques embarqués 			X			

MODULE 6 – TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX ET ACCESSOIRES

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
6.1 Matériaux aéronautiques - Ferreux a) <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques, propriétés et identification d'aciers alliés couramment utilisés en aéronautique ; • Traitement thermique et utilisation d'aciers alliés. b) <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de la dureté, de la résistance à la traction, de la résistance à la fatigue et de la résistance au choc des matériaux ferreux. 	- Citer les caractéristiques, les propriétés et la désignation des aciers alliés couramment utilisés en aéronautique. - Identifier leurs désignations normalisées. - Citer le but des traitements thermiques. - A partir de la désignation normalisée d'aciers couramment utilisés, citer les éléments entrant dans leur composition.	X				X		
	Non enseigné en CAP MSA							
6.2 Matériaux aéronautiques - Non ferreux a) <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques, propriétés et identification de matériaux non ferreux couramment utilisés en aéronautique ; • Traitement thermique et utilisation de matériaux non ferreux ; b) <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de la dureté, de la résistance à la traction, de la résistance à la fatigue et de la résistance au choc des matériaux non ferreux. 	- Citer les caractéristiques, les propriétés et la désignation des matériaux non ferreux couramment utilisés en aéronautique. - Identifier leurs désignations normalisées. - Citer le but des traitements thermiques. - A partir de la désignation normalisée du matériau non ferreux utilisé, citer les éléments entrant dans sa composition.	X				X		
	Non enseigné en CAP MSA							
6.3 Matériaux aéronautiques - Composites et non métalliques a) <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques, propriétés et identification de matériaux composites et non métalliques couramment utilisés en aéronautique ; • Mastics et colles. b) <ul style="list-style-type: none"> • La détection de défauts dans les matériaux composites ; • Réparation des matériaux composites. 	- Citer les caractéristiques et les propriétés des matériaux composites métalliques ou non métalliques couramment utilisés en aéronautique. - Identifier leurs désignations normalisées. - Citer les principales propriétés des mastics et colles.	X				X		
	- Citer les méthodes courantes des détections de défauts dans les matériaux composites. - Décrire différentes méthodes de réparation des matériaux composites.	X				X		

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<p>6.4 Corrosion</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> Principes de base chimiques ; Formation par processus galvanique, microbiologique, fatigue. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Types de corrosion et leur identification ; Causes de corrosion ; Types de matériaux, processus de corrosion. 	<p>- Énoncer les principes de base mécanique, physique et chimique provoquant la corrosion.</p>	X				X		
	<p>- Énoncer les différents types de corrosions rencontrés en aéronautique</p> <p>- Identifier les causes possibles de la corrosion.</p>		X				X	
<p>6.5 Fixations</p> <p>6.5.1 Filetage des vis</p> <ul style="list-style-type: none"> Nomenclature ; Formes de filetages, dimensions et tolérances pour filetages standard utilisés en aéronautique ; Mesure des filetages ; <p>6.5.2 Boulons, goujons et vis</p> <ul style="list-style-type: none"> Types, de boulons : spécification, identification et marquage de boulons aéronautiques, normes internationales ; Écrous : écrous auto bloquants, à ancrage, standard ; Vis ajustées : spécifications aéronautiques ; Goujons : types et utilisations, insertion et dépose ; Vis auto taraudeuses, chevilles. <p>6.5.3 Freinage des éléments vissés</p> <ul style="list-style-type: none"> Rondelles frein d'écrou et Grower, freins d'écrou, goupilles en V, contre-écrous, freinage au fil à freiner, attaches rapides, clavettes, goupilles fendues. <p>6.5.4 Rivets aéronautiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Types de rivets pleins et aveugles : spécifications et identification, traitement thermique. 	<p>- Citer les désignations normalisées des principaux filetages utilisés en aéronautique.</p> <p>- Identifier les formes, les dimensions et les tolérances des filetages utilisés en aéronautique.</p> <p>- Citer les instruments de mesure des filetages.</p>		X				X	
<p>6.5.2 Boulons, goujons et vis</p> <ul style="list-style-type: none"> Types, de boulons : spécification, identification et marquage de boulons aéronautiques, normes internationales ; Écrous : écrous auto bloquants, à ancrage, standard ; Vis ajustées : spécifications aéronautiques ; Goujons : types et utilisations, insertion et dépose ; Vis auto taraudeuses, chevilles. 	<p>- Citer et identifier les types de boulons, écrous, vis, goujons.</p> <p>- Identifier leurs marquages, citer les règles d'emploi.</p> <p>- Expliquer les utilisations.</p>		X				X	
<p>6.5.3 Freinage des éléments vissés</p> <ul style="list-style-type: none"> Rondelles frein d'écrou et Grower, freins d'écrou, goupilles en V, contre-écrous, freinage au fil à freiner, attaches rapides, clavettes, goupilles fendues. 	<p>- Citer et identifier les utilisations des différents systèmes de freinage des éléments vissés.</p> <p>- Expliquer leurs normes et règles d'emploi.</p>		X				X	
<p>6.5.4 Rivets aéronautiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Types de rivets pleins et aveugles : spécifications et identification, traitement thermique. 	<p>- Citer et identifier les différents types de rivets.</p> <p>- Citer le but du traitement thermique utilisé sur les rivets.</p>	X				X		
<p>6.6 Tuyauteries et raccords</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> Identification et types de tuyauteries rigides et flexibles et leurs raccords utilisés en aéronautique ; <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Raccords standard pour les tuyauteries aéronautiques hydrauliques, de carburant, d'huile, des systèmes pneumatiques et d'aération. 	<p>- Citer et identifier les différents types de tuyauteries et raccords utilisés sur les circuits et systèmes.</p>		X				X	
<p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Raccords standard pour les tuyauteries aéronautiques hydrauliques, de carburant, d'huile, des systèmes pneumatiques et d'aération. 	<p>- Expliquer leurs règles d'emploi.</p>		X				X	
<p>6.7 Ressorts</p> <ul style="list-style-type: none"> Types de ressorts, matériaux, caractéristiques et applications. 	<p>- Citer les caractéristiques et applications des différents types de ressorts.</p>				X			
<p>6.8 Paliers</p> <ul style="list-style-type: none"> But des paliers, charges, matériaux, construction ; Types et applications. 	<p>- Citer les principales caractéristiques des différents paliers.</p> <p>- Citer quelques emplois significatifs de paliers</p> <p>- Identifier les charges, matériaux, construction</p>	X				X		

<p>6.9 Transmissions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Types de transmissions et leurs applications ; • Rapports d'engrenage, systèmes de réduction et de multiplication, pignons menés et menants, pignons fous, trains d'engrenages ; • Courroies de transmission et poulies, chaînes et pignons. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les types de transmissions et leurs applications. - Expliquer sommairement la constitution d'un engrenage et calculer un rapport simple d'engrenage. - Décrire les systèmes de transmission à lien souple. - Calculer le rapport de transmission. 	X			X			
<p>6.10 Câbles de commande</p> <ul style="list-style-type: none"> • Types de câbles ; • Embouts, tendeurs à vis et dispositifs de compensation ; • Composants de systèmes de poulies et câbles ; • Câbles à régulation de tension ; • Systèmes de commande par flexibles aéronautiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer et décrire les différents éléments constituant un système de commande par câbles. 	X			X			
<p>6.11 Câbles et connecteurs électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Types de câbles, réalisation et caractéristiques ; • câbles haute-tension et câbles coaxiaux ; • Sertissage ; • Types de connecteurs, broches, prises de courant mâles et femelles, isolants, calibrage de courant et de tension, assemblages, codes d'identification. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer et identifier les différents types de câble, leurs réalisations et caractéristiques. - Décrire différents types de sertissage. - Décrire et identifier les différents types de connexions et leur composition. 	X			X			

MODULE 7 – PRATIQUES D'ENTRETIEN

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
7.1 Précautions de sécurité - Aéronef et environnement <ul style="list-style-type: none"> • Précautions à prendre pour travailler en sécurité avec de l'électricité, des gaz (particulièrement de l'oxygène), des lubrifiants et des produits chimiques ; • Connaissance des instructions sur les actions à effectuer en cas d'incendie ou autre accident survenu avec un ou plusieurs de ces éléments dangereux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les instructions liées à la sécurité - Mettre en œuvre les processus et procédures de sécurité propres à chaque système 			X				X
7.2 Pratiques d'atelier <ul style="list-style-type: none"> • Entretien et contrôle des outils, utilisation des équipements d'atelier ; • Dimensions et tolérances, normes d'exécution ; • Vérification d'outils et d'équipement, normes de vérification (étalonnage). 	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les principes d'entretien et de vérification des outils - Mettre en œuvre les processus, procédures de vérification et de contrôles des outillages. - Mettre en œuvre les équipements d'atelier 			X				X
7.3 Outils <ul style="list-style-type: none"> • Types d'outils manuels courants ; • Sources d'énergies courantes ; • Fonctionnement et utilisation d'outils de mesure de précision ; • Équipement de lubrification et méthodes ; • Fonctionnent et utilisation des équipements de test électrique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir les outils. - Régler les outils et outillages. - Choisir et mettre en œuvre les équipements de test électrique et de lubrification. 			X				X
7.4 Équipement de tests pour système avionique <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement et utilisation d'équipements de test d'avionique. 	Non enseigné en CAP MSA							
7.5 Plans, schémas et normes <ul style="list-style-type: none"> • Types de dessins et schémas, leurs symboles, dimensions, tolérances et projections ; • Cartouche et nomenclature de titre ; • Présentations sous forme de microfilms, microfiches et informatique ; • Normes ATA 100 américaines ; • Normes aéronautiques et autres normes applicables y compris ISO, AN, MS, NAS et MIL ; • Schémas de câblage et schémas de principe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citez les différents types de représentation - Citez les différentes normes et supports de documentation - Distinguer les différents symboles de représentation sur les schémas 	X				X		
7.6 Jeux et tolérances <ul style="list-style-type: none"> • Dimensions des perçages pour les trous alésés, classes d'ajustements ; • Système courant d'ajustements et tolérances ; • Applications y compris aux aéronefs et propulseurs ; • Limites de flexion, vrillage et usure ; • Méthodes de contrôle des arbres, roulements et autres éléments. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citez les différentes classes d'ajustements - Identifiez les différentes méthodes de contrôle des arbres et roulements 	X				X		
7.7 Câbles et connecteurs électriques <ul style="list-style-type: none"> • Techniques et essais de continuité, d'isolation et de mise à la masse ; • Utilisation d'outils de sertissage : à fonctionnement manuel ou hydraulique ; • Contrôle de raccords de sertissage ; • Dépose et insertion de broches de prise ; • Câbles coaxiaux : contrôle et précautions d'installation ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire la méthodologie et mettre en œuvre les outils les techniques nécessaires au contrôle de continuité, d'isolement - Décrire les techniques de sertissages, de protection d'installation des câblages aéronautique communs - Citez les principes de contrôle et de précaution d'installation des câbles coaxiaux 	X					X	

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<ul style="list-style-type: none"> Techniques de protection de câblage: gainage et fixation, colliers de câble, techniques de protection par manchons y compris par gaine thermo-rétractable, blindage. 	- Décrire et mettre en œuvre les techniques de sertissage, de protection et d'installation des câblages électriques							
7.8 Rivetage <ul style="list-style-type: none"> Assemblages rivetés (pas, pince, ...); Outillages utilisés : fraisure, frappe; Inspection des assemblages rivetés. 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire la méthodologie et mettre en œuvre les outils de pose. Réaliser des assemblages par rivets standards. Inspecter des assemblages rivetés. 	X					X	
7.9 Tuyauteries (rigides, souples) <ul style="list-style-type: none"> Mise en formes des canalisations d'aéronef, façonnage des extrémités (évasement, cône, ...); Inspection et contrôle de tuyauteries; Installation et fixation des tuyauteries. 	<ul style="list-style-type: none"> Citez les règles de réalisation des tuyauteries rigides Décrire les méthodes d'inspections Identifiez les techniques et précautions de pose et dépose de tuyauterie 	X					X	
7.10 Ressorts <ul style="list-style-type: none"> Inspection et contrôle de ressorts. 	- Citez les méthodes de contrôle et d'inspection des ressorts	X					X	
7.11 Paliers <ul style="list-style-type: none"> Nettoyage, contrôle et inspection; Exigences de lubrification; Usure : défauts et causes associées. 	- Citez les méthodes de contrôle, d'inspection et de lubrification des paliers	X					X	
7.12 Transmissions <ul style="list-style-type: none"> Inspection des engrenages, jeu; Inspection des courroies et poulies, des chaînes et pignons; Inspection des vis sans fin, des dispositifs de guignols, des systèmes de biellettes à double effet. 	- Citez les méthodes de contrôle, d'inspection et de lubrification des transmissions							
7.13 Câbles de commande <ul style="list-style-type: none"> Sertissage d'embouts; Systèmes de commande flexibles aéronautiques; Inspection et réglage de la tension des câbles de commande. 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire les méthodes de sertissage et de contrôle des embouts de câbles Décrire les méthodes de réalisation et de contrôle des tensions de câbles Décrire la constitution d'un système de commande par flexible. Contrôler et régler la tension des câbles. 	X					X	
7.14 Chaudronnerie <ul style="list-style-type: none"> Calcul et traçage du développé; Travaux de chaudronnerie, y compris mise en forme, pliage, ...; Inspection des travaux de chaudronnerie. 	Non enseigné en CAP MSA							
7.15 Soudure, brasure, soudage et métallisation <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> Méthodes de soudage; inspection des assemblages soudés. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Méthodes de soudage et de soudo-brasage; Inspection des assemblages soudés et soudo-brasés; Méthodes de métallisation et inspection. 	<p>Non enseigné en CAP MSA</p> <p>Non enseigné en CAP MSA</p>							
7.16 Masse et centrage aéronef <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> Centre de gravité / Calcul de limites de centrage: utilisation des documents appropriés <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> Préparation de l'aéronef pour la pesée; Pesée de l'aéronef. 	<ul style="list-style-type: none"> Citez les éléments de calcul de centrage de l'avion <p>Non enseigné en CAP MSA</p>					X		

<p>7.17 Mise en œuvre de l'aéronef et stockage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roulage / tractage de l'aéronef et précautions de sécurité associées ; • Mise de l'aéronef sur vérins, mise des cales, attache et précautions de sécurité associées ; • Méthodes de stockage d'aéronef ; • Procédures d'avitaillement / de reprise de carburant ; • Procédure de dégivrage / d'antigivrage ; • Alimentation électrique, hydraulique et pneumatique au sol ; • Effet des conditions d'environnement sur la mise en œuvre et l'exploitation de l'aéronef. 	<p>- Décrire les méthodes et précautions de mise en œuvre du :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tractage roulage • Mise sur vérin • Stockage • Avitaillement • Dégivrage antigivrage 		X				X	
<p>7.18 Techniques d'inspection, réparation, assemblage / désassemblage</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Types de technique d'inspection visuelle des défauts ; • Estimation du degré de corrosion, traitement de la corrosion y compris la reprotection. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes générales de réparation. Manuel de Réparation structurales (SRM) ; • Programmes de contrôle de la corrosion, de la fatigue, du vieillissement. <p>c)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques d'inspection non destructives (NDT) comprenant des méthodes de pénétration, radiographiques, par courant de Foucault, ultrasons, endoscopie. <p>d)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de démontage et remontage. <p>e)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de recherche de panne. 	<p>- Décrire les méthodes d'inspection visuelle de défaut</p> <p>- Identifier le degré de corrosion et le traitement adapté.</p>		X				X	
	Non enseigné en CAP MSA							
	Non enseigné en CAP MSA							
	<p>- Décrire les méthodes et précautions de démontage et remontage</p> <p>- Expliquer les procédures et justifier les précautions de démontage et remontage.</p>		X				X	
	Non enseigné en CAP MSA							
<p>7.19 Événements anormaux</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspections suite à foudroiements et pénétration HIRF (High Intensity Radio Frequency). <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspections suivant des événements anormaux tels que des atterrissages durs, vol en conditions de turbulences sévères. 	<p>- Expliquer les méthodes d'inspections suite à événements anormaux</p>		X				X	
<p>7.20 Procédures d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planification de l'entretien ; • Procédures de modification ; • Procédures de stockage ; • Procédures de certification/remise en service ; • Interface avec l'exploitation ; • Inspection / contrôle-qualité / assurance-qualité ; • Procédures additionnelles d'entretien ; • Contrôle des éléments à durée de vie limitée. 	<p>- Citer les différentes procédures de l'entretien d'un aéronef</p>	X				X		

MODULE 8 – AÉRODYNAMIQUE DE BASE

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
8.1 Physique de l'atmosphère <ul style="list-style-type: none"> Atmosphère Standard International (ISA), application à l'aérodynamique . 	<ul style="list-style-type: none"> Citer et définir les paramètres caractérisant l'atmosphère standard Exploiter les informations : <ul style="list-style-type: none"> à partir d'un tableau à partir d'un graphique 	X				X		
8.2 Aérodynamique <ul style="list-style-type: none"> Écoulement de l'air autour d'un profil ; Couche limite, flux laminaire et turbulent, flux d'écoulement libre, vent relatif, décollement et déflexion des filets d'air, vortex, point d'arrêt ; Les termes : courbure, corde, corde aérodynamique moyenne, traînée de profil (parasite), traînée induite, centre de poussée, angle d'incidence, augmentation et diminution d'incidence, finesse, profil et allongement de l'aile ; Traction, poids, résultante aérodynamique ; Génération de portance et de traînée : angle d'incidence, coefficient de portance, coefficient de traînée, courbe polaire, décrochage ; Modification de la forme du profil y compris par la glace, le givre, la neige. 	<ul style="list-style-type: none"> Citer et décrire les différents types d'écoulement autour d'un profil d'aile. Décrire les évolutions de l'écoulement autour d'un profil d'aile Définir chacun de ces éléments Définir et identifier chacune des caractéristiques géométriques du profil et de l'aile Définir les caractéristiques aérodynamiques du profil d'aile et citer leurs influences mutuelles Définir ces 3 forces Définir les différents paramètres et les identifier sur les diagrammes associés. Citer les principaux facteurs qui peuvent affecter les caractéristiques aérodynamiques d'un profil. Citer les conséquences de ces phénomènes. 	X				X		
8.3 Théorie du vol <ul style="list-style-type: none"> Relation entre la portance, le poids, la traction et la traînée ; Finesse (vol plané) ; Vols stabilisés, performances ; Théorie du virage ; Influence du facteur de charge : décrochage, enveloppe de vol et limitations structurales ; Augmentation de portance. 	<ul style="list-style-type: none"> Citer la relation entre ces 4 forces. Les représenter graphiquement . Définir la finesse (plané). Décrire l'équilibre des forces pour les vols stabilisés en palier en montée et en descente Citer les performances (pente et vario) Décrire les efforts appliqués à l'avion en virage stabilisé. Définir le facteur de charge en virage et en ressource, et citer son influence sur le décrochage et sur le domaine de vol. Citer et définir les facteurs influents sur la portance (ressource virage, rafale verticale, rafale horizontale) 	X				X		
8.4 Stabilité du vol et dynamique <ul style="list-style-type: none"> Stabilité longitudinale, latérale et directionnelle (active et passive). 	<ul style="list-style-type: none"> Énumérer les principaux facteurs qui affectent la stabilité du vol ainsi que les moyens utilisés pour les contrôler. Décrire succinctement ce qu'est la stabilité dynamique et les principaux facteurs qui peuvent la modifier. 	X				X		

MODULE 9 – FACTEURS HUMAINS

Dans le cadre du programme d'enseignement général des CAP, les enseignements dispensés en **Vie Sociale et Professionnelle (VSP)** intègrent le module 9 de la JAR 147. A ce titre, c'est l'enseignant de VSP qui prend en charge ces contenus.

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
9.1 Généralités <ul style="list-style-type: none"> Nécessité du tenir compte des facteurs humains ; Incidents attribuables à des facteurs humains / à l'erreur humaine ; Loi de « Murphy ». 	- Identifier les risques, effets et conséquences des facteurs humains. - Identifier les enchaînements de causes menant à un (ou des) incident(s) (études de cas).	X				X		
9.2 Performances humaines et limitations <ul style="list-style-type: none"> Vision ; Ouïe ; Traitement de l'information ; Attention et perception ; Mémoire ; Claustrophobie et abord physique. 	- Identifier les différents paramètres influant sur les performances.	X				X		
9.3 Psychologie sociale <ul style="list-style-type: none"> Responsabilité : individuelle et collective ; Motivation et démotivation ; Pression de l'entourage ; Influences « culturelles » ; Travail en équipe ; Gestion, supervision et direction. 	- Citer les facteurs psychosociaux ayant une influence sur les comportements et les performances.	X				X		
9.4 Facteurs affectant les performances <ul style="list-style-type: none"> Forme / santé ; Stress : domestique et professionnel ; Pression du temps et des délais ; Charge de travail: surcharge et charge insuffisante ; Sommeil et fatigue, travail en horaires décalés ; Abus d'alcool, de médicaments et drogues. 	- Identifier les différents facteurs qui agissent sur les performances. - Identifier les différents comportements atypiques. - Expliquer les conséquences de ces facteurs sur le comportement.		X				X	
9.5 Environnement physique <ul style="list-style-type: none"> Bruit et fumée ; Lumière ; Climat et température ; Mouvement et vibrations ; Environnement de travail. 	- Citer les facteurs environnementaux ayant une influence sur les comportements et performances.	X				X		
9.6 Tâches <ul style="list-style-type: none"> Travail physique ; Tâches répétitives ; Inspection visuelle ; Systèmes complexes. 	- Citer les facteurs physiques ayant une influence sur les comportements et performances.	X				X		
9.7 Communications <ul style="list-style-type: none"> Orale ; Écrite ; Au sein d'une équipe et entre équipes ; Enregistrement et archivage des données de travail ; Mise à jour, fréquence ; Dissémination de l'information. 	- Citer et expliquer les facteurs altérant la communication sous ses formes écrite et orale. - Citer les conséquences sur la justesse et l'intégrité du message.		X				X	

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<p>9.8 Erreur humaine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèles d'erreur et théories ; • Types d'erreur dans les tâches d'entretien ; • Implications des erreurs (c'est à dire accidents) ; • Éviter et gérer les erreurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les effets et conséquences des principales erreurs humaines. - Décrire les procédures et conditions pour les éviter. - Repérer les situations et/ou les circonstances propices aux erreurs, aux risques potentiels. 	X			X			
<p>9.9 Risques sur les lieux de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance et évitement des dangers ; • Gestion des urgences. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les facteurs générateurs de risques d'incident ou d'accident. - Indiquer les moyens préventifs pour les éviter. - Décrire le comportement souhaitable face à une situation d'urgence. 	X			X			

MODULE 10 – LÉGISLATION AÉRONAUTIQUE

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
10.1 Cadre réglementaire <ul style="list-style-type: none"> Rôle de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) ; Annexes 1, 6, 8, 10 ; Rôle des Autorités Conjointes de l'aviation (JAA) ; Rôle des Autorités membres à part entière des JAA ; Rôle des Autorités membres-candidats des JAA ; Règlements communs de l'aviation : relations entre JAR-OPS, JAR-145, JAR-66, JAR-147 ; Relations avec d'autres Autorités Aéronautiques. 	- Identifier et décrire les rôles des organismes et administration du secteur.	X				X		
10.2 JAR 66 – Personnels habilités - Entretien <ul style="list-style-type: none"> Compréhension détaillée de la réglementation nationale. 	- Identifier les fonctions et principales caractéristiques des documents réglementaires. Concernant l'habilitation des personnels. - Connaître les limites de sa propre habilitation.		X				X	
10.3 JAR-145- Organismes d'entretien agréés <ul style="list-style-type: none"> Compréhension détaillée de la réglementation nationale. 	- Décrire les principales fonctions des documents et leur domaine d'usage.		X				X	
10.4 JAR OPS 1 et 3 - Transport aérien public a) Généralités <ul style="list-style-type: none"> Certificats de transporteurs aériens ; Responsabilités des exploitants ; Documents de bord ; Plaquettes indicatrices. b) Sous-partie M <ul style="list-style-type: none"> Responsabilité d'entretien ; Gestion de l'entretien.; Programme d'entretien d'aéronef ; Compte-rendu matériel (CRM) ; Dossiers d'entretien et livrets aéronef , cellule, moteur ; Rapports d'accident/incident. 	- Identifier les principales caractéristiques des documents réglementaires. - Décrire les principales fonctions des documents et leur domaine d'usage.	X				X		
	- Citer les responsabilités de l'exploitant et les documents devant être à bord. - Citer les responsabilités en entretien, les organisations et les programmes associés.		X				X	
10.5 Certification d'aéronef a) Généralités <ul style="list-style-type: none"> Règlement de Certification : tels que JAR 23/25/27/29 ; Certification de type ; Supplément au certificat de type (STC) ; JAR-21 : Agrément d'organisme de conception / de fabrication.. b) Documents <ul style="list-style-type: none"> Certificat de navigabilité ; Certificat d'immatriculation ; Certificat de limitation de nuisances ; Devis de masse et centrage (WBM) ; Licence de station d'aéronef (licence radio). 	Non enseigné en CAP MSA							
	- Énumérer les certifications et les documents afférents. - Citer les documents de certification, leur rôle et domaine d'emploi.					X		

10.6 JAR – M [Réservé] (après adoption)								
10.7 Exigences nationales et internationales a) <ul style="list-style-type: none"> • Spécificités de nos exigences nationales par rapport aux règlement JAR ; • Programmes d'entretien, contrôles et inspections d'entretien ; • Listes minimales d'équipements de référence (MMEL/LMER), liste minimale d'équipements (MEL/LME), liste des travaux reportés ; • Consignes de Navigabilité ; • Bulletins Service (S/B), information service des constructeurs (SIL) ; • Modifications et réparations ; • Documentation d'entretien : manuels d'entretien, manuel des réparations structurales (SRM), nomenclature illustrée des pièces détachées (IPC). b) <ul style="list-style-type: none"> • Maintien de navigabilité ; • Vols de Contrôle ; • ETOPS, exigences d'entretien et de régulation ; • Exploitation tous-temps, exploitation catégories 2 et 3 et exigences d'équipements minimaux. 	- Citer les principales exigences d'entretien et de suivi d'un aéronef.	X			X			
	Non enseigné en CAP MSA							

MODULE 11 – AÉRODYNAMIQUE AVION, STRUCTURES ET SYSTÈMES

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
11.1 Théorie du Vol								
11.1.1 Aérodynamique et commandes de vol <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement et effet des : <ul style="list-style-type: none"> - commandes de roulis : ailerons et spoilers ; - commandes de tangage : gouvernes de profondeur, empennages horizontaux, plan fixe à calage variable et canards ; - Commande de lacet, limiteurs de débattement ; - Commandes utilisant des élevons, des gouvernes de direction et profondeur combinées (empennage en V « papillon ») ; - Dispositifs hypersustentateurs, fentes d'ailes, becs de bord d'attaque, volets ; - Dispositifs générateurs de traînée, spoilers, déporteurs, aérofreins ; • Effets de barrières de décrochage, bords d'attaque entaillés ; • Contrôle de la couche limite utilisant des générateurs de tourbillon ou dispositifs de bord d'attaque ; • Fonctionnement et effet des volets compensateurs, des tabs automatiques de compensation et anti-tabs, servo-tabs, tabs à ressort, masses d'équilibrage, compensation de gouverne, panneaux d'équilibrage aérodynamique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les mouvements autour des trois axes de l'avion : <ul style="list-style-type: none"> • Tangage • Roulis • Lacet - Citer les différents systèmes et décrire leur fonctionnement - Citer et décrire l'influence de dispositifs hypers sustentateurs - Citer et décrire les dispositifs générateurs de traînée - Indiquer le rôle des barrières de décrochage - Citer et décrire les dispositifs de contrôle de la couche limite - Citer et décrire les dispositifs de compensation et d'équilibrage des gouvernes 	X				X		
11.1.2 Vol à grande vitesse <ul style="list-style-type: none"> • Célérité du son, vol subsonique, transsonique, supersonique. Nombre de Mach, nombre de Mach critique, vibration de compressibilité, onde de choc, température d'impact, loi des aires ; • Facteurs affectant le flux d'air dans les entrées d'air du moteur des avions à haute vitesse ; • Effets de la flèche de l'aile sur le nombre de Mach critique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indiquer la célérité du son - Définir le nombre de Mach - Citer les principaux domaines de vol <ul style="list-style-type: none"> • Subsonique • Transsonique • Supersonique - Exprimer la notion de température totale - Citer les différentes ondes de choc - Décrire succinctement les perturbations de l'écoulement - Indiquer la relation entre la flèche de l'aile et le nombre de mach critique 	X				X		

<p>11.2 Structures de la cellule - Concepts généraux</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exigences de navigabilité pour la résistance structurale ; • Classification structurale, primaire, secondaire et tertiaire ; • Concepts de fiabilité, durée de vie, tolérance aux dommages ; • Systèmes d'identification des zones et stations ; • Contraintes, déformation, flexion, compression, cisaillement, torsion, tension, contrainte de frette, fatigue ; • Attentes pour ventilation et drainage ; • Attentes pour protection contre la foudre ; • Attentes pour installation de systèmes. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de construction de : fuselage à revêtement travaillant, cadres, lisses, longerons, cadres étanches, couples, renforts, fûts, attaches, longerons, structures de plancher, pose de revêtements, protection anticorrosion, aile, empennage et attaches moteurs ; • Techniques d'assemblage de la structure : rivetage, boulonnage, soudure ; • Méthodes de protection de surface : mordantage, anodisation, peinture ; • Nettoyage des surfaces ; • Symétrie du fuselage : méthodes de l'alignement et de la symétrie. 	<p>- Citer les principales conditions réglementaires auxquelles doivent satisfaire les structures</p> <p>- Décrire la constitution d'une structure d'avion et justifier les méthodes de construction</p> <p>- Décrire la constitution d'une structure d'avion et justifier les méthodes de construction</p> <p>- Citer les méthodes d'assemblage, de protection et nettoyage de surfaces</p>	<p align="center">X</p>				<p align="center">X</p>		
<p>11.3 Structures de la cellule - Avions</p> <p>11.3.1 Fuselage (ATA 52/53/56)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de l'étanchéité de pressurisation ; • Fixations d'aile, stabilisateurs, mâts, atterrisseurs ; • Montage des sièges, systèmes de chargement cargo ; • Portes : réalisation, mécanismes, dispositifs de fonctionnement et de sécurité ; • Réalisation des baies, hublots et pare-brise, mécanismes. <p>11.3.2 Ailes (ATA 57)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation ; • Stockage du carburant ; • Attaches des atterrisseurs, mâts moteurs, gouvernes (portance, trainées) ;. <p>11.3.3 Stabilisateurs (ATA 55)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation ; • Fixation des gouvernes de surface. <p>11.3.4 Commandes de vol (ATA 55/57)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation et fixations ; • Équilibrage (massique, aérodynamique). <p>11.3.5 Nacelles et mâts (ATA 54)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation ; • Cloisons pare-feu ; • Fixation des moteurs. 	<p>- Décrire la constitution d'un fuselage d'avion</p> <p>- Décrire la constitution d'une aile</p> <p>- Décrire la constitution des stabilisateurs</p> <p>- Décrire la constitution des gouvernes de commande de vol</p> <p>- Décrire la constitution des nacelles et de pylônes</p>	<p align="center">X</p>			<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>		

<p>11.4 Conditionnement d'air et pressurisation cabine (ATA 21)</p> <p>11.4.1 Alimentation d'air</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sources d'alimentation comprenant le prélèvement moteur, le groupe auxiliaire de bord (APU) et le groupe de parc ; <p>11.4.2 Conditionnement d'air</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de conditionnement; • Cycle de refroidissement de l'air par l'échangeur et détente ainsi que par fluide frigorigène ; • Commande du flux, température et humidité. <p>11.4.3 Pressurisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes de pressurisation ; • Commandes et indication comprenant les valves de régulation et de sécurité ; • Systèmes de distribution ; • Commandes de pressurisation cabine. <p>11.4.4 Dispositifs de sécurité et d'alarmes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositifs de protection et d'alarmes. 	<p>- Identifier les principaux constituants du système d'alimentation d'air et exprimer sommairement les fonctions</p> <p>- Identifier les principaux constituants du système de conditionnement d'air et exprimer sommairement les fonctions</p> <p>- Identifier les principaux constituants du système de pressurisation et exprimer sommairement les fonctions</p> <p>- Citer les différentes protections et alarmes</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>				<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>		
<p>11.5 Instrumentation / systèmes avioniques</p> <p>11.5.1 Instruments (ATA 31)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuits anémobarométriques, altimètre, indicateur de vitesse/air, indicateur de vitesse verticale ; • Instruments gyroscopiques : horizon artificiel, directeur d'attitude (ADI), indicateur de cap, indicateur de situation horizontale (HSI), indicateur de virage et de dérapage, indicateur de virage ; • Compas : lecture directe, à chaîne de mesure ; • Indicateurs d'incidence, avertisseurs de décrochage ; • Autres systèmes. <p>11.5.2 Avionique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentations et principes de fonctionnement des systèmes : <ul style="list-style-type: none"> - de pilotage automatique (ATA 22) ; - de communications (ATA 23) ; - de navigation (ATA 34). 	<p>- Identifier les principaux constituants des circuits d'instrumentation de l'avion et expliquer sommairement leur fonction</p> <p>- Citer les fonctions des circuits de pilotage automatique de communications et de navigation</p>	<p>X</p> <p>X</p>				<p>X</p> <p>X</p>		
<p>11.6 Génération électrique (ATA 24)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation et fonctionnement des batteries ; • Génération de courant continu ; • Génération de courant alternatif; • Génération de courant de secours ; • Régulation de tension; • Distribution d'énergie ; • Convertisseurs, transformateurs, redresseurs ; • Protection des circuits ; • Alimentation extérieure/ groupe de parc, 	<p>- Identifier les principaux constituants des circuits de génération électrique de l'avion et expliquer sommairement leur fonction</p>	<p>X</p>				<p>X</p>		

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

<p>11.7 Aménagement cabine (ATA 25)</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Équipements de secours (exigences réglementaires) ; • Sièges, harnais, ceintures. <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agencement de la cabine ; • Implantation des équipements ; • Aménagements commerciaux ; • Équipement de distraction ; • Dispositif de manutention et de fixation du fret ; • Escaliers d'accès. 	<p>- Citer, repérer et expliquer le rôle des différents équipements de sécurité et de secours</p> <p>- Citer et repérer les différents équipements de l'aménagement intérieur</p>		X				X	
<p>11.9 Commandes de vol (ATA 27)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Commandes de vol primaires : ailerons, profondeur, direction, spoiler ; • Compensation de régime ; • Contrôle actif de charge ; • Dispositifs hypersustentateurs ; • Déporteurs, aérofreins ; • Fonctionnement du système : manuel, hydraulique, pneumatique, électrique, commandes de vol électriques ; • Sensation artificielle, amortisseur de lacet, Mach trim, limiteur de débattement, blocage des gouvernes ; • Protection contre le décrochage. 	<p>- Identifier les éléments constitutifs des chaînes de commandes de vol et expliquer sommairement leur fonction</p>	X				X		
<p>11.10 Circuit carburant (ATA 28)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du système ; • Réservoirs ; • Systèmes d'alimentation ; • Reprise de carburant, mise à l'air libre, vidange ; • Intercommunication et transfert ; • Indications et alarmes ; • Système d'équilibrage longitudinal. 	<p>- Identifier les éléments constitutifs du système carburant et expliquer sommairement leur fonction</p>	X				X		
<p>11.11 Énergie hydraulique (ATA 29)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du système ; • Fluides hydrauliques ; • Bâches et accumulateurs ; • Génération de pression : électrique, mécanique, pneumatique ; • Génération de pression de secours ; • Régulation de pression ; • Distribution d'énergie ; • Indicateurs et alarmes ; • Interface avec les autres systèmes. 	<p>- Identifier les éléments constitutifs des systèmes de génération hydraulique et expliquer sommairement leur fonction</p>	X				X		
<p>11.12 Protection contre le givre et la pluie (ATA 30)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formation de glace, classification, détection ; • Dispositifs d'anti-givrage : électrique, thermique, chimique, à air chaud ; • Dispositifs de dégivrage : électrique, pneumatique, chimique, à air chaud ; • Essuie-glace, fluide spécial ; • Réchauffage des sondes et drains. 	<p>- Identifier les éléments constitutifs des systèmes de protection contre le givre et la pluie et expliquer sommairement leur fonction</p>	X				X		

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

11.13 Atterrisseurs (ATA 32) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation, amortisseurs ; • Systèmes de rentrée et de sortie : normal, secours ; • Indicateurs et alarmes ; • Roues, freins, anti-patinage, freinage automatique ; • Pneumatiques ; • Orientation des roues. 	- Identifier les éléments constitutifs des trains d'atterrissage et expliquer leur fonction. - Décrire le fonctionnement normal et le fonctionnement de secours		X				X	
11.14 Éclairage (ATA 33) <ul style="list-style-type: none"> • Externe : feux de navigation, d'atterrissage, de roulage, surveillance givrage ; • Interne : cabine, cockpit, soute ; • Secours. 	- Identifier les éléments constitutifs des systèmes d'éclairage et expliquer leur fonction. - Décrire le fonctionnement normal et le fonctionnement de secours		X				X	
11.15 Oxygène (ATA 35) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du système ; • Sources d'alimentation, stockage, charge et distribution ; • Régulation ; • Indicateurs et alarmes. 	- Identifier les éléments constitutifs des circuits d'oxygène et expliquer leur fonction	X				X		
11.16 Génération pneumatique : pression et dépression (ATA 36) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du système ; • Sources : moteur/APU, compresseurs, réservoirs, groupe de parc ; • Contrôle de la pression ; • Distribution ; • Indicateurs et alarmes ; • Interfaces avec les autres systèmes. 	- Identifier les éléments constitutifs du système de génération pneumatique et expliquer leur fonction	X				X		
11.17 Eaux/Eaux usées (ATA 38) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du système d'eau, alimentation, distribution, avitaillement et évacuation ; • Présentation du système des toilettes, avitaillement, rinçage ; • Problèmes de corrosion. 	- Identifier les éléments constitutifs des chaînes de distribution et d'évacuation de l'eau. Expliquer leur fonction. - Expliquer les risques de corrosion.		X				X	
11.18 Système de maintenance embarqué (ATA 45) <ul style="list-style-type: none"> • Calculateurs de maintenance centralisée ; • Systèmes de chargement de données ; • Librairie électronique ; • Imprimante ; • Système de surveillance des dommages structuraux. 	- Identifier les éléments constitutifs des systèmes de maintenance embarquée et expliquer leur fonction	X				X		

MODULE 15 – TURBO MACHINES

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
15.1 Principes de base <ul style="list-style-type: none"> • Relations entre force, travail, puissance, énergie, vitesse, accélération ; • Cycle thermodynamique : P= f(T), Brayton ; • Différentes réalisations et fonctionnement des turboréacteurs, turbopropulseurs, turbomoteurs. 	- Énoncer sommairement les principes de propulsion par action et propulsion par réaction - Identifier les différents types de turbomachines et donner les différents critères de classification	X				X		
15.2 Performances <ul style="list-style-type: none"> • Génération de la poussée : poussée brute, poussée nette, poussée de culot (tuyère adaptée) ; • Distribution de la poussée ; • Poussée résultante ; • Taux de dilution – EPR ; • Puissance équivalente (GTP) ; • Puissances et rendements ; • Évolution de la masse gazeuse (P, T, vitesse) ; • Influence des conditions atmosphériques (P, T) ; • Évolution de la poussée en fonction de la vitesse ; • Détarage ; • Limitations. 	Non enseigné en CAP MSA							
15.3 Entrée d'air <ul style="list-style-type: none"> • Canal d'entrée ; • Effets de différentes configurations en fonction de l'assiette, du dérapage et de la vitesse ; • Protection contre le givrage. 	- Citer les différentes formes et dispositions - Expliquer les méthodes et les moyens de lutte contre le givrage		X				X	
15.4 Compresseurs <ul style="list-style-type: none"> • Compresseurs axiaux et centrifuges : applications ; • Caractéristiques de construction ; • Équilibrage ; • Principe de fonctionnement ; • Instabilité de fonctionnement : pompage (causes et effets) ; • Dispositifs de contrôle de flux d'air (IGV, VBV, VSV) ; • Taux de compression. 	- Identifier les différents types de compresseurs - Décrire un étage de compresseur - Exprimer le principe de fonctionnement - Expliquer sommairement le pompage et énumérer les dispositifs de lutte anti-pompage	X				X		
15.5 Chambre de combustion <ul style="list-style-type: none"> • Différentes réalisations : caractéristiques et principes de fonctionnement. 	- Identifier les différents types de chambre - Exprimer sommairement le fonctionnement y compris les flux associés - Énoncer les facteurs contribuant à une bonne combustion	X				X		
15.6 Turbines <ul style="list-style-type: none"> • Différents types de turbines : caractéristiques de construction et fonctionnement ; • Liaison ailettes - disque ; • Distributeur de turbine ; • Contraintes et fluage : causes et effets. 	- Identifier les différents types - Décrire sommairement le principe de fonctionnement - Énumérer et identifier les liaisons ailettes/disque - Décrire les techniques de refroidissement - Expliquer ce qu'est le fluage et commenter ses différentes phases ainsi que les conséquences sur la durée de vie.		X				X	

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

15.7 Canal d'éjection <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques de réalisation et principes de fonctionnement ; • Sections de tuyères : convergences, convergences - divergentes et variables ; • Atténuateur de bruit ; • Dispositifs inverseurs de poussée 	- Décrire sommairement le dispositif et ses accessoires : atténuateur de bruit et inverseur de poussée	X				X		
15.8 Paliers et joints <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement. 	Non enseigné en CAP MSA							
15.9 Lubrifiants et carburants <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés et spécifications ; • Additifs ; • Précautions d'utilisation et sécurité. 	- Citer les caractéristiques et les précautions d'emploi des lubrifiants, carburants et additifs	X				X		
15.10 Systèmes de lubrification <ul style="list-style-type: none"> • Description : éléments constitutifs ; • Fonctionnement. 	- Citer les différents objectifs de la lubrification - Énumérer les éléments nécessaires au fonctionnement d'un circuit type - Expliquer son fonctionnement	X				X		
15.11 Circuit de carburant <ul style="list-style-type: none"> • Description : éléments constitutifs ; • Commande de dosage du carburant : fonctionnement du régulateur y compris commande électronique à pleine autorité (FADEC). 	- Citer les propriétés du carburant - Énumérer les éléments nécessaires au fonctionnement d'un circuit type - Expliquer sommairement les différentes régulations	X				X		
15.12 Circuits d'air <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement de la distribution d'air du moteur et systèmes de commande anti-givrage, comprenant le refroidissement interne et les sources d'air extérieur. 	- Lister les différents prélèvements - Décrire sommairement la circulation interne et externe	X				X		
15.13 Systèmes de démarrage et d'allumage <ul style="list-style-type: none"> • Éléments constitutifs et fonctionnement du dispositif de démarrage ; • Éléments constitutifs et fonctionnement du dispositif d'allumage ; • Exigences de sécurité associées aux opérations d'entretien. 	- Énumérer les différents dispositifs de démarrage, leurs avantages et leurs inconvénients respectifs - Décrire sommairement le fonctionnement d'un circuit d'allumage - Identifier les problèmes liés à la sécurité en maintenance	X				X		
15.14 Instruments de conduite et surveillance moteur <ul style="list-style-type: none"> • Température des gaz : échappement (EGT), turbine (ITT) ; • Indication de poussée : EPR, pression de décharge turbines, pression tuyère ; • Pression et température d'huile ; • Pression de carburant et indications de débit ; • Régime de rotation ; • Mesure et indication des vibrations ; • Couple-mètre (GTP) ; • Indication de puissance. 	- Identifier les instruments de conduite moteur - Décoder les marquages colorés des limitations	X				X		
15.15 Dispositif d'augmentation des performances <ul style="list-style-type: none"> • Applications et fonctionnement des différents dispositifs : <ul style="list-style-type: none"> - eau méthanol ; - eau déminéralisée ; - réchauffe. 	Non enseigné en CAP MSA							

Certificat d'aptitude professionnelle maintenance sur systèmes d'aéronefs

15.16 Turbopropulseurs <ul style="list-style-type: none"> • Différents types : turbine liée et turbine libre ; • Réducteurs ; • Commandes moteur et hélice intégrées ; • Dispositifs de protection survitesse. 	- Identifier et décrire les différents types de GTP	X			X		
15.17 Turbomoteurs <ul style="list-style-type: none"> • Éléments constitutifs ; • Dispositifs de transmission de mouvement ; • Boîtiers de réduction ; • Coupleurs ; • Commande. 	- Identifier et décrire les différents types de GTM	X			X		
15.18 Groupe auxiliaire de puissance (APU) <ul style="list-style-type: none"> • Cas d'utilisation, fonctionnement, dispositifs de protection. 	- Décrire l'APU - Identifier les dispositifs de protection	X			X		
15.19 Installation motrice <ul style="list-style-type: none"> • Configuration : cloisons pare-feu, capotages, panneaux acoustiques, attaches moteur, canalisations rigides et souples, câbles électriques, connecteurs, fixation des câbles et harnais, dispositifs de commande par câbles et biellettes, points de levage, drains. 	- Identifier les capotages, cloisons pare-feu, panneaux acoustiques, attaches moteurs	X			X		
15.20 Protection contre l'incendie <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement des dispositifs de détection et d'extinction . 	- Décrire sommairement le fonctionnement des dispositifs de détection et d'extinction incendie	X			X		
15.21 Surveillance moteur et essais au sol <ul style="list-style-type: none"> • Procédures de démarrage et points-fixes ; • Interprétation de la puissance et des paramètres du moteur ; • Surveillance des tendances à l'évolution des paramètres (y compris analyse d'huile, des vibrations, et contrôle endoscopique) ; • Inspection du moteur et accessoires conformément aux critères, tolérances et données spécifiées par le constructeur ; • Nettoyage et lavage du compresseur ; • Identification des dommages causés par des corps étrangers (FOD). 	- Décrire sommairement les procédures de démarrage et points fixes	X			X		
15.22 Stockage moteur et protection <ul style="list-style-type: none"> • Protection et déstockage du moteur, de ses systèmes et accessoires. 	- Citer les principales actions à conduire lors des opérations de stockage / déstockage d'un moteur				X		

MODULE 17 - HÉLICE

SAVOIRS	LIMITE des savoirs	JAR - A1			CAP			
		Niv. acquisition			Niv. acquisition			
		1	2	3	1	2	3	4
17.1 Notions fondamentales <ul style="list-style-type: none"> • Variation de l'angle de calage, angle d'incidence, vitesse périphérique, calage négatif ; • Recul de l'hélice ; • Forces appliquées : aérodynamiques, centrifuge ; • Couple ; • Relation entre le vent relatif et l'angle d'incidence ; • Vibration et résonance. 	17.1 Notions fondamentales <ul style="list-style-type: none"> • Variation de l'angle de calage, angle d'incidence, vitesse périphérique, calage négatif ; • Recul de l'hélice ; • Forces appliquées : aérodynamiques, centrifuge ; • Couple ; • Relation entre le vent relatif et l'angle d'incidence ; • Vibration et résonance. 	X			X			
17.2 Réalisation de l'hélice <ul style="list-style-type: none"> • Procédés de fabrication et matériaux utilisés pour les hélices métalliques et composites ; • Stations, pied de pale, extrémité de pale, face avant, face arrière, assemblage pales-moyeu ; • Hélice à pas fixe, à pas variable, à régime constant ; • Assemblage hélice-« casserole » (cône). 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les caractéristiques d'une hélice - Décrire le fonctionnement aérodynamique des différents phases de fonctionnement d'une hélice - Préciser les forces appliquées à l'hélice et les contraintes associées 	X			X			
17.3 Commande de pas d'hélice <ul style="list-style-type: none"> • Commande de vitesse et méthodes de changement de pas ; • Mise en drapeau et pas inverse ; • Protection de survitesse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différents méthodes de construction - Citer les matériaux employés - Citer les types de liaisons (moyeu/pales) 	X			X			
17.4 Synchronisation de l'hélice <ul style="list-style-type: none"> • Équipement de synchronisation et de synchrophasage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les différentes phases de fonctionnement, de contrôle et de protection 							
17.5 Protection contre le givrage hélice <ul style="list-style-type: none"> • Équipement de dégivrage à fluides ou électriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différents systèmes de protection contre le givrage et leurs caractéristiques principales 	X			X			
17.6 Entretien hélice <ul style="list-style-type: none"> • Équilibrage statique et dynamique ; • Alignement des pales ; • Inspection de dommages de pales, érosion, corrosion, dégâts d'impact, délamination ; • Procédé de traitement/réparation hélice ; • Mise en route du moteur à hélice. 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les procédures générales de maintenance - Décrire les méthodes de contrôle, notamment l'équilibrage - Citer et justifier les causes possibles de détérioration - Citer les principaux procédés de réparation (pour les détériorations mineures) - Citer les principaux produits utilisés - Citer les précautions nécessaires à la mise en route d'un moteur à hélice. 	X			X			