

**ARRETE DU MINISTRE DU TRANSPORT  
ET DE LA MARINE MARCHANDE  
N° 456-01 du 5 hija 1421 (1<sup>er</sup> mars 2001)  
Fixant le régime d'examen des épreuves théoriques et pratiques pour l'obtention  
de la licence de Mécanicien d'Entretien/Technicien de Maintenance d'Aéronefs  
ou de Révision d'Eléments d'Aéronefs et des catégories associées.**

**LE MINISTRE DU TRANSPORT ET DE LA MARINE MARCHANDE.**

Vu le décret n° 2.61.161 du 7 safar 1382 (10 juillet 1962) portant réglementation de l'aéronautique civile tel qu'il a été modifié et complété.

Vu l'arrêté du Ministre des Transports n° 227-97 du 26 ramadan 1417 (4 février 1997) relatif aux licences et qualifications du personnel aéronautique, notamment son article 27.

**A R R E T E**

**ARTICLE PREMIER :**

Le présent arrêté a pour objet de fixer l'examen des épreuves théoriques et pratiques et les conditions exigées pour l'obtention de la licence de Mécanicien d'Entretien/Technicien de Maintenance d'Aéronefs ou de Révision d'Eléments d'Aéronefs (MEA/TMA) et des différentes catégories et qualifications associées, prévues par l'arrêté sus-visé n°227-97 du 26 ramadan 1417 (04 février 1997).

La consistance des épreuves théoriques et pratiques ainsi que le programme des connaissances exigées sont précisés aux annexes 1 et 2 jointes à l'original du présent arrêté.

**ARTICLE 2.-**

Les différentes catégories associées aux licences MEA/TMA et les privilèges correspondants, la formation basique et les niveaux d'approfondissement des connaissances, les formations complémentaires et les niveaux de qualification ainsi que les habilitations sont fixés en annexes 1 et 2 jointes à l'original du présent arrêté.

**ARTICLE 3 :**

Tout candidat aux Examens catégoriels MEA/TMA, doit justifier :

- avoir suivi, avec une performance d'au moins 60%, une instruction homologuée ;
- avoir suivi un stage pratique satisfaisant au sein d'un organisme de maintenance ;
- avoir 18 ans révolus ;
- être apte médicalement.

#### **ARTICLE 4 :**

Il est prévu pour chaque catégorie de MEA/TMA, un ensemble d'épreuves théoriques spécifiques, défini comme suit :

#### **Catégorie A :**

<b>Épreuve</b>		<b>Module</b>	<b>Durée</b>
1.	Facteurs humains et réglementation	9 et 10	01h00
2.	Anglais technique	18	01h00
3.	Théorie et technologie avion	8 et 11	03h00
4.	Etude technologique	6 et 7	03h00
5.	Théorie et technologie propulseurs	15 et 17	01h00
6.	Electricité et systèmes de bord	3 et 11	01h00

#### **Catégorie A (Révision Eléments d'Aéronefs) :**

<b>Épreuve</b>		<b>Module</b>	<b>Durée</b>
1.	Facteurs humains et réglementation	9 et 10	01h00
2.	Anglais technique	18	01h00
3.	Théorie avion	8 et 11	02h00
4.	Technologie professionnelle	6 et 7	02h00
5.	Technologie relative au domaine de spécialisation		01h00

#### **Catégorie B1 :**

<b>Épreuve</b>		<b>Module</b>	<b>Durée</b>
1.	Facteurs humains et réglementation	9 et 10	01h00
2.	Anglais technique	18	02h00
3.	Théorie et technologie avion	8 et 11	03h00
4.	Etude technologique	6 et 7	03h00
5.	Théorie et technologie propulseurs	15 et 17	03h00
6.	Systèmes électriques et instruments avioniques	3, 4, 5 et 11	02h00

#### **Catégorie B2 :**

<b>Épreuve</b>		<b>Module</b>	<b>Durée</b>
1.	Facteurs humains et réglementation	9 et 10	01h00
2.	Anglais technique	18	02h00
3.	Electronique, électricité, avionique digitale	3, 4, 5 et 6	03h00
4.	Electricité avion, instruments et systèmes de bord	13	03h00
5.	Théorie & technologie avion	8, 13 et 14	02h00
6.	Etude technologique	6 et 7	03h00

### **Catégorie B3 :**

Épreuve		Module	Durée
1.	Facteurs humains et réglementation	9 et 10	01h00
2.	Anglais technique	18	02h00
3.	Technologie générale et professionnelle	6 et 7	03H00
4.	Etude technologique	7	03H00
5.	Tracé géométrique	7	04H00
6.	Technologie avion - structure	8, 11 et 14	02H00

La performance requise pour réussir est 50% par épreuve, et 60% pour la moyenne de l'ensemble des épreuves.

Le coefficient des épreuves théoriques est 1.

### **ARTICLE 5 :**

Il est prévu pour chaque catégorie de MEA/TMA, un ensemble d'épreuves pratiques spécifiques, définies comme suit :

### **Catégorie A :**

Épreuve		Module	Durée
1.	Épreuve pratique sur avion, comprenant travaux: cellule, circuits, systèmes et propulseurs	7,11 et 17	12H00

### **Catégorie A (Révision Eléments d'Aéronefs) :**

Épreuve		Module	Durée
1.	Une ou plusieurs épreuves relatives au domaine de spécialisation	7,11 et (13 ou 17)	12H00

### **Catégorie B1 :**

Épreuve		Module	Durée
1.	TP sur avion : cellule, circuits, systèmes et propulseurs	7,11 et 17	08h00
2.	TP sur avion : électricité, avionique et systèmes	7 et 11	04h00
3.	TP : réglage propulseurs, commandes de vol, etc.	7	04h00
4.	TP : recherche de pannes sur simulateur	7	02H00

### **Catégorie B2 :**

Épreuve		Module	Durée
1.	TP sur avion : électricité avion	7 et 13	08H00
2.	TP sur avion : systèmes de bord	7,11 et 17	04H00
3.	TP : études électroniques	5 et 7	08H00
4.	TP : cablages électriques	7	04H00

### **Catégorie B3 :**

Épreuve		Module	Durée
1.	TP chaudronnerie en atelier	7	16h00
2.	TP structure sur avion	7	12h00

La performance minimale requise par épreuve pour réussir est 60%. La moyenne de l'ensemble des épreuves pratiques ne peut être en dessous de 70%.

Le coefficient des épreuves pratiques est 3.

Le succès à l'examen dans son ensemble requiert 70% de moyenne générale.

Il est délivré aux candidats reçus un certificat d'aptitude aux épreuves théoriques et pratiques de l'examen de Mécanicien d'Entretien/Technicien de maintenance d'Aéronefs ou de Révision d'Eléments d'Aéronefs (MEA/TMA).

### **ARTICLE 6.-**

La Direction de l'Aéronautique Civile est chargée de l'organisation de l'examen, notamment la réception des candidatures, la convocation des candidats, et la surveillance des épreuves théoriques. Le déroulement des épreuves pratiques s'effectue sous le contrôle de la commission d'examen.

### **ARTICLE 7 :**

La commission d'examen, prévue par l'article 5 de l'arrêté susvisée n°227-97 du 26 ramadan 1417 (04 février 1997) est composée ainsi qu'il suit :

- le directeur de l'aéronautique civile : président ;
- deux membres représentant la Direction de l'Aéronautique Civile, désignés par le directeur de l'aéronautique civile ;
- deux membres représentant l'industrie aéronautique désignés par le directeur de l'aéronautique civile.

La commission peut s'adjoindre d'autres membres en raison de leur compétence.

**ARTICLE 8.-**

Le présent arrêté sera publié au Bulletin Officiel.

**RABAT, Le 5 hija 1421 (1<sup>er</sup> mars 2001)**

## **SOMMAIRE**

### **I.- DEFINITION DES CATEGORIES, CONDITIONS DE DELIVRANCE DES LICENCES ET PRIVILEGES CORRESPONDANTS.**

**I.1.- La catégorie A.**

**I.2.- La catégorie B.**

**I.3.- La catégorie C.**

### **II.- FORMATION BASIQUE ET NIVEAUX D'APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES.**

### **III.- FORMATIONS COMPLEMENTAIRES ET NIVEAUX DE QUALIFICATION :**

**III.1.- Niveaux de qualification.**

**III.2.- Passage d'une catégorie à une autre.**

**III.3.- Formation polyvalente.**

**III.4.- Formation pour tâches A à U.**

**III.5.- Qualifications de type.**

### **IV.- HABILITATIONS**

## **I.- DEFINITION DES CATEGORIES, CONDITIONS DE DELIVRANCE DES LICENCES ET PRIVILEGES CORRESPONDANTS :**

Il est reconnu aux Mécaniciens d'Entretien/Techniciens de maintenance d'Aéronefs (MEA/TMA) trois catégories : A, B et C. Ces catégories se déclinent en sous catégories selon le contenu de leurs enseignements et examens.

### **I.1.- La catégorie A :**

Cette catégorie permet à son titulaire de prononcer l'approbation pour remise en service (APRS) à l'issue de travaux qu'il a lui-même effectués, s'il s'agit d'inspection de maintenance en ligne mineure, de révision d'éléments d'aéronefs ou de correction de défauts simples (tâches A à U, Cf. paragraphe III.4 - ou qualification de niveau II).

Elle est subdivisée en quatre sous-catégories :

- A1 : Avions à moteurs à turbine
- A2 : Avions à moteurs à pistons
- A3 : Hélicoptères à moteurs à turbine
- A4 : Hélicoptères à moteurs à pistons

Pour obtenir la catégorie A, il est requis :

- de suivre une formation conforme correspondant à la (ou aux) sous-catégorie(s) A concernée(s) ;
- de réussir à l'examen officiel ;
- de totaliser deux années minimum d'expérience pratique dans un organisme agréé de maintenance d'aéronefs ; une année d'expérience pratique suffit si l'intéressé justifie avoir suivi une formation homologuée.

### **I.2.- La catégorie B :**

#### **I.2.1.- Pour les Mécaniciens d'Entretien d'Aéronefs :**

Cette catégorie est subdivisée en trois sous-catégories correspondant aux trois domaines de spécialisation des MEA/TMA, à savoir :

- La sous-catégorie B1 : pour la spécialité Cellule, Moteurs et Systèmes (CMS), son titulaire peut signer les documents relatifs à tous travaux de maintenance ou de correction de défauts liés aux systèmes électriques et/ou mécaniques, ainsi que les travaux mineurs de structure ; travaux qu'il a lui-même réalisés ou supervisés sur l'avion pour lequel il détient la qualification de type niveau III.

Elle se décline en quatre sous-catégories :

- B1.1 : Avions à moteurs à turbine
  - B1.2 : Avions à moteurs à pistons
  - B1.3 : Hélicoptères à moteurs à turbine
  - B1.4 : Hélicoptères à moteurs à pistons
- La sous-catégorie B2 : pour la spécialité Electricité, Avionique et Systèmes (EAS), son titulaire peut signer les documents relatifs à tous travaux de maintenance ou de correction de défauts liés aux systèmes électriques et/ou avioniques ; travaux qu'il a lui-même réalisés ou supervisés, sur l'avion pour lequel il détient la qualification de type niveau III.

Les détenteurs des catégories B1 ou B2 peuvent prononcer l'approbation pour remise en service à l'issue de l'exécution d'un ensemble de travaux de maintenance en ligne ; travaux qu'ils ont soit réalisés par eux-mêmes, soit par des agents placés sous leur supervision sur l'avion pour lequel ils détiennent la qualification de type niveau III.

- la sous-catégorie B3 : pour la spécialité Structure (STR), son titulaire peut signer les documents relatifs à tous travaux avion ou atelier liés à la structure ; travaux qu'il a lui-même réalisés ou supervisés.

Il s'agit pour les sous-catégories B1 et B2 de tâches couvrant celles de la catégorie A ou relevant de consignes de navigabilité, de fonctions cachées, de réglages, de modifications, de réparations importantes, d'échanges de moteur et d'APU, de borescopages et d'une manière générale de travaux nécessitant des essais fonctionnels et/ou opérationnels au sol et/ou en vol (Cf. tableau sous annexe 1-A).

### **I.2.2.- Pour les Mécaniciens de Révision d'Eléments d'Aéronefs :**

Il s'agit ici de Mécaniciens ayant suivi l'une des formations catégorielles B, citées en 1.2.1., mais affectés à la révision d'éléments d'aéronefs.

**I.2.2.1.-** Est considéré Mécanicien de Révision d'Eléments d'Aéronefs tout personnel aéronautique assurant la révision des équipements hydrauliques, pneumatiques, mécaniques, électriques, avioniques, propulseurs, structure et contrôle non destructif.

**I.2.2.2.-** Les Mécaniciens de Révision d'Eléments d'Aéronefs spécialisés dans les équipements mécaniques, hydrauliques et pneumatiques, ainsi que dans le contrôle non destructif peuvent obtenir la sous-catégorie B1. (Cf. privilèges en sous-annexe 1 B)

**I.2.2.3.-** Les Mécaniciens de Révision d'Eléments d'Aéronefs spécialisés dans les équipements électriques, électroniques et avioniques, peuvent obtenir la sous-catégorie B2. (Cf. privilèges en sous-annexe 1 B)

I.2.2.4 Pour prononcer l'approbation pour remise en service d'un élément d'aéronefs, il est requis de détenir la compétence nécessaire à assurer, au moins, les tâches a à f définies en stage de qualification niveau V (cf. paragraphe III.1)

### **I.2.3.- Conditions d'obtention :**

Pour obtenir l'une des sous-catégories B, il est requis :

- de suivre une formation conforme correspondant à la (ou aux) sous-catégorie(s) B concernée(s) ;
- de réussir à l'examen officiel ;
- de totaliser trois années minimum d'expérience pratique dans un organisme agréé de maintenance d'aéronefs ; deux années d'expérience pratique suffisent si l'intéressé justifie avoir suivi une formation homologuée.

### **I.3.- La catégorie C :**

La catégorie C commune aux trois spécialités MEA/TMA, permet à son titulaire :

- d'assurer le contrôle et les inspections qualité, telles que requises pour l'exécution de travaux relatifs à l'application des consignes de navigabilité ;
- d'assurer la gestion des chantiers d'entretien en base et de prononcer l'approbation pour remise en service après tous travaux d'entretien, notamment ceux réalisés en base (visites : A,B,C,D et IL) ;
- d'assurer la gestion des ateliers de révision d'éléments d'aéronefs et de prononcer l'approbation pour remise en service après tous travaux de révision, tels que définis au paragraphe III.1, qualification niveau V.

Le candidat à la catégorie C doit soit :

- justifier avoir les prérequis au passage à la catégorie C pour les candidats de l'une ou de l'autre des sous-catégories B1, B2 ou B3 (Cf. Paragraphe III.2.);



➤ détenir un diplôme d'ingénieur et satisfaire aux conditions suivantes :

- avoir au minimum une expérience pratique de trois années dans un organisme agréé de maintenance d'aéronefs ;
- (Cf. paragraphe III.2.).

## II.- FORMATION BASIQUE ET NIVEAUX D'APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES :

Le programme de connaissances exigées pour chaque catégorie et sous catégorie, est défini en annexe 2. Il comprend les modules suivants :

1. Mathématiques
2. Physique - Mécanique
3. Electricité fondamentale
4. Electronique fondamentale
5. Techniques digitales – Avioniques
6. Technologies professionnelles
7. Technologies de construction – Travaux pratiques (TP)
8. Aérodynamique – Mécanique du vol
9. Facteurs Humains
10. Réglementation aéronautique
11. Technologie avion, électricité et systèmes de bord (CMS)
12. Technologie hélicoptère, électricité et systèmes de bord (CMS)
13. Technologie avion, électricité et systèmes de bord (EAS)
14. Thermopropulsion
15. Technologie propulseurs
16. Technologie moteurs à pistons
17. Technologie des hélices
18. Anglais technique

La formation modulaire pour chaque catégorie ou sous-catégorie de la licence de MEA/TMA doit être conforme à la matrice suivante. Les sujets applicables sont indiqués par un « X ».

MATIERES	AVION A OU B1 AVEC :		HELICOPTERE A OU B1 AVEC :		B2	B3
	Moteurs à turbine	Moteurs à pistons	Moteurs à turbine	Moteur(s) à pistons	Avionique	Structure
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	
5	X	X	X	X	X	
6	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X
11	X	X				X

12			X	X		
13					X	
14					X	
15	X		X			
16		X		X		
17	X	X				
18	X	X	X	X	X	X

**NB.** Pour la catégorie B3 (STR) et pour les modules non-marqués d'une croix certains sous-modules (limités) sont enseignés à titre d'information au niveau 1.

Les niveaux d'approfondissement scientifique, technique et pratique des connaissances à dispenser sont définis ci-dessous :

**Niveau 1 (SAVOIRS ELEMENTAIRES) :**

- Etre capable de présenter et de décrire, par l'exemple et dans une terminologie normalisée, les items concernés ;

**Niveau 2 (SAVOIRS et SAVOIR- FAIRE FONDAMENTAUX) :**

- Etre capable d'intervenir, de décrire et de commenter scientifiquement les items concernés.

**Niveau 3 (SAVOIRS et SAVOIR- FAIRE OPERATIONNELS) :**

- Etre capable d'analyser des systèmes complexes, de décrire et de commenter scientifiquement les items concernés en intégrant l'ensemble des aspects systémiques (synthèse) ;
- Etre capable d'assurer et/ou de valider des travaux de renormalisation et d'inspection (opérationnelles).

La formation basique pour chaque catégorie de MEA/TMA doit couvrir l'ensemble des modules la concernant et traiter leur contenu selon l'approfondissement requis (Cf. annexe 2).

Pour chaque catégorie et sous-catégorie la durée de la formation basique ou additionnelle ne peut être inférieure au dosage précisé dans le tableau ci-dessous.

Etant entendu que pour chaque formation catégorielle une partie des enseignements doit être réalisée au sein même de l'activité industrielle.

**TABLEAU DES DUREES DE FORMATION**

CATEGORIE	DUREE FORMATION BASIQUE	DUREE FORMATION ADDITIONNELLE			DUREE PARTIE ASSURER LE TAS (%) A SUR
		PAR SOUS CATEGORIE	POUR CATEGORIE S B1 OU B2	POUR CATEGORIES B1 ET B2	
A	900 heures	80 heures (A1, A2, A3, A4)	1800 heures	2400 heures	15 % du contenu pratique

<b>B1</b>	<b>2700 heures</b>	<b>200 heures</b> <b>(B1.1, B1.2,</b> <b>B1.3, B1.4)</b>	-	<b>600 heures</b> <b>(B2)</b>	<b>15 %</b> <b>du contenu</b> <b>pratique</b>
<b>B2</b>	<b>2700 heures</b>	-	-	<b>600 heures</b> <b>(B1)</b>	<b>15 %</b> <b>du contenu</b> <b>pratique</b>
<b>B3</b>	<b>2700 heures</b>	-	<b>1800 heures</b>	<b>2400 heures</b>	<b>15 %</b> <b>du contenu</b> <b>pratique</b>
<b>C</b>	<b>Idem</b> <b>B1 , B2 ou B3</b>	-	-	-	-

### **III.- FORMATIONS COMPLEMENTAIRES ET NIVEAUX DE QUALIFICATION :**

#### **III.1.- Niveaux de qualification :**

Il est défini, pour les qualifications de type et les stages spécifiques, cinq niveaux de formation :

**Niveau I : Familiarisation :** connaissance générale machine, description sommaire des systèmes et des sections des manuels de maintenance.

**Niveau II : Maintenance en escale (Transit–Ramp) :** connaissance fonctionnelle et descriptive des systèmes, localisation, utilisation, instrumentation et assistance en escale.

Ce niveau de formation permet au qualifié de signer les travaux de maintenance en ligne sur l'avion de type concerné.

**Niveau III : Maintenance en base et en ligne :** en plus des contenus des niveaux I et II, description détaillée et opérationnelle, démontage/remontage, bite et recherche de pannes, application de procédures.

Ce niveau de formation permet au qualifié de signer les travaux de maintenance en base et en ligne sur l'avion de type concerné.

**Niveau IV : Spécialisation système :** spécifique à un système, description détaillée, connaissances approfondies pour recherche de pannes , réglage, tests et essais.  
Ce niveau est complémentaire aux qualifications de type niveau III.

**Niveau V : Révision équipement :** réalisable par l'équipementier, le constructeur, le motoriste ou un organisme agréé, description détaillée, connaissance approfondie pour recherche de pannes, réglage, tests et essais sur l'équipement concerné.

Ce niveau V de formation permet au qualifié de signer les travaux de révision d'éléments d'aéronefs concerné. Il se subdivise lui même en trois sous-niveaux d'approfondissement. Selon chaque niveau d'approfondissement le Mécanicien de Révision d'Eléments d'Aéronefs peut assurer :

- a) Description générale et synoptique du système – Installation
- b) Spécifications technologiques et d'utilisation
- c) Bloc diagramme et interface systèmes avion
- d) Commandes et contrôle – Instrumentation
- e) Mise en marche – Fonctionnement
- f) Tests : GO / NO GO
- g) Analyse par bloc diagramme
- h) Niveaux d'entrées et de sorties

- i) Tests et essais
- j) Réglages
- k) Analyse détaillée (fonctionnement des composants)
- l) Recherche de pannes et réglages fins (calibration)

Le sous-niveau I inclus les items a) à f)

Le sous-niveau II inclus les items a) à i)

Le sous-niveau III inclus les items a) à l)

Les formations de niveaux II et III de la qualification de type doivent être suivies d'un stage pratique d'une semaine.

Ces stages pratiques ne sont pas nécessaires dans le cas où les intéressés seraient intégrés, à l'issue de leur qualification de type, dans une activité de maintenance correspondant à l'avion de type concerné, auquel cas ils ne signeront les travaux effectués sur ce type qu'après deux semaines de pratique.

### **III.2.- Passage d'une catégorie à une autre :**

Le tableau figurant au paragraphe II de la présente annexe et l'annexe 2 précisent respectivement les durées des formations et les contenus des enseignements à dispenser pour passer d'une catégorie à une autre ou pour obtenir une sous-catégorie supplémentaire.

Les formations catégorielles ou sous-catégorielles peuvent être suivies d'un trait.

Le passage à la catégorie C pour les détenteurs de l'une ou l'autre des sous-catégories B1, B2 ou B3 requiert :

- une expérience pratique minimale de 5 années ;
- une qualification de type niveau III, sur au moins un avion de type ;
- une formation spécifique comprenant au moins une étude générale des domaines suivants :
  - gestion de production ;
  - analyse de la maintenance et de la fiabilité ;
  - management des équipes.
- une qualification de type niveau I, pour les avions de type pour lesquels il aurait à prononcer l'approbation pour remise en service.

### **III.3.- Formation polyvalente :**

Tout personnel peut suivre les modules de formation, dans l'un des niveaux (1 à 3) associés aux catégories et sous-catégories auxquelles il postule.

Il est exigé la même durée d'expérience pratique pour l'obtention d'une ou de plusieurs sous-catégories des catégories A ou B1.

Pour le cumul des catégories B1, B2 et B3, il est exigé une expérience pratique dans un organisme agréé de maintenance d'aéronefs correspondant à la somme des expériences requises pour chacune des 3 catégories séparées.

### **III.4.- Formation pour tâches A à U :**

Les tâches que le personnel technique de la catégorie A peut effectuer sont les suivantes :

- a) Remplacement ensemble roue
- b) Remplacement ensemble frein
- c) Remplacement équipements secours cabine

- d) Remplacement équipements galley cabine
- e) Remplacement équipements éclairage intérieur / extérieur
- f) Remplacement balais - essuie - glaces
- g) Remplacement sièges PAX/PEQ, ceintures de sécurité et harnais.
- h) Ouverture / Fermeture capots et panneaux de visite
- i) Remplacement des accessoires toilette, sauf vanne de vidange
- j) Remplacement portes et plaquettes sur panneaux internes cabines , sauf en zone pressurisée.
- k) Réparation simple et remplacement de portes et éléments des compartiments à bagages (cabine)
- l) Remise en état éléments d'éclairage secours
- m) Remplacement batterie principale avion et APU.
- n) Remplacement équipements annonce et distraction à bord, sauf sonorisation cabine.
- o) Graissage et remplissage de tous les systèmes fluidiques.
- p) Mise hors service des sous systèmes et équipements avion, telle que recommandée par la MEL dans le cas de tâches simples.
- q) Remplacement de tout autre équipement avion dans le cadre de simples tâches convenues avec l'autorité.
- r) Check-list visite prévol (VP) sans correction de défaut
- s) Check-list visite de transit (VT) sans correction de défaut
- t) Check-list visite journalière (VJ) sans correction de défaut
- u) Check-list visite hebdomadaire (VH) sans correction de défaut

La formation exigée pour être autorisé à effectuer ces tâches est essentiellement pratique et peut être assurée sur le terrain par un MEA/TMA de catégorie B initié aux aspects pédagogiques.

### **III.5.- Qualifications de type :**

Les qualifications de type de niveau I à V ne sont reconnues et apposées sur les licences MEA/TMA que si les programmes de formation suivis ont été établis conformément aux objectifs définis au paragraphe III.1. et qu'ils ont été approuvés par la Direction de l'Aéronautique Civile.

### **IV.- HABILITATIONS**

Les attributions d'habilitation (APRS ou autres) relèvent de la responsabilité de l'organisme de maintenance d'aéronefs concerné. Ces habilitations ne peuvent en aucun cas sortir du cadre des privilèges officiels précisés dans le tableau de l'annexe 1.

Une liste nominative des personnels habilités doit être déposée auprès de la Direction de l'Aéronautique Civile. Toute modification d'attributions ou changement apportés à cette liste doivent être notifiés à la DAC dans les plus brefs délais.

Il est à justifier pour le personnel habilité le suivi d'une formation spécifique à l'habilitation attribuée.

Il n'est pas exigé de licence MEA/TMA, ni de qualification de type pour assurer les travaux communs non spécifiques au type d'avion, tels les travaux : d'accessibilité, d'intérieur cabine, de servicing, etc..... Il suffit de justifier pour l'agent concerné le suivi d'une formation aéronautique appropriée.

**SOUS-ANNEXE 1-A**

## SOUS-ANNEXE 1-A

<b><u>CATEGORIES</u></b>	<b>TYPES DE TACHES ASSUREES COMPETENCE</b>	<b>PRIVILEGES</b>	<b>CONDITIONS</b>	
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Travaux de révision, de réparation de modification sur avion (mineurs), tâches A→ U</li> <li>➤ Inspections et vérifications générales ;</li> <li>➤ Essais opérationnels ;</li> <li>➤ Exécution AD/CN répétitives et/ou initiées par B ;</li> <li>➤ Traitement CRM et CRAC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emargement des documents relatifs aux travaux spécifiques ;</li> <li>➤ Emargement des documents suite travaux de maintenance en ligne ; ex : Visites : VP, VT, VJ et VH .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formation basique niveau A homologuée (pratique et théorique) ;</li> <li>➤ Stages spécifiques sur système, équipement et/ou de type niveau II;</li> <li>➤ Expérience pratique &gt; 1an ;</li> </ul>	
B	CMS (B1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inclut (A) ;</li> <li>➤ Emargement des documents relatifs aux travaux spécifiques ;</li> <li>➤ Opérations d'entretien ;</li> <li>➤ Solde et emargement des documents suite travaux de maintenance en ligne ; ex : Visites A et B.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inclut (A) ;</li> <li>➤ Pour les points ci-dessous : travaux mécaniques et/ou électriques et essais avioniques simples (bite). <ul style="list-style-type: none"> <li>• E/S impliquant essai fonctionnel ;</li> <li>• Application ordres et procédures ingénierie pour dépannage, remise en état et modification ;</li> <li>• E/S majeur (GTR, APU, Hélice, Trains, CDV, etc... ;</li> <li>• Réglages complexes : CDV, Trains, Portes, GTR, etc.... ;</li> <li>• Point fixe et recherche de pannes ;</li> <li>• Essai fonctionnel et opérationnel (sol et vol) ;</li> </ul> </li> <li>➤ Travaux mineurs de structure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formation basique complémentaire B1 homologuée (pratique et théorique) ;</li> <li>➤ Expérience pratique &gt; 2 ans ;</li> <li>➤ Qualification de type exigée niveau III ;</li> <li>➤ Stage système, ou équipement niveau IV.</li> </ul>



**SOUS ANNEXE 1-A  
(Suite)**

<b>CATEGORIES</b>		<b>TYPES DE TACHES ASSUREES COMPETENCE</b>	<b>PRIVILEGES</b>	<b>CONDITIONS</b>
B  (Suite)	EAS (B2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inluc (A) ;</li> <li>➤ Pour les points ci-dessous : travaux électriques, électroniques et/ou avioniques :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• E/S impliquant essai fonctionnel ;</li> <li>• Application ordres et procédures ingénierie pour dépannage, remise en état et modification ;</li> <li>• E/S majeur mécaniques et systèmes de bord;</li> <li>• Réglages complexes;</li> <li>• Point fixe et recherche de pannes ;</li> <li>• Essai fonctionnel et opérationnel (sol et vol) ;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inluc (A) ;</li> <li>➤ Emargement des documents relatifs aux travaux spécifiques ;</li> <li>➤ Opérations d'entretien ;</li> <li>➤ Solde et emargement des documents suite travaux de maintenance en ligne ; ex : Visites A et B.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formation basique complémentaire B2 homologuée (pratique et théorique) ;</li> <li>➤ Expérience pratique &gt; 2 ans ;</li> <li>➤ Qualification de type exigée niveau III;</li> <li>➤ Stage système, ou équipement niveau IV.</li> </ul>
	STR (B3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Traitement toute anomalie structurale ;</li> <li>➤ Travaux structuraux classes 1 à 3 ;</li> <li>➤ Elaboration RIS et PRS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emargement des documents relatifs aux travaux spécifiques (structure) ;</li> <li>➤ Opérations d'entretien (structure)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formation basique complémentaire B3 homologuée (pratique et théorique) ;</li> <li>➤ Expérience pratique &gt; 2 ans ;</li> <li>➤ Stage structure.</li> </ul>
C		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solde dossiers visites ;</li> <li>➤ Gestion de chantier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inluc (A) et (B) ;</li> <li>➤ Solde et emargement des documents suite travaux de maintenance en base ex : Visites : C, D et IL ;</li> <li>➤ Emargement travaux : AD/CN, ordres et procédures ingénierie, travaux majeurs (E/S, GTR, etc...) si formation niveau III.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expérience pratique &gt;5 ans ;</li> <li>➤ Idem formation requise pour catégorie B ;</li> <li>➤ Formation spécifique (cf. § III.2.) ;</li> <li>➤ Stages avion de type niveau I.</li> </ul>

**SOUS-ANNEXE 1-B**

## SOUS ANNEXE 1-B

<b><u>CATEGORIES</u></b>		<b>TYPES DE TACHES ASSUREES COMPETENCE</b>	<b>PRIVILEGES</b>	<b>CONDITIONS</b>
B1	CMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Travaux de révision de réparation ou de modification sur éléments d'aéronefs : mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, turbine à gaz, etc.....</li> <li>➤ Essais et tests d'équipements ;</li> <li>➤ Réglages et recherches de pannes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emargement des documents relatifs aux travaux spécifiques : étiquettes, dossiers, APRS, etc.....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formation basique complémentaire B1 homologuée (pratique et théorique) ;</li> <li>➤ Expérience pratique &gt; 2 ans ;</li> <li>➤ Formation théorique et pratique sur l'élément d'aéronef concerné (Equipement), (Niveau V, sous-niveau I, II ou III)</li> </ul>
B2	EAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Travaux de révision de réparation ou de modification sur éléments d'aéronefs : électriques, électroniques et avioniques.</li> <li>➤ Essais et tests d'équipements ;</li> <li>➤ Réglages et recherches de pannes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Emargement des documents relatifs aux travaux spécifiques : étiquettes, dossiers, APRS, etc.....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formation basique complémentaire B2 homologuée (pratique et théorique) ;</li> <li>➤ Expérience pratique &gt; 2 ans ;</li> <li>➤ Formation théorique et pratique sur l'élément d'aéronef concerné (Equipement), (Niveau V, sous-niveau I, II ou III)</li> </ul>

**SOUS-ANNEXE 1-C**

**LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS**

MEA	: Mécanicien d'Entretien d'Aéronefs.
TMA	: Technicien de Maintenance d'Aéronefs
CMS	: Cellule Moteur et Systèmes.
EAS	: Electricité, Avionique et Systèmes.
STR	: Structure
APRS	: Approbation Pour Remise en Service (Certificat de sécurité au vol).
VP	: Visite Prévol
VT	: Visite Transit
VJ	: Visite Journalière
VH	: Visite Hebdomadaire
APU	: Auxiliary Power Unit
ATA	: Air Transport Association.
DAC	: Direction de l'Aéronautique Civile.
AD	: Airworthiness Directive
CN	: Consigne de Navigabilité
CRM	: Compte Rendu Matériel
CRAC	: Compte Rendu Aménagement Cabine
CDV	: Commandes de vol
GTR	: Groupe turboréacteur
RIS	: Rapport Incident Structure
PRS	: Procédure Réparation Structurale.
IL	: Intermediat Layover

**ANNEXE 2**

La formation modulaire pour chaque catégorie ou sous-catégorie de Licence de Technicien d'aéronefs, doit être conforme à la matrice suivante. Les sujets applicables sont indiqués par un « X ».

MATIERES	AVION A OU B1 AVEC :		HELICOPTERE A OU B1 AVEC :		B2	B3
	Moteur(s) à turbine	Moteur(s) à pistons	Moteur(s) à turbine	Moteur(s) à pistons	Avionique	
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	
5	X	X	X	X	X	
6	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X
11	X	X				X
12			X	X		
13					X	
14					X	
15	X		X			
16		X		X		
17	X	X				
18	X	X	X	X	X	X

**NB.** Pour la catégorie B3 (STR) et pour les modules non-marqués d'une croix certains sous-modules (limités) sont enseignés à titre d'information au niveau 1.

## MODULE 1 - MATHEMATIQUES

	A	B1	B2	B3
<b>1.1 Arithmétique</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termes et signes arithmétiques, méthodes de multiplication et de division, fractions et décimales, facteurs et multiples, poids, mesures et facteurs de conversion, taux et proportion, moyennes et pourcentages, aires et volumes, carrés, cubes, racines carrées et cubiques.</li> </ul>				
<b>1.2 Algèbre</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
a) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation d'expressions algébriques simples, additions, soustractions, multiplications et divisions, utilisation de parenthèses, fractions algébriques simples ;</li> </ul>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equations linéaires et leurs solutions ;</li> </ul>				
b) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indices et puissances, indices fractionnaires et négatifs ;</li> <li>• Système binaire et autres systèmes de numération applicables ;</li> <li>• Equations simultanées et équations du second degré à une inconnue ;</li> <li>• Logarithmes.</li> </ul>				
<b>1.3 Géométrie</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
a) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructions géométriques simples ;</li> <li>•</li> </ul>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
b) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentation graphique ; nature et utilisation de graphiques, graphiques d'équations/fonctions ;</li> </ul>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
c) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonométrie simple ; relations trigonométriques, utilisation de tables, coordonnées rectangulaires et polaires ;</li> </ul>	-	-	-	<b>2</b>
d) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Géométrie descriptive : projections, intersections, changement de plan, rotations, rabattements, recherche du rectiligne d'un dièdre, vraie grandeur ;</li> </ul>	-	-	-	<b>2</b>
e) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumes particuliers : prismes, pyramides, polyèdres, tétraèdres, surfaces cylindriques, cônes (propriétés, représentations, épures , sections normales et obliques, intersections).</li> </ul>	-	-	-	<b>2</b>



1.4	<u>Constructions géométriques</u>	A	B1	B2	B3
a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracés géométriques simples : point, droite, perpendiculaire, parallèle, angles, tangente, raccordements, polygones, courbes usuelles.</li> <li>•</li> </ul>	-	-	-	2
b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracés géométriques complexes : intersections remarquables (méthodes : générales et particulières), raccordements (plans parallèles et non parallèles), cordes cylindriques, calottes cylindriques et coniques, tubulures droites et inclinées, cylindres obliques, prismes et pyramides, hottes obliques, sphères, zones sphériques, développements approchés, surfaces non développables.</li> </ul>	-	-	-	2

## MODULE 2- PHYSIQUE

Les étudiants doivent devenir familiers avec l'utilisation des unités et des mesures métriques, impériales (britanniques) et américaines.

	A	B1	B2	B3
<b>2.1 Matière</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature de la matière : les éléments chimiques, structure d'atomes, molécules ;</li> <li>• Composants chimiques ;</li> <li>• Etats : solide, liquide et gazeux ;</li> <li>• Changement entre les états.</li> </ul>				
<b>2.2 Mécanique</b>				
<b>Statique</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>2.2.1</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forces, couples et moments, représentation vectorielle ;</li> <li>• Centre de gravité ;</li> <li>• Eléments de théorie de l'effort, de la pression et de l'élasticité : tension, compression, cisaillement et torsion ;</li> <li>• Nature et propriétés des solides, fluides et gaz ;</li> <li>• Pression et poussée des liquides (baromètres).</li> </ul>				
<b>Cinétique</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>2.2.2</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mouvement linéaire : mouvement rectiligne, déplacement à accélération constante (mouvement dû à la gravité) ;</li> <li>• Mouvement de rotation : mouvement circulaire uniforme (forces centrifuges/centripètes) ;</li> <li>• Mouvement périodique : mouvement pendulaire ;</li> <li>• Théorie simple de la vibration, harmoniques et résonance ;</li> <li>• Rapport de vitesse, amplification et rendement mécanique.</li> </ul>				
<b>2.2.3 Dynamique</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse ;</li> <li>• Force, inertie, travail, puissance, énergie (potentielle, cinétique et énergie totale), chaleur, rendement ;</li> </ul>				
b)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moment, conservation du moment ;</li> <li>• Impulsion ;</li> <li>• Principes gyroscopiques ;</li> <li>• Frottement : nature et effets, coefficient de frottement (résistance au roulement).</li> </ul>				
<b>2.2.4 Dynamique des fluides</b>				
a)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravité et densité spécifiques ;</li> </ul>				
b)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosité, résistance des fluides, effets de profils aérodynamiques ;</li> <li>• Effets de compressibilité des fluides ;</li> <li>• Pressions statique, dynamique et totale : théorème de Bernouilli, venturi.</li> </ul>				

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>2.3 Thermodynamique</b>				
a)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température : thermomètres et échelles de température : Celsius, Fahrenheit et Kelvin ;</li> <li>• Définition de la chaleur.</li> </ul>				
	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
b)	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité thermique, chaleur spécifique ;</li> <li>• Transfert de chaleur : convection, radiation et conduction ;</li> <li>• Expansion volumétrique ;</li> <li>• Première et seconde loi de thermodynamique ;</li> <li>• Gaz : lois des gaz idéaux, chaleur spécifique à volume constant et à pression constante, travail effectué par un gaz en dilatation ;</li> <li>• Dilatation et compression isothermique, adiabatique, cycles moteur, volume constant et pression constante, pompes à chaleur et réfrigérateurs ;</li> <li>• Températures de fusion latentes et évaporation, énergie thermique, chaleur de combustion.</li> </ul>				
<b>2.4 Optique (lumière)</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature de la lumière ; vitesse de la lumière ;</li> <li>• Lois de réflexion et de réfraction ; réflexion sur surfaces planes, réflexion par miroirs sphériques, réfraction, lentilles ;</li> <li>• Fibres optiques.</li> </ul>				
<b>2.5 Mouvement d'ondes et son</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mouvement d'ondes : ondes mécaniques, mouvement d'ondes sinusoïdales, phénomène d'interférence, ondes stationnaires ;</li> <li>• Son : vitesse du son, production du son, intensité, ton, timbre, effet Doppler.</li> </ul>				

## MODULE 3 - NOTIONS FONDAMENTALES D'ELECTRICITE

	A	B1	B2	B3
<b>3.1 Théorie des électrons</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure et distribution des charges électriques dans les atomes, les molécules, les ions et les composés ;</li> <li>• Structure moléculaire des conducteurs, semi-conducteurs et isolants.</li> </ul>	1	1	1	1
<b>3.2 Electricité statique et conduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricité statique et distribution des charges électrostatiques ;</li> <li>• Lois électrostatiques d'attraction et de répulsion ;</li> <li>• Unités de charge, Loi de Coulomb ;</li> <li>• Conduction de l'électricité dans les solides, les liquides, les gaz et le vide.</li> </ul>	1	2	2	1
<b>3.3 Terminologie électrique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les termes suivants, leurs unités et les facteurs les affectant : différence de potentiel, force électromotrice, tension, courant, résistance, conductance, charge, flux de courant conventionnel, flux des électrons.</li> </ul>	1	2	2	1
<b>3.4 Génération d'électricité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production d'électricité par les méthodes suivantes : lumière, chaleur, frottement, pression, action chimique, magnétisme et mouvement.</li> </ul>	1	1	1	1
<b>3.5 Sources d'électricité en courant continu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction et action chimique de base des : accumulateurs primaires, secondaires, accumulateurs au plomb acide, cadmium nickel, autres accumulateurs alcalins ;</li> <li>• Connexion en série ou en parallèle ;</li> <li>• Résistance interne et son effet sur une batterie ;</li> <li>• Construction, matériaux et fonctionnement des thermocouples ;</li> <li>• Fonctionnement des cellules photoélectriques.</li> </ul>	1	2	2	1
<b>3.6 Circuits à courant continu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi d'Ohm. Loi de Kirchoff (tension et courant) ;</li> <li>• Calculs utilisant les lois ci-dessus pour trouver résistance, tension et courant;</li> <li>• Signification de la résistance interne de l'alimentation.</li> </ul>	-	2	2	-

	A	B1	B2	B3
<b>3.7 Résistances électriques</b>				
a)	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facteurs affectant la résistance ;</li> <li>• Résistance spécifique ;</li> <li>• Code de couleur des résistances, valeurs et tolérances, valeurs préférentielles, puissance à l'utilisation ;</li> <li>• Résistances en série et en parallèle ;</li> <li>• Calcul de la résistance totale en série, en parallèle et en combinaison série/parallèle ;</li> <li>• Fonctionnement et utilisation de potentiomètres et de rhéostats ;</li> </ul>				
b)	-	1	1	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coefficient de conductance en fonction de la température (CTP, CTN) ;</li> <li>• Résistances fixes, stabilité, tolérance et limites, méthodes de construction ;</li> <li>• Résistances variables, thermistances, résistances dépendant de la tension ;</li> <li>• Construction de potentiomètres et de rhéostats ;</li> <li>• Construction d'un pont de Wheatstone.</li> </ul>				
<b>3.8 Puissance</b>	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance, travail et énergie (cinétique et potentielle) ;</li> <li>• Dissipation de la puissance dans une résistance ;</li> <li>• Formule de la puissance ;</li> <li>• Calculs relatifs à la puissance, au travail et à l'énergie.</li> <li>•</li> </ul>				
<b>3.9 Capacité/condensateur</b>	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement et utilisation d'un condensateur ;</li> <li>• Facteurs affectant la capacité : surface des plaques, distance entre plaques, nombre de plaques, diélectrique et constante diélectrique, tension de travail, tension nominale ;</li> <li>• Types de condensateurs, réalisation et fonctionnement ;</li> <li>• Code des couleurs des condensateurs ;</li> <li>• Calculs relatifs à la capacité et à la tension dans les circuits en série et en parallèle ;</li> <li>• Charge et décharge exponentielle d'un condensateur, constante de temps ;</li> <li>• Test des condensateurs.</li> </ul>				

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>3.10 Magnétisme</b>				
a)	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorie du magnétisme ;</li> <li>• Propriétés d'un aimant ;</li> <li>• Effet d'un aimant suspendu dans le champ magnétique terrestre ;</li> <li>• Magnétisation et démagnétisation ;</li> <li>• Protection magnétique ;</li> <li>• Différents types de matériaux magnétiques ;</li> <li>• Construction d'électroaimants et principes de fonctionnement ;</li> <li>• Règle des trois doigts pour déterminer le champ magnétique autour d'un conducteur traversé par un courant.</li> </ul>				
b)	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Force motrice magnétique, force d'attraction, densité du champ magnétique, perméabilité, boucle d'hystérésis, rémanence, force coercitive, point de saturation, courants de Foucault ;</li> <li>• Précautions pour la manipulation et le stockage des aimants.</li> </ul>				
<b>3.11 Inductance/Bobine d'inductance</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi de Faraday</li> <li>• Induction d'une tension dans un conducteur se déplaçant dans un champ magnétique ;</li> <li>• Principes de l'induction ;</li> <li>• Effets des éléments suivants sur l'amplitude d'une tension induite : force du champ magnétique, rythme de variation du flux, nombre de spires de conducteur ;</li> <li>• Induction mutuelle ;</li> <li>• Effet du système de variation du courant primaire et de l'inductance mutuelle sur la tension induite ;</li> <li>• Facteurs affectant l'inductance mutuelle : nombre de spires de la bobine, taille de la bobine, perméabilité de la bobine, positions respectives des bobines ;</li> <li>• Loi de Lenz et règles de détermination de la polarité ;</li> <li>• Force contre-électromotrice, auto-induction ;</li> <li>• Point de saturation ;</li> <li>• Utilisations principales des inducteurs.</li> </ul>				
<b>3.12 Moteur à courant continu et théorie de la génératrice</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorie de base des génératrices et des moteurs à courant continu ;</li> <li>• Réalisation des génératrices à courant continu, rôle des différents composants ;</li> <li>• Fonctionnement des génératrices à courant continu, facteurs affectant la production et le sens du courant ;</li> <li>• Fonctionnement des moteurs à courant continu, facteurs affectant le couple, le nombre de tours, la puissance et le sens de rotation ;</li> <li>• Montage : série, shunt, compound ;</li> <li>• Réalisation des génératrices - démarreurs.</li> </ul>				

	A	B1	B2	B3
<b>3.13 Théorie du courant alternatif</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentation sinusoïdale : période, fréquence, phase, pulsation ;</li> <li>• Valeurs instantanée, moyenne, efficace, crête, crête à crête et calcul de ces valeurs en liaison avec la tension, le courant et la puissance ;</li> <li>• Onde triangulaire/onde carrée ;</li> <li>• Courant monophasé, courant triphasé.</li> </ul>				
<b>3.14 Circuits RLC</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relation tension/courant pour des circuits RLC, montages série, parallèle et série-parallèle ;</li> <li>• Puissance dissipée dans les circuits RLC ;</li> <li>• Calculs d'impédance, d'angle de phase, de facteur de puissance et de courant ;</li> <li>• Puissance apparente, puissance active, puissance réactive (calculs d'application).</li> </ul>				
<b>3.15 Transformateurs</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation des transformateurs, principe de fonctionnement ;</li> <li>• Pertes dans les transformateurs, moyens de les minimiser ;</li> <li>• Fonctionnement à vide et en charge ;</li> <li>• Transfert de puissance, rendement, marquage de la polarité ;</li> <li>• Courant primaire, courant secondaire, tension, rapport secondaire/ primaire, puissance, rendement ;</li> <li>• Auto-transformateurs.</li> </ul>				
<b>3.16 Filtrage</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement, applications et utilisation des filtres suivants: passe-bas, passe-haut, passe-bande, coupe bande.</li> </ul>				
<b>3.17 Génératrices de courant alternatif</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotation d'une boucle dans un champ magnétique et forme d'onde produite ;</li> <li>• Réalisation et fonctionnement de génératrices à armature et à champ tournants ;</li> <li>• Alternateurs mono, bi et triphasés ;</li> <li>• Alternateurs triphasés (étoile, triangle) : avantage, utilisation ;</li> <li>• Calcul en ligne et par phase, des tensions et des courants ;</li> <li>• Calcul de puissance dans un système triphasé ;</li> <li>• Générateurs à aimants permanents (PMG).</li> </ul>				
<b>3.18 Moteurs à courant alternatif</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différentes réalisations, principe de fonctionnement et caractéristiques (moteurs synchrones et asynchrones mono et triphasés) ;</li> <li>• Méthodes de contrôle du sens de rotation et de la vitesse de rotation ;</li> <li>• Méthodes de production d'un champ rotatif (condensateur, rotor...).</li> </ul>				

## MODULE 4 - NOTIONS FONDAMENTALES D'ELECTRONIQUE

	A	B1	B2	B3
<b>4.1 Semi-conducteurs</b>				
<b>Diodes</b>	-	2	2	-
<b>4.1.1</b>				
a) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentation symbolique ;</li> <li>• Diodes : caractéristiques et propriétés ;</li> <li>• Montage en série et en parallèle;</li> <li>• Caractéristiques principales et utilisation des composants suivants : thyristors, diodes électro-luminescentes (LED), diodes photo conductrices, varistor, redresseurs à diodes;</li> <li>• Test fonctionnel des diodes.</li> </ul>	-	-	2	-
b) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux, propriétés électriques, configuration des électrons ;</li> <li>• Matériaux de type P et N : effets des impuretés sur la conduction, porteurs majoritaires et minoritaires ;</li> <li>• Jonction PN dans un semi-conducteur, développement d'un potentiel au travers d'une jonction P/N (polarité normale, polarité inverse) ;</li> <li>• Paramètres caractéristiques des diodes : tension crête inverse, courant normal maximal, fréquence, température, courant de fuite, dissipation de puissance ;</li> <li>• Rôle et fonctionnement des diodes dans les circuits suivants : écrêteurs, coupleurs, redresseurs (onde entière et demi onde), pont redresseur, élévateurs de tension ;</li> <li>• Fonctionnement détaillé et caractéristiques des composants suivants : thyristors, diodes électro-luminescentes, diode shottky, diode photo-conductrice, diode à capacité variable, diode à résistance variable, diode redresseuse, diode Zener.</li> </ul>				
<b>Transistors</b>				
<b>4.1.2</b>	-	1	2	-
a) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Représentation symbolique ;</li> <li>• Description et orientation;</li> <li>• Propriétés et caractéristiques ;</li> </ul>	-	-	2	-
b) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation et fonctionnement des transistors PNP et NPN ;</li> <li>• Base, collecteur, émetteur ;</li> <li>• Test des transistors ;</li> <li>• Différents types d'autres transistors et leurs utilisations;</li> <li>• Différentes applications des transistors (classes d'amplificateurs : A, B, et C) ;</li> <li>• Principes de circuits à plusieurs étages: cascades, push-pull, oscillateurs, multivibrateurs, circuits flip-flop.</li> </ul>				



	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>Circuits intégrés</b>				
<b>4.1.3</b>	-	<b>1</b>	-	-
a) • Description et fonctionnement des circuits logiques, circuits linéaires/ amplificateurs opérationnels.	-	-	<b>2</b>	-
b) • Description et fonctionnement des circuits logiques et linéaires ; • Introduction au fonctionnement d'un amplificateur opérationnel utilisé en temps que : intégrateur, différenciateur, suiveur de tension, comparateur; • Différentes méthodes de connexion et fonctionnement : résistif-capacitif, inductif (transformateur), inductif-résistif (IR), direct ; • Avantages et inconvénients de la rétroaction positive et négative.				
<b>4.2 Circuits imprimés</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-
• Description et utilisation des circuits imprimés.				
<b>4.3 Servomécanismes</b>				
a)	-	<b>1</b>	-	-
• Compréhension des termes suivants : système à boucle ouverte, boucle fermée, asservissement, rétroaction, suiveur, transmetteur analogique.				
• Réalisation, fonctionnement et utilisation des synchro-systèmes suivants : résolveurs, différentiels, contrôle de couple, transformateurs, transmetteurs inductifs et capacitifs.				
b)	-	-	<b>2</b>	-
• Compréhension des termes suivants : boucle ouverte, boucle fermée, synchro-transmetteur, servomécanisme, amortissement, transducteur, retour d'asservissement, bande neutre, analogique, zéro.				
• Réalisation, fonctionnement et utilisation des composants des synchro-systèmes suivants : synchro-transmetteurs, différentiel, transmetteurs inductifs, transmetteurs capacitifs, couple et régulation, transformateurs E et I, transmetteurs synchrones, résolveurs.				
• Défauts de fonctionnement des servomécanismes : inversion des synchro-conducteurs, battements.				

**MODULE 5 - TECHNIQUES DIGITALES  
SYSTEMES D'INSTRUMENTS ELECTRONIQUES**

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>5.1 Systèmes d'instruments électroniques</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménagements caractéristiques des systèmes et conception de poste d'équipage avec des systèmes d'instruments électroniques.</li> </ul>				
<b>5.2 Systèmes de numération</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binaire, octal, hexadécimal ;</li> <li>• Conversion entre systèmes : décimal en binaire, octal en hexadécimal et inversement.</li> </ul>				
<b>5.3 Conversion des données</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Données analogiques, données numériques ;</li> <li>• Fonctionnement des convertisseurs analogiques/numériques et numériques/analogiques, signaux entrées/sorties, limitation des différents types.</li> </ul>				
<b>5.4 Bus de données</b>	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement des bus de données dans les systèmes embarqués, y compris la connaissance des normes ARINC et autres.</li> </ul>				
<b>5.5 Circuits logiques</b>				
a)	-	<b>2</b>	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symboles des portes logiques, tables et circuits équivalents;</li> <li>• Application aux systèmes avion, diagrammes.</li> </ul>				
b)	-	-	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schémas, diagrammes logiques.</li> </ul>				
<b>5.6 Structure de base des calculateurs</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologie (bit, byte, logiciel, matériel, CPU, IC et divers types de mémoires tels que RAM, ROM, PROM) ;</li> <li>• Technologie des calculateurs (utilisés sur aéronef).</li> </ul>				
b)	-	-	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation, conception et interfaces des principaux composants d'un microcalculateur y compris les systèmes de bus associés ;</li> <li>• Information contenue dans les mots d'instruction en mono et multiatterrissage ;</li> <li>• Termes associés aux mémoires ;</li> <li>• Utilisation de dispositifs typiques de mémoire ;</li> <li>• Utilisation, avantages et inconvénients des différents systèmes de stockage des données.</li> </ul>				

	A	B1	B2	B3
<b>5.7 Microprocesseurs</b>	-	-	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctions assurées et utilisation générale d'un microprocesseur ;</li> <li>• Fonctionnement de chacun des éléments d'un microprocesseur : unité de contrôle et gestion, horloge, registre, unité arithmétique et logique.</li> </ul>				
<b>5.8 Circuits intégrés</b>	-	-	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codeurs, décodeurs : fonctionnement et utilisation ;</li> <li>• Fonctions des types de codeurs ;</li> <li>• Utilisations des circuits MSI, LSI, VLSI</li> </ul>				
<b>5.9 Multiplexage</b>	-	-	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation, application des multiplexeurs/démultiplexeurs et identification dans les diagrammes logiques.</li> </ul>				
<b>5.10 Fibres optiques</b>	-	1	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avantages et inconvénients de la transmission de données par fibres optiques par rapport à la propagation par câbles électriques ;</li> <li>• Bus de données par fibre optique ;</li> <li>• Termes liés aux fibres optiques ;</li> <li>• Terminaisons ;</li> <li>• Coupleurs, terminaux de contrôle, terminaux déportés;</li> <li>• Application des fibres optiques dans les systèmes embarqués.</li> </ul>				
<b>5.12 Equipements sensibles aux charges électrostatiques</b>	1	2	2	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulations spéciales des composants sensibles ;</li> <li>• Sensibilisation aux dommages possibles et risques ;</li> <li>• Moyens de protection des personnels et composants.</li> </ul>				
<b>5.13 Gestion des logiciels</b>	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation aux restrictions, exigences de navigabilité et possibles effets catastrophiques de changements non approuvés dans des programmes.</li> </ul>				
<b>5.14 Environnement électromagnétique</b>	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence des phénomènes suivants sur les pratiques de maintenance des systèmes électroniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compatibilité électromagnétique (EMC)</li> <li>- Interférences électromagnétiques (EMI),</li> <li>- Exposition à un champ radioactif intense (HIRF).</li> <li>- Effets dus à la foudre (protection),</li> </ul> </li> </ul>				

## 5.15 Systèmes électroniques et digitaux embarqués

A	B1	B2	B3
-	2	2	-

- Organisation générale de systèmes électroniques/digitaux embarqués et dispositifs de test BITE associés tels que :
  - ACARS : ARINC Communication, Addressing and Reporting System
  - ECAM : Electronic Centralised Aircraft Monitoring
  - EFIS : Electronic Flight Instrument System
  - EICAS : Engine Indication and Crew Alerting System
  - FBW : Flight by Wire
  - FMS : Flight Management System
  - GPS : Global Positioning System
  - IRS : Inertial Reference System
  - TCAS : Traffic Alert Collision Avoidance System.

**Note** : Différents constructeurs peuvent utiliser des termes différents pour des systèmes similaires.

**MODULE 6 - TECHNOLOGIE DES MATERIAUX  
ET ACCESSOIRES**

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>6.1 Matériaux aéronautiques - Ferreux</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, propriétés et identification d'aciers alliés couramment utilisés en aéronautique ;</li> <li>• Traitement thermique et utilisation d'aciers alliés.</li> </ul>				
b)	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>				
<b>6.2 Matériaux aéronautiques - Non ferreux</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, propriétés et identification des matériaux non ferreux couramment utilisés en aéronautique ;</li> <li>• Traitement thermique et utilisation des matériaux non ferreux.</li> </ul>				
b)	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>				
<b>6.3 Matériaux aéronautiques - Composites et non métalliques</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, propriétés et identification de matériaux composites et non métalliques, autre que le bois, couramment utilisés en aéronautique;</li> </ul>				
b)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mastics et colles.</li> <li>• Détection de défauts dans les matériaux composites ;</li> <li>• Réparation des matériaux composites.</li> </ul>				
<b>6.4 Corrosion</b>				
a)	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de base chimiques ;</li> <li>• Formation par processus galvanique, microbiologique, efforts.</li> </ul>				
b)	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de corrosion et leur identification ;</li> <li>• Causes de corrosion ;</li> <li>• Types de matériaux, tendance à la corrosion.</li> </ul>				
<b>6.5 Fixations</b>				
<b>Filetage des vis</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>6.5.1</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nomenclature des vis ;</li> <li>• Formes de filetages, dimensions et tolérances pour filetages standard utilisés en aéronautique ;</li> <li>• Mesure des filetages de vis.</li> </ul>				

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>6.5.2 Boulons, goujons et vis</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de boulons : spécification, identification et marquage des boulons aéronautiques, normes internationales ;</li> <li>• Ecrous : écrous indesserrables, de fixation, standard ;</li> <li>• Vis ajustées : spécifications aéronautiques ;</li> <li>• Goujons : types et utilisations, insertion et dépose ;</li> <li>• Vis Parker, chevilles.</li> </ul>				
<b>6.5.3 Freinage des éléments vissés</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rondelles freins d'écrou et grover, freins d'écrou, goupilles en V, contre-écrous, freinage au fil à freiner, fixations rapides, clavettes, goupilles fendues.</li> </ul>				
<b>6.5.4 Rivets aéronautiques</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de rivets pleins et aveugles : spécifications et identification, traitement thermique.</li> </ul>				
<b>6.6 Tuyauteries et raccords</b>				
a)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification et types de tuyauteries rigides et flexibles et leurs raccords utilisés en aéronautique ;</li> </ul>				
b)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccords standard pour les tuyauteries aéronautiques hydrauliques, de carburant, d'huile, des systèmes pneumatiques et d'aération.</li> </ul>				
<b>6.7 Ressorts</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de ressorts, matériaux, caractéristiques et applications.</li> </ul>				
<b>6.8 Paliers</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• But des paliers, charges, matériaux, construction ;</li> <li>• Types et applications.</li> </ul>				
<b>6.9 Transmissions</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de transmission et leurs applications ;</li> <li>• Rapports d'engrenage, systèmes de réduction et de multiplication, pignons menés et menants, pignons fous, circuits d'engrenage ;</li> <li>• Courroies de transmission et poulies, chaînes et pignons.</li> </ul>				

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>6.10 Câbles de commande</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de câbles ;</li> <li>• Embouts, tendeurs à vis et dispositifs de compensation ;</li> <li>• Composants de systèmes de poulies et câbles ;</li> <li>• Câbles Bowden ;</li> <li>• Systèmes de commande flexibles aéronautiques.</li> </ul>				
<b>6.11 Câbles et connecteurs électriques</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de câbles, construction et caractéristiques ;</li> <li>• Câbles haute-tension et câbles coaxiaux ;</li> <li>• Sertissage ;</li> <li>• Types de connecteurs, broches, prises de courant mâles et femelles, isolants, calibrage de courant et de tension, assemblages, codes d'identification.</li> </ul>				
<b>6.12 Fixations ( autres que rivets standards)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation hautes résistances : lock-bolt, hi-lock, taper-lock, BRL, jo-bolt ; huck-BP.</li> <li>• Fixations moyennes résistances : cherry-lock, cherry-max, huck-CKL ;</li> <li>• Fixations faibles résistances : rivet-pop, rivet-audel ;</li> <li>• Fixations rapides : dzeus, airloc, sauterelle, prisonnier.</li> </ul>				

## MODULE 7 - PRATIQUES D'ENTRETIEN

	A	B1	B2	B3
<b>7.1 Précautions de sécurité - Aéronef et atelier</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Précautions à prendre pour travailler en sécurité avec de l'électricité, des gaz et particulièrement de l'oxygène, des huiles et des produits chimiques ;</li> <li>• Connaissance des instructions sur les actions de correction à effectuer en cas d'incendie ou autre accident survenu avec un ou plusieurs de ces éléments dangereux.</li> </ul>				
<b>7.2 Pratiques d'atelier</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien d'outils, contrôle d'outils, utilisation de matériaux d'atelier ;</li> <li>• Dimensions, provisions et tolérances, normes d'exécution ;</li> <li>• Vérification d'outils et d'équipements, normes de vérification (étalonnage).</li> </ul>				
<b>7.3 Outils</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types d'outils manuels courants ;</li> <li>• Sources d'énergie courantes ;</li> <li>• Fonctionnement et utilisation d'outils de mesure de précision ;</li> <li>• Equipement de lubrification et méthodes ;</li> <li>• Fonctionnement et utilisation des équipements de test électrique.</li> </ul>				
<b>7.4 Equipement de tests pour systèmes avionique</b>	-	<b>2</b>	<b>3</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement et utilisation d'équipements de test d'avionique.</li> </ul>				
<b>7.5 Dessins, diagrammes et normes</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de dessins et diagrammes, leurs symboles, dimensions, tolérances et projections ;</li> <li>• Identification d'informations du bloc de titre ;</li> <li>• Présentations sous forme de microfilms, microfiches et informatique ;</li> <li>• Normes ATA 100 américaines ;</li> <li>• Normes aéronautiques et autres normes applicables y compris ISO, AN, MS, NAS et MIL ;</li> </ul>				
b)	-	-	-	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schémas de câblage et schémas de principe.</li> <li>• Développement par collage : mode opératoire, coudes cylindriques, calottes cylindriques, calottes coniques, tubulures droites et inclinées, cylindres obliques, hottes obliques, prismes, pyramides, sphères, zones sphériques,</li> <li>• Développement de surface par la méthode approchée de surfaces non-développables.</li> <li>• Vraies grandeurs, épures.</li> </ul>				



	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>7.6 Jeux et tolérances</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensions des forets pour les trous de boulons, types d'ajustements ;</li> <li>• Système courant d'ajustements et tolérances ;</li> <li>• Gammes d'ajustements et mesures pour aéronefs et moteurs ;</li> <li>• Limites de flexion, vrillage et usure ;</li> <li>• Méthodes standard pour le contrôle des arbres, roulements et autres éléments.</li> </ul>				
<b>7.7 Câbles et connecteurs électriques</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques et essais de continuité, d'isolation et de mise à la masse ;</li> <li>• Utilisation d'outils de sertissage : à fonctionnement manuel ou hydraulique ;</li> <li>• Contrôle des raccords de sertissage ;</li> <li>• Dépose et insertion des broches de prise ;</li> <li>• Câbles coaxiaux : contrôle et précautions d'installation ;</li> <li>• Techniques de protection de câblage : mise d'une gaine autour d'un câble et support de gaine, colliers de câble, techniques d'application de manchons protecteurs y compris les gaines thermo-rétractable, blindage.</li> </ul>				
<b>7.8 Rivetage</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rivures, pas et espacement de rivets ;</li> <li>• Outils utilisés pour le rivetage et la fraisure ;</li> <li>• Inspection de rivures.</li> </ul>				
b)	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixations faibles, moyennes et hautes résistances : mode opératoire, pose, dépose, côte réparation, contrôle.</li> </ul>				
c)	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemblage par collage : mode opératoire, contrôle.</li> </ul>				
<b>7.9 Tuyauteries (rigides, souples)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cintrage et formage d'emboîtements en forme de cloche/évasement de tuyauteries d'aéronef ;</li> <li>• Inspection et contrôle des tuyauteries d'aéronef ;</li> <li>• Installation et serrage des tuyauteries.</li> </ul>				
<b>7.10 Ressorts</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspection et contrôle de ressorts.</li> </ul>				
<b>7.11 Roulements</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle, nettoyage et inspection de roulements ;</li> <li>• Exigences de lubrification des roulements ;</li> <li>• Défauts des roulements et causes.</li> </ul>				

	A	B1	B2	B3
<b>7.12 Transmissions</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspection des engrenages, jeu ;</li> <li>• Inspection des courroies et poulies, des chaînes et pignons ;</li> <li>• Inspection des vis sans fin, des dispositifs de guignols, des systèmes de biellettes à double effet.</li> </ul>				
<b>7.13 Câbles de commande</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sertissage d'embouts ;</li> <li>• Inspection et test des câbles de commande ;</li> <li>• Câbles Bowden ; systèmes de commande flexibles aéronautiques.</li> </ul>				
<b>7.14 Chaudronnerie</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traçage et calcul des marges de pliage ;</li> <li>• Chaudronnerie, y compris le pliage et le formage ;</li> <li>• Inspection de chaudronnerie.</li> </ul>				
<b>7.15 Soudure, brasure, soudage et métallisation</b>				
a)	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Méthodes de soudage ; inspection de joints soudés.				
b)	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de soudure et de brasure ;</li> <li>• Inspection de joints soudés et brasés ;</li> <li>• Méthodes de soudage et inspection de joints métallisés.</li> </ul>				
<b>7.16 Masse et centrage aéronef</b>				
a)	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
• Centre de gravité/Calcul de limites de centrage : utilisation des documents appropriés ;				
b)	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation de l'aéronef pour la pesée ;</li> <li>• Pesée de l'aéronef.</li> </ul>				
<b>7.17 Mise en œuvre de l'aéronef et stockage</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roulage / tractage de l'aéronef et précautions de sécurité associées ;</li> <li>• Mise de l'aéronef sur vérins, mise des cales, attache et précautions de sécurité associées ;</li> <li>• Méthodes de stockage d'aéronef ;</li> <li>• Procédures d'avitaillement/de reprise de carburant ;</li> <li>• Procédure de dégivrage / d'antigivrage ;</li> <li>• Alimentation électrique, hydraulique et pneumatique au sol ;</li> <li>• Effet des conditions d'environnement sur la mise en œuvre et l'exploitation de l'aéronef.</li> </ul>				

	A	B1	B2	B3
<b>7.18 Techniques d'inspection, réparation, montage/démontage</b>				
a)	2	3	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de techniques d'inspection visuelle des défauts ;</li> <li>• Enlèvement de la corrosion, évaluation, reprotection ;</li> </ul>				
b)	-	2	-	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes générales de réparation. Manuel des réparations structurales (SRM) ;</li> <li>• Vieillessement, fatigue et programmes de contrôle de la corrosion ;</li> </ul>				
c)	-	2	1	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques d'inspection non destructives (NDT) comprenant des méthodes de pénétration, radiographiques par courant de Foucault et ultrasons.</li> </ul>	2	2	2	2
d)				
e)	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques de démontage et remontage ;</li> <li>• Techniques de recherche de panne.</li> </ul>				
f)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technique de réglage de systèmes : réglage des portes, réglage des trains, réglage des commandes de vol, réglage moteurs, etc... utilisation des CMM.</li> </ul>	-	2	-	-
g)	-	2	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essais des systèmes : systèmes statiques, systèmes dynamiques, systèmes de secours.</li> </ul>				
<b>7.19 Evénements anormaux</b>				
a)	2	2	2	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspections suite à foudroiement et pénétration HIRF.</li> </ul>				
b)	2	2	-	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspections suivants des événements anormaux tels que atterrissages durs, vol en conditions de turbulences sévères.</li> </ul>				
<b>7.20 Procédures d'entretien</b>				
a)	1	2	2	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planification de l'entretien ;</li> <li>• Procédures de modification ;</li> <li>• Procédures de stockage ;</li> <li>• Procédures de certification/remise en service ;</li> <li>• Interface avec l'exploitation ;</li> <li>• Inspection / contrôle-qualité / assurance-qualité ;</li> <li>• Procédures d'entretien supplémentaires ;</li> <li>• Contrôle des éléments à durée de vie limitée.</li> </ul>				
<b>7.21 Réparations en matériaux composites</b>	-	-	-	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réparation type nid d'abeilles : méthode générale, utilisation du SRM (phénolique, métallique).</li> <li>• Réparation en matériaux composites : mode opératoire, utilisation de machine spécifique, essais.</li> </ul>				

**7.22 Travaux de chaudronnerie (pièces de formes citées en 7.5b) - - - 3**

- Découpage, pliage, agrafage, cintrage, travail à l'allongement et à l'étreinte des tôles (aciers et alliages légers).
- Rétreinte - planage, allongement - planage technique du formage à la main et mécanique (machine)

## MODULE 8 - AERODYNAMIQUE DE BASE

	A	B1	B2	B3
<b>8.1 Physique de l'atmosphère</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atmosphère standard internationale (ISA), application à l'aérodynamique;</li> </ul>				
<b>8.2 Aérodynamique</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecoulement de l'air autour d'un corps ;</li> <li>• Couche limite, flux laminaire et turbulent, flux d'écoulement libre, vent relatif, décollement et déflexion des filets d'air, vortex, décrochage ;</li> <li>• Les termes : courbure, corde, corde aérodynamique moyenne, traînée de profil (parasite), traînée induite, centre de pression, angle d'attaque, augmentation et diminution d'incidence, finesse, profil et allongement de l'aile ;</li> <li>• Traction, masse, résultante aérodynamique ;</li> <li>• Génération de portance et de traînée : angle d'attaque, coefficient de portance, coefficient de traînée, courbe polaire, décrochage ;</li> <li>• Interférence aérodynamique comprenant la glace, la neige, le givre.</li> </ul>				
<b>8.3 Théorie du vol</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relation entre la portance, la masse, la traction et la traînée ;</li> <li>• Finesse ;</li> <li>• Vols stabilisés, performances ;</li> <li>• Théorie du virage ;</li> <li>• Influence du facteur de charge : décrochage, enveloppe de vol et limitations structurales ;</li> <li>• Augmentation de portance.</li> </ul>				
<b>8.4 Stabilité du vol et dynamique</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilité longitudinale, latérale et directionnelle (active et passive).</li> </ul>				

## MODULE 9 - FACTEURS HUMAINS

	A	B1	B2	B3
<b>9.1 Généralités</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécessité de tenir compte des facteurs humains ;</li> <li>• Incidents attribuables à des facteurs humains/à l'erreur humaine ;</li> <li>• Loi de « Murphy ».</li> </ul>				
<b>9.2 Performances humaines et limitations</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision ;</li> <li>• Ouïe ;</li> <li>• Traitement de l'information ;</li> <li>• Attention et perception ;</li> <li>• Mémoire ;</li> <li>• Claustrophobie et abord physique.</li> </ul>				
<b>9.3 Psychologie sociale</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilité : individuelle et collective ;</li> <li>• Motivation et démotivation ;</li> <li>• Pression de l'entourage ;</li> <li>• Questions « culturelles » ;</li> <li>• Travail en équipe ;</li> <li>• Gestion, surveillance et direction.</li> </ul>				
<b>9.4 Facteurs affectant les performances</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme/santé ;</li> <li>• Stress : personnel, relation de travail ;</li> <li>• Pression de l'heure et des limites de temps ;</li> <li>• Charge de travail : surcharge et charge insuffisante ;</li> <li>• Sommeil et fatigue, travail par roulement ;</li> <li>• Alcool, médicaments, abus de drogue.</li> </ul>				
<b>9.5 Environnement physique</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et fumée ;</li> <li>• Lumière ;</li> <li>• Climat et température ;</li> <li>• Mouvement et vibrations ;</li> <li>• Environnement de travail.</li> </ul>				
<b>9.6 Tâches</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail physique ;</li> <li>• Tâches répétitives ;</li> <li>• Inspection visuelle ;</li> <li>• Systèmes complexes.</li> </ul>				

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>9.7 Communications</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orale ;</li> <li>• Ecrite ;</li> <li>• Au sein d'une équipe et entre équipes ;</li> <li>• Enregistrement et archivage des données de travail ;</li> <li>• Mise à jour, fréquence ;</li> <li>• Dissémination de l'information.</li> </ul>				
<b>9.8 Erreur humaine</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèles d'erreur et théories ;</li> <li>• Types d'erreur dans les tâches d'entretien ;</li> <li>• Implications des erreurs (c'est-à-dire accidents) ;</li> <li>• Eviter et gérer les erreurs.</li> </ul>				
<b>9.9 Risques sur les lieux de travail</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaissance et évitement des dangers ;</li> <li>• Faire face aux urgences.</li> </ul>				

## MODULE 10 - REGLEMENTATION AERONAUTIQUE

	A	B1	B2	B3
<b>10.1</b> Cadre de la Réglementation générale	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sources juridiques ;</li> <li>• Les textes internationaux ;</li> <li>• Les textes nationaux ;</li> <li>• L'autorité aéronautique nationale ;</li> <li>• Les rapports avec les autres organisations.</li> </ul>				
<b>10.2 Personnels habilités - Entretien</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compréhension détaillée du présent arrêté ;</li> <li>• Cas du JAR 66 et FAR 66.</li> </ul>				
<b>10.3 Transport aérien public</b>				
a) <b>Généralités</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificats de transporteurs aériens ;</li> <li>• Responsabilités des exploitants ;</li> <li>• Documents de bord ;</li> <li>• Plaquettes indicatrices ;</li> <li>• Cas du JAR OPS.</li> </ul>				
b) <b>Partie spécifique à la maintenance</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilité d'entretien ;</li> <li>• Gestion de l'entretien ;</li> <li>• Programme d'entretien d'aéronef ;</li> <li>• Compte-rendu matériel (CRM) ;</li> <li>• Enregistrement de l'entretien et livrets d'aéronef, cellule, moteur ;</li> <li>• Rapports d'accident/incident.</li> </ul>				
<b>10.5 Certification d'aéronef</b>				
<b>Généralités</b>				
a)	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Règlements de certification;</li> <li>• Certification de type ;</li> <li>• Supplément au certificat de type (STC) ;</li> <li>• Agrément d'organisme de conception /de fabrication ;</li> <li>• Cas des JAR 21/23/25/27/29</li> </ul>				
b)	-	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Documents</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificat de navigabilité ;</li> <li>• Certificat d'immatriculation ;</li> <li>• Certificat de limitation de nuisances ;</li> <li>• Devis de masse et centrage (WBM) ;</li> <li>• Licence de station d'aéronef (licence radio).</li> </ul>				



	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>10.6 Exigences de maintenance</b>				
a)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmes d'entretien, contrôles et inspections d'entretien ;</li> <li>• Liste minimale d'équipements de référence (MMEL/LMER), liste minimale d'équipements (MEL /LME).</li> <li>• Consignes de navigabilité ;</li> <li>• Bulletins service (S/B), informations service des constructeurs (SIL) ;</li> <li>• Modifications et réparations ;</li> <li>• Documentation d'entretien : manuel d'entretien, manuel des réparations structurales (SRM), nomenclature illustrée des pièces détachées (IPC).</li> </ul>				
b)	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintien de navigabilité ;</li> <li>• Vols de contrôle ;</li> <li>• ETOPS, exigences d'entretien et de régulation ; Exploitation tous-temps, exploitation catégories 2/3 et exigences d'équipements minimaux.</li> </ul>				

## MODULE 11 - AERODYNAMIQUE AVION, STRUCTURES ET SYSTEMES

	A	B1	B2	B3
<b>11.1 Théorie du vol</b>				
<b>11.1.1 Aérodynamique et commandes de vol</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement et effets des :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- commandes de roulis : ailerons et spoilers ;</li> <li>- commandes de tangage : gouvernes de profondeur, empennages horizontaux, plan fixe à calage variable et canards ;</li> <li>- commandes de lacet, limiteurs de débattement;</li> </ul> </li> <li>• Commandes utilisant les élévons, gouvernes de direction ;</li> <li>• Dispositifs hypersustentateurs, fentes d'ailes, becs de bord d'attaque, volets ;</li> <li>• Dispositifs de traînée, spoilers, déporteurs, aéro-freins ;</li> <li>• Effets des barrières de décrochage, bords d'attaque en dent de scie ;</li> <li>• Commandes de couche limite utilisant les générateurs de vortex, les cales de décrochage ou dispositifs de bord d'attaque ;</li> <li>• Fonctionnement et effet des volets compensateurs, des tabs automatiques de compensation et anti-tabs, servo-tabs, tabs à ressort, contrepoids d'équilibrage, inclinaison de gouverne, panneaux de compensation aérodynamique.</li> </ul>				
<b>11.1.2 Vol à grande vitesse</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Célérité du son, vol subsonique, transsonique, supersonique, nombre de Mach, nombre de Mach critique, vibration de compressibilité, onde de choc, chaleur aérodynamique, règle de surface ;</li> <li>• Facteurs affectant le flux dans les entrées d'air à haute vitesse ;</li> <li>• Effets de la flèche de l'aile sur le nombre de Mach critique.</li> </ul>				
<b>11.2 Structure de la cellule - Concepts généraux</b>				
a)	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigences de navigabilité pour la résistance structurale ;</li> <li>• Classification structurale: primaire, secondaire et tertiaire ;</li> <li>• Concepts de fiabilité, durée de vie, tolérance aux dommages ;</li> <li>• Système d'identification des zones et stations ;</li> <li>• Contraintes, déformations, flexion, compression, cisaillement, torsion, tension, contrainte de frette, fatigue ;</li> <li>• Provisions pour ventilation et drainage ;</li> <li>• Provisions pour protection contre la foudre ;</li> <li>• Provisions pour installation de systèmes.</li> </ul>			-	

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
b)	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de construction de : fuselage à revêtement travaillant, cadres, lisses, longerons, cadres étanches, couples, renforts, fûts, attaches, longerons, structures de plancher, renforts, pose de revêtements, protection anticorrosion, aile, empennage et attaches moteurs ;</li> <li>• Techniques d'assemblage de la structure : rivetage, boulonnage, soudure ;</li> <li>• Méthodes de protection des surfaces : chromage, anodisage, peinture ;</li> <li>• Nettoyage des surfaces ;</li> <li>• Symétrie du fuselage : méthodes de contrôle de l'alignement et de la symétrie.</li> </ul>				
<b>11.3 Structures de la cellule - Avions</b>				
<b>11.3.1 Fuselage (ATA 52/53/56)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation de l'étanchéité de pressurisation ;</li> <li>• Fixations d'ailes, stabilisateurs, mats, atterrisseurs ;</li> <li>• Montage des sièges, système de chargement cargo ;</li> <li>• Portes : réalisation, mécanismes, dispositifs de fonctionnement et de sécurité ;</li> <li>• Réalisation des hublots et pare-brise, mécanismes.</li> </ul>				
<b>11.3. Ailes (ATA 57)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>
<b>2</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation ;</li> <li>• Stockage du carburant ;</li> <li>• Attaches d'atterrisseurs, mats moteurs, gouvernes (portance, traînées).</li> </ul>				
<b>11.3. Stabilisateurs (ATA 55)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>
<b>3</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation ;</li> <li>• Fixation des gouvernes de surface.</li> </ul>				
<b>11.3. Commandes de vol (ATA 55/57)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>
<b>4</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation et fixation ;</li> <li>• Equilibrage (massique, aérodynamique).</li> </ul>				
<b>11.3. Nacelles et mats (ATA 54)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>
<b>5</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation ;</li> <li>• Cloisons pare-feu ;</li> <li>• Fixation des moteurs.</li> </ul>				

	A	B1	B2	B3
<b>11.4 Conditionnement d'air et pressurisation cabine (ATA 21)</b>				
<b>11.4.1 Alimentation d'air</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sources d'alimentation comprenant le prélèvement moteur, le groupe auxiliaire de bord (APU) et le groupe de parc.</li> </ul>				
<b>11.4.2 Conditionnement d'air</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes de conditionnement ;</li> <li>• Groupes de réfrigération;</li> <li>• Commandes de flux, températures et humidité.</li> </ul>				
<b>11.4.3 Pressurisation</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de pressurisation ;</li> <li>• Commandes et indicateurs y compris les valves de régulation et de sécurité ;</li> <li>• Commandes de pressurisation cabine.</li> </ul>				
<b>11.4.4 Equipements de sécurité et d'alarmes</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositifs de protection et d'alarmes.</li> </ul>				
<b>11.5 Instrumentation/systèmes avioniques</b>				
<b>11.5.1 Instruments (ATA 31)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuits anémométriques, altimètre, indicateur de vitesse/air, indicateur de vitesse verticale ;</li> <li>• Instruments gyroscopiques : horizon artificiel, indicateur d'attitude (ADI), indicateur de cap, indicateur de situation horizontale (HSI), indicateur de virage et dérapage, indicateur de virage ;</li> <li>• Compas : lecture directe, à distance ;</li> <li>• Indicateurs d'incidence, avertisseurs de décrochage ;</li> <li>• Autres systèmes.</li> </ul>				
<b>11.5.2 Avionique</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de la présentation des systèmes et fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- du pilote automatique (ATA 22) ;</li> <li>- des communications (ATA 23) ;</li> <li>- des systèmes de navigation (ATA 34).</li> </ul> </li> </ul>				

	A	B1	B2	B2
<b>11.6 Génération électrique (ATA 24)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation et fonctionnement des batteries ;</li> <li>• Génération de courant continu ;</li> <li>• Génération de courant alternatif ;</li> <li>• Génération de secours ;</li> <li>• Régulation de tension ;</li> <li>• Distribution d'énergie ;</li> <li>• Convertisseurs, transformateurs, redresseurs ;</li> <li>• Protection des circuits ;</li> <li>• Alimentation extérieure/groupe de parc.</li> </ul>				
<b>11.7 Armement cabine (ATA 25)</b>				
a)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipements de secours (exigences réglementaires) ;</li> <li>• Sièges, harnais, ceintures.</li> </ul>				
b)	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencement de la cabine ;</li> <li>• Implantation des équipements ;</li> <li>• Aménagement commerciaux ;</li> <li>• Equipements de distraction ;</li> <li>• Aménagement hôtelier ;</li> <li>• Dispositif de manutention et de fixation du fret ;</li> <li>• Escaliers d'accès.</li> </ul>				
<b>11.8 Protection contre l'incendie (ATA 26)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositif de détection et d'alarme (incendie, fumée) ;</li> <li>• Dispositif d'extinction ;</li> <li>• Système de test.</li> </ul>				
<b>11.9 Commandes de vol (ATA 27)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commandes de vol primaires : aileron, profondeur, direction, spoiler ;</li> <li>• Compensation ;</li> <li>• Contrôle de charge actif ;</li> <li>• Dispositifs hypersustentateurs ;</li> <li>• Déporteurs, aérofreins ;</li> <li>• Fonctionnement du système : manuel, hydraulique, pneumatique, électrique, commandes de vol électriques ;</li> <li>• Sensation artificielle, amortisseur de lacets, Mach trim, limiteur de débattement, blocage des gouvernes ;</li> <li>• Protection contre le décrochage.</li> </ul>				

	A	B1	B2	B3
<b>11.10 Circuit carburant (ATA 28)</b>	1	3	-	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Réservoirs ;</li> <li>• Systèmes d'alimentation ;</li> <li>• Délestage, mise à l'air libre, vidange ;</li> <li>• Intercommunication et transfert ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Système d'équilibrage longitudinal.</li> </ul>				
<b>11.11 Génération hydraulique (ATA 29)</b>	1	3	-	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Fluides hydrauliques ;</li> <li>• Bâches et accumulateurs ;</li> <li>• Génération de pression : électrique, pneumatique, mécanique ;</li> <li>• Génération de pression de secours ;</li> <li>• Commandes de pression ;</li> <li>• Distribution d'énergie ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Interface avec les autres systèmes.</li> </ul>				
<b>11.12 Protection contre le givre et la pluie (ATA 30)</b>	1	3	-	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation de la glace, classification, détection ;</li> <li>• Dispositifs d'antigivrage : électrique, au chaud, chimique ;</li> <li>• Dispositifs de dégivrage : électrique, pneumatique, chimique ;</li> <li>• Essuie-glace ;</li> <li>• Chauffage des sondes et drains.</li> </ul>				
<b>11.13 Atterrisseurs (ATA 32)</b>	2	3	-	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation, amortisseurs ;</li> <li>• Systèmes de rentrée-sortie : normal, secours ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Roues, freins, antipatinage, freinage automatique ;</li> <li>• Pneumatiques ;</li> <li>• Orientation des roues.</li> </ul>				
<b>11.14 Eclairage (ATA 33)</b>	2	3	-	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe : feux de navigation, d'atterrissage, de roulage, surveillance givrage ;</li> <li>• Interne : cabine, cockpit, soute ;</li> <li>• Secours.</li> </ul>				
<b>11.15 Oxygène (ATA 35)</b>	1	3	-	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Sources d'alimentation, stockage, charge et distribution ;</li> <li>• Régulation ;</li> </ul>				

- Indicateurs et alarmes.

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>11.16 Génération pneumatique (ATA 36)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Sources : moteurs/APU, compresseurs, réservoirs, groupe de parc ;</li> <li>• Contrôle de la pression ;</li> <li>• Distribution ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Interface avec les autres systèmes.</li> </ul>				
<b>11.17 Eaux/eaux usées (ATA 38)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système d'eau, fourniture, distribution, avitaillement et évacuation ;</li> <li>• Présentation du système des toilettes, avitaillement, rinçage ;</li> <li>• Problèmes de corrosion.</li> </ul>				
<b>11.18 Système de maintenance embarqué (ATA 45)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculateurs de maintenance centralisée ;</li> <li>• Système de chargement des données ;</li> <li>• Librairie électronique ;</li> <li>• Imprimante ;</li> <li>• Système de surveillance des dommages structuraux.</li> </ul>				

**MODULE 12 - AERODYNAMIQUE HELICOPTERE,  
STRUCTURES ET SYSTEMES**

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>12.1 Théorie du vol - Aérodynamique des voilures tournantes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologie ;</li> <li>• Effets de la précession gyroscopique ;</li> <li>• Réaction de couple et contrôle en lacet ;</li> <li>• Portance dissymétrique. Décrochage d'extrémité de pale ;</li> <li>• Tendence à la translation et sa correction ;</li> <li>• Effet de Coriolis et compensation ;</li> <li>• Etat de vortex, régime moteur, dépassement de tangage ;</li> <li>• Autorotation ;</li> <li>• Effet de sol.</li> </ul>				
<b>12.2 Systèmes de commandes de vol</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande cyclique ;</li> <li>• Commande de pas collectif ;</li> <li>• Plateau cyclique ;</li> <li>• Commande de lacet : commande anti-couple, rotor de queue, air de prélèvement ;</li> <li>• Tête de rotor principal : caractéristiques de conception et de fonctionnement ;</li> <li>• Amortisseur de pale : fonction et construction ;</li> <li>• Pale de rotor : construction et fixation de pales de rotor principal et de queue ;</li> <li>• Commande de compensation, stabilisateurs fixes et réglables ;</li> <li>• Fonctionnement du système : manuel, hydraulique, électrique, commandes électriques ;</li> <li>• Sensation artificielle ;</li> <li>• Equilibrage et réglage.</li> </ul>				
<b>12.3 Alignement des pales et analyse des vibrations</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alignement du rotor ;</li> <li>• Alignement des rotors principal et de queue ;</li> <li>• Equilibrage statique et dynamique ;</li> <li>• Types de vibrations, méthodes de réduction des vibrations ;</li> <li>• Résonance au sol.</li> </ul>				
<b>12.4 Transmissions</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boîte de transmission, rotors principal et queue ;</li> </ul>				



- Embrayages, dispositifs roue libre et frein rotor.

## 12.5 Structures de la cellule

a)		2	2	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigences de navigabilité pour la résistance structurale ;</li> <li>• Classification structurale, primaire, secondaire et tertiaire ;</li> <li>• Concepts de fiabilité, durée de vie et de tolérance aux dommages ;</li> <li>• Systèmes d'identification zonal et de station ;</li> <li>• Contraintes, déformation, flexion, compression, cisaillement, torsion, tension, contrainte de frette, fatigue ;</li> <li>• Provisions de vidange et de ventilation ;</li> <li>• Provisions d'installation de système ;</li> <li>• Provision pour protection contre la foudre.</li> </ul>				

		A	B1	B2	B3
b)		1	2	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de construction de fuselage à revêtement travaillant, cadre, lisses, longerons, cloisons, cadres, renforts, fûts, attaches, structures de plancher, renforts, pose de revêtement, protection anticorrosion ;</li> <li>• Fixations de pylône, stabilisateur et atterrisseurs ;</li> <li>• Installation de sièges ;</li> <li>• Portes : réalisation, mécanismes, fonctionnement et dispositifs de sécurité ;</li> <li>• Réalisation de fenêtres et de pare-brise ;</li> <li>• Stockage carburant ;</li> <li>• Cloisons pare-feu ;</li> <li>• Bâti moteur ;</li> <li>• Techniques d'assemblage de structure : rivetage, boulonnage, soudage ;</li> <li>• Méthodes de protection de surface : chromage, anodisation, peinture ;</li> <li>• Nettoyage des surfaces ;</li> <li>• Symétrie du fuselage : méthodes d'alignement et contrôles de symétrie.</li> </ul>				

## 12.6 Conditionnement d'air (ATA 21)

12.6.1	<b>Alimentation d'air</b>	1	2	-	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sources d'alimentation d'air comprenant le prélèvement moteur et le groupe de parc ;</li> </ul>				
12.6.2	<b>Conditionnement d'air</b>	1	3	-	-

- Systèmes de conditionnement d'air ;
- Systèmes de distribution ;
- Systèmes de commande de flux et de température ;
- Dispositifs de protection et d'alarme.

## 12.7 Systèmes d'instruments/avionique

### 12.7.1 Système d'instrument (ATA 31) 1 2 - -

- Circuits anémométriques : altimètre, indicateur de vitesse air, indicateur de vitesse verticale ;
- Circuits gyroscopiques : horizon artificiel, indicateur d'attitude (ADI), indicateur de cap, indicateur de situation horizontale (HSI), indicateur de virage et de dérapage, indicateur de virage ;
- Compas : lecture directe, lecteur à distance ;
- Systèmes indicateurs de vibration - HUMS ;
- Autres indicateurs de systèmes d'aéronef.

### 12.7.2 Systèmes d'avionique 1 1 - -

- Principes de la présentation des systèmes et fonctionnement :
  - du pilote automatique (ATA 22) ;
  - des communications (ATA 23) ;
  - des systèmes de navigation (ATA 34).

### 12.8 Génération électrique (ATA 24) 1 3 - -

- Installation et fonctionnement de batteries ;
- Génération de courant continu ; génération de courant alternatif ;
- Génération de secours ;
- Régulation de tension, protection des circuits ;

**A B1 B2 B3**

- Distribution d'énergie ;
- Convertisseurs, transformateurs, redresseurs ;
- Alimentation extérieure (groupe de parc).

### 12.9 Armement cabine (ATA 25) 2 2 - -

- a) 2 2 - -
- Equipements de secours (exigences réglementaires) ;
  - Sièges, harnais et ceintures ;
  - Systèmes de levage (treuil, etc...).
- b) 1 1 - -

- Systèmes de flottaison de secours ;
- Agencement cabine, fixation du fret ;

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantation des équipements ;</li> <li>• Aménagements commerciaux.</li> </ul>					
<b>12.10 Protection contre l'incendie (ATA 26)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositifs de détection et d'alarmes (incendie, fumée) ;</li> <li>• Dispositifs d'extinction ;</li> <li>• Systèmes de test.</li> </ul>					
<b>12.11 Carburant (ATA 28)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Réservoirs ;</li> <li>• Systèmes d'alimentation ;</li> <li>• Délestage, mise à l'air libre et vidange ;</li> <li>• Intercommunication et transfert ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Avitaillement et vidange.</li> </ul>					
<b>12.12 Génération hydraulique (ATA 29)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Fluides hydrauliques ;</li> <li>• Bâches et accumulateurs ;</li> <li>• Génération de pression : électrique, mécanique, pneumatique ;</li> <li>• Génération de pression de secours ;</li> <li>• Contrôle de la pression ;</li> <li>• Distribution d'énergie ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Interface avec d'autres systèmes.</li> </ul>					
<b>12.13 Protection contre la glace et la pluie (ATA 30)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation de glace, classification et détection ;</li> <li>• Systèmes anti-givrage et dégivrage : électriques, thermiques et chimiques ;</li> <li>• Essuie glace ;</li> <li>• Chauffage des sondes et drains.</li> </ul>					
<b>12.14 Atterrisseurs (ATA 32)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisations amortisseurs ;</li> <li>• Systèmes de rentrée et de sortie : normaux et secours ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Roues, pneus, freins ;</li> <li>• Direction ;</li> <li>• Patins, flotteurs.</li> </ul>					

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>12.15 Eclairage (ATA 33)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extérieur : navigation, atterrissage, roulage, surveillance givrage ;</li> <li>• Intérieur : cabine, poste de pilotage, soute ;</li> <li>• Secours.</li> </ul>				
<b>12.16 Génération pneumatique (ATA 36)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation du système ;</li> <li>• Sources : moteur, compresseurs, réservoirs, groupe de parc ;</li> <li>• Contrôle de la pression ;</li> <li>• Distribution ;</li> <li>• Indicateurs et alarmes ;</li> <li>• Interfaces avec d'autres systèmes.</li> </ul>				

**MODULE 13 - AERODYNAMIQUE AERONEF,  
STRUCTURES ET SYSTEMES**

	A	B1	B2	B3
<b>13.1 Théorie du vol</b>				
a)	-	-	1	-
<b>Aérodynamique avion et commandes de vol</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement et effet des :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- commandes de roulis : ailerons et spoilers ;</li> <li>- commandes de tangage : gouvernes de profondeur, empennages horizontaux, stabilos à calage variable et canards ;</li> <li>- commandes de lacet, limiteurs de débattement de direction ;</li> </ul> </li> <li>• Commandes utilisant des élévons, des gouvernes de direction ;</li> <li>• Dispositifs hypersustentateurs : fentes d'ailes, becs de bord d'attaque, volets ;</li> <li>• Dispositifs générateurs de traînée, spoilers, déporteurs, aérofreins ;</li> <li>• Fonctionnement et effet des tabs d'équilibrage, servo-tabs, panneaux de compensation aérodynamique.</li> </ul>				
<b>Vol à grande vitesse</b>				
b)	-	-	1	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitesse du son, vol subsonique, vol transsonique, vol supersonique ;</li> <li>• Nombre de Mach, nombre de Mach critique.</li> </ul>				
<b>Aérodynamique des voilures tournantes</b>				
c)	-	-	1	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologie ;</li> <li>• Fonctionnement et effet des commandes de pas cyclique, collectif et anti-couple.</li> </ul>				
<b>13.2 Structures - Concepts généraux</b>				
a)	-	-	1	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de base des systèmes structuraux.</li> </ul>				
b)	-	-	2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des zones et stations ;</li> <li>• Métallisation ;</li> <li>• Protection contre la foudre.</li> </ul>				
<b>13.3 Pilote automatique (ATA 22)</b>				
	-	-	3	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de base des commandes de vol automatique</li> </ul>				

comprenant les principes de fonctionnement et la terminologie courante ;

- Traitement des signaux de commandes ;
- Mode de fonctionnement : canaux de roulis, tangage et lacet ;
- Amortisseurs de lacet ;
- Système d'augmentation de stabilité dans les hélicoptères ;
- Contrôle de trim automatique ;
- Interface des aides à la navigation au pilote automatique ;
- Systèmes d'automanette ;
- Systèmes d'atterrissage automatique : principes et catégories, modes de fonctionnement, approche, alignement de descente (Glide), atterrissage, remise des gaz, surveillance des systèmes et conditions de pannes.

	A	B1	B2	B3
<b>13.4 Communication/Navigation (ATA 23/34)</b>	-	-	3	-

- Principes de base des ondes radio, propagation, antennes, lignes de transmission, communication, récepteur et émetteur ;
- Principes de fonctionnement des systèmes suivants :
  - Communications très haute fréquence (VHF) ;
  - Communications haute fréquence (HF) ;
  - Audio ;
  - Radiobalises de détresse ;
  - Enregistreur de conversations (CVR) ;
  - Radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) ;
  - Radiocompas (ADF) ;
  - Système d'atterrissage aux instruments (ILS) ;
  - Système d'atterrissage en hyperfréquences (MLS) ;
  - Système directeur de vol ;
  - Equipement de mesure à distance (DME) ;
  - Navigation très basses fréquences et hyperbolique (VLF/Oméga) ;
  - Navigation Doppler ;
  - Navigation de surface, systèmes RNAV ;
  - Système de gestion de vol ;
  - Système de positionnement par satellite (GPS), système global de navigation par satellite (GNSS) ;
  - Système de navigation à inertie ;
  - Transpondeur radar secondaire ;
  - Système anti-collision embarqué (TCAS) ;

- Radar météo ;
- Radiosonde ;
- ACARS.

<b>13.5</b>	<b>Génération électrique (ATA 24)</b>	-	-	<b>3</b>	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation et fonctionnement des batteries ;</li> <li>• Génération de courant continu ;</li> <li>• Génération de courant alternatif ;</li> <li>• Génération de courant de secours ;</li> <li>• Régulation de tension ;</li> <li>• Distribution d'énergie ;</li> <li>• Inverseurs, transformateurs, redresseurs ;</li> <li>• Protection de circuit ;</li> <li>• Alimentation extérieure/groupe de parc.</li> </ul>				
<b>13.6</b>	<b>Armement cabine (ATA 25)</b>	-	-	<b>3</b>	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipements électroniques de secours (exigences réglementaires) ;</li> <li>• Equipements d'information et de distraction cabine.</li> </ul>				
<b>13.7</b>	<b>Commandes vol (ATA 27)</b>				
a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commandes primaires : ailerons, profondeur, direction, spoiler ;</li> <li>• Compensation ;</li> <li>• Contrôle de charge actif ;</li> <li>• Dispositifs hypersustentateurs ;</li> <li>• Déporteurs, aérofreins ;</li> <li>• Fonctionnement du système : manuel, hydraulique, pneumatique ;</li> <li>• Sensations artificielles, amortisseur de lacet, compensateur de Mach, limiteur de débattement, blocage des gouvernes ;</li> <li>• Protection contre le décrochage.</li> </ul>	-	-	<b>1</b>	-
b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement du systèmes : électrique, commandes électriques.</li> </ul>	-	-	<b>2</b>	-

	<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>13.8 Instruments (ATA 31)</b>	-	-	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification ;</li> <li>• Atmosphère ;</li> <li>• Terminologie ;</li> <li>• Dispositifs de mesure de pression ;</li> <li>• Sondes types Pitot ;</li> <li>• Altimètres ;</li> <li>• Indicateurs de vitesse verticale ;</li> <li>• Indicateurs de vitesse/air ;</li> <li>• Machmètres ;</li> <li>• Systèmes de compte-rendu d'altitude/alerte ;</li> <li>• Centrales aérodynamiques ;</li> <li>• Systèmes d'instruments pneumatiques ;</li> <li>• Indicateurs à lecture directe de pression et de température ;</li> <li>• Systèmes d'indication de température ;</li> <li>• Systèmes d'indication de quantité de carburant ;</li> <li>• Principes gyroscopiques ;</li> <li>• Horizons artificiels ;</li> <li>• Indicateurs de dérapage ;</li> <li>• Gyroscopes directionnels ;</li> <li>• Systèmes avertisseurs de proximité du sol (GPWS) ;</li> <li>• Compas ;</li> <li>• Enregistreur de données de vol (FDR) ;</li> <li>• Systèmes d'instruments de vol électroniques ;</li> <li>• Systèmes d'instrumentation d'alarme comprenant les systèmes d'avertissement principaux et les panneaux d'avertissement centralisés (MWS) ;</li> <li>• Systèmes d'avertisseurs de décrochage et systèmes d'indication d'angle d'incidence ;</li> <li>• Indicateur de vibration.</li> </ul>				
<b>13.9 Eclairage (ATA 33)</b>	-	-	<b>3</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe : feux de navigation, d'atterrissage, de roulage, surveillance givrage ;</li> <li>• Interne : cabine, cockpit, soute ;</li> <li>• Secours.</li> </ul>				
<b>13.10 Système de maintenance embarqué (ATA 45)</b>	-	-	<b>2</b>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculateurs de maintenance centralisée ;</li> <li>• Système de chargement des données ;</li> </ul>				



- Librairie électronique ;
- Imprimante ;
- Système de surveillance des dommages structuraux.

## MODULE 14 - PROPULSION

	A	B1	B2	B3
<b>14.1 Moteurs à turbine</b>				
a)	-	-	1	-
• Disposition de construction et fonctionnement des turboréacteurs, turbopropulseurs, turbines d'hélicoptères et turbines à hélices.				
b)	-	-	2	-
• Commandes électroniques de moteur et systèmes de régulation carburant (FADEC).				
<b>14.2 Instruments de conduite du moteur</b>	-	-	2	-
• Température de gaz d'échappement/Systèmes de température turbine inter-étages ;				
• Vitesse moteur ;				
• Indicateurs de poussée moteur : EPR, pression de décharge de la turbine moteur ou systèmes de pression des buses ;				
• Température et pression d'huile ;				
• Pression carburant, température et débit ;				
• Pression d'admission ;				
• Torque moteur ;				
• Vitesse hélice.				

## MODULE 15 - TURBO MACHINES

	A	B1	B2	B3
<b>15.1 Principes de base</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie potentielle, énergie cinétique, lois de Newton sur le mouvement, cycle de Brayton ;</li> <li>• Relations entre force, travail, puissance, énergie, vitesse, accélération ;</li> <li>• Dispositions de construction et fonctionnement de turboréacteurs, turbopropulseurs, turbines d'hélicoptères et turbines à hélices.</li> </ul>				
<b>15.2 Performances moteur</b>	-	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pousée brute, pousée nette, pousée de tuyère en régime sonique, distribution de pousée, pousée résultante, puissance de pousée, puissance équivalente brute, consommation spécifique de carburant ;</li> <li>• Rendements du moteur ;</li> <li>• Taux de dilution et rapport de pression moteur ;</li> <li>• Pression, température et vitesse du flux de gaz ;</li> <li>• Performances du moteur, pousée statique, influence de la vitesse, de l'altitude et du climat chaud, détarage, limitations.</li> </ul>				
<b>15.3 Admission</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canalisations d'entrée du compresseur ;</li> <li>• Effets de différentes configurations d'admission ;</li> <li>• Protection contre la glace.</li> </ul>				
<b>15.4 Compresseurs</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types axiaux et centrifuges ;</li> <li>• Caractéristiques de réalisation, principes de fonctionnement et applications ;</li> <li>• Equilibrage d'ailettes ;</li> <li>• Fonctionnement ;</li> <li>• Causes et effets de blocage et pompage compresseur ;</li> <li>• Méthodes de commande d'écoulement d'air : clapets de prélèvements, aubages orientables à l'entrée du compresseur, stators à incidence variable, aubes du stator rotatif ;</li> <li>• Taux du compresseur.</li> </ul>				
<b>15.5 Chambre de combustion</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-

	• Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement.				
<b>15.6</b>	<b>Section turbine</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
	• Fonctionnement et caractéristiques de différents types d'ailettes ;				
	• Fixation d'ailettes au disque ;				
	• Aubes directives ;				
	• Causes et effets de contraintes et de fluage d'ailettes.				
<b>15.7</b>	<b>Echappement</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
	• Caractéristiques de réalisation et principes de fonctionnement ;				
	• Sections de tuyères convergentes, divergentes et variables ;				
	• Réduction de bruit moteur ;				
	• Inverseurs de poussée.				

	A	B1	B2	B3
<b>15.8 Paliers et joints</b>	-	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques de construction et principes de fonctionnement.</li> </ul>				
<b>15.9 Lubrifiants et carburants</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriétés et spécifications ;</li> <li>• Additifs ;</li> <li>• Mesures de sécurité.</li> </ul>				
<b>15.10 Systèmes de lubrification</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement du système/présentation et composants.</li> </ul>				
<b>15.11 Circuit de carburant</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement des commandes moteur et systèmes de mesure du carburant comprenant les commandes moteurs électriques (FADEC) ;</li> <li>• Présentation des systèmes et composants.</li> </ul>				
<b>15.12 Circuits d'air</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement de la distribution d'air du moteur et systèmes de commande anti-givrage, comprenant le refroidissement interne, l'étanchéité et les sources d'air extérieur.</li> </ul>				
<b>15.13 Systèmes de démarrage et d'allumage</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement des systèmes de démarrage moteur et composants ;</li> <li>• Systèmes d'allumage et composants ;</li> <li>• Exigences de sécurité en entretien.</li> </ul>				
<b>15.14 Indicateur moteur</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température des gaz d'échappement/température turbine inter-étages ;</li> <li>• Indication de poussée moteur : rapport de pression moteur, pression de sortie turbine moteur ou systèmes de pression de buses ;</li> <li>• Pression et température d'huile ;</li> <li>• Pression de carburant et débit ;</li> <li>• Régime moteur ;</li> </ul>				

- Mesure de vibrations et indicateurs ;
- Torque ;
- Puissance.

**15.15 Systèmes d'augmentation des performances** - 1 - -

- Fonctionnement et applications ;
- Injection d'eau, d'eau-méthonal ;
- Allumage postcombustion, systèmes de réchauffage.

**15.16 Moteurs turbopropulseurs** 1 2 - -

- Moteur à turbine libre/liée et turbines couplées à réducteur ;
- Réducteurs ;
- Commandes intégrées moteur et hélice ;
- Dispositifs de sécurité de survitesse.

	A	B1	B2	B3
<b>15.17 Turbines d'hélicoptères</b>	1	2	-	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposition, systèmes de commande, réducteurs, embrayages, systèmes de commande.</li> </ul>				
<b>15.18 Groupe auxiliaire de puissance (APU)</b>	1	2	-	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• But, fonctionnement, systèmes de protection.</li> </ul>				
<b>15.19 Installation du groupe moto-propulseur</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuration de cloisons pare-feu, de capotages, de panneaux acoustiques, de bâtis-moteur, de bâtis anti-vibrations, durites, tuyauteries, conducteurs, connecteurs, harnais, câbles et tringles de commandes, points de levage et drainage.</li> </ul>				
<b>15.20 Protection anti-incendie</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement de la détection et des systèmes d'extinction.</li> </ul>				
<b>15.21 Surveillance moteur et essais au sol</b>	1	3	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures de démarrage et points-fixes au sol ;</li> <li>• Interprétation de la puissance développée du moteur et des paramètres ;</li> <li>• Surveillance des tendances (comprenant analyse de l'huile, les vibrations, le borescopage) ;</li> <li>• Inspection du moteur et composants par rapport aux critères, tolérances et données spécifiées par le fabricant du moteur ;</li> <li>• Lavage/nettoyage du compresseur ;</li> <li>• Dommages causés par les objets étrangers.</li> </ul>				
<b>15.22 Stockage moteur et protection</b>	-	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection et déstockage du moteur, de ses accessoires et systèmes.</li> </ul>				

## MODULE 16 - MOTEUR A PISTONS

	A	B1	B2	B3
<b>16.1 Principes de base</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendements mécaniques, thermiques et volumétriques ;</li> <li>• Cycles de fonctionnement ;</li> <li>• Déplacement du piston et taux de compression ;</li> <li>• Configuration moteur et ordre d'allumage.</li> </ul>				
<b>16.2 Performances moteur</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul et mesure de puissance ;</li> <li>• Facteurs affectant la puissance moteur ;</li> <li>• Mélange/appauvrissement, pré-allumage.</li> </ul>				
<b>16.3 Construction moteur</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carter moteur, vilebrequin, arbres à cannes, collecteurs ;</li> <li>• Boîtier accessoires ;</li> <li>• Assemblages cylindre et piston ;</li> <li>• Bielles de liaison, collecteurs d'admission et d'échappement ;</li> <li>• Mécanismes de distribution.</li> <li>• Réducteurs d'hélice.</li> </ul>				
<b>16.4 Systèmes d'alimentation</b>				
<b>16.4.1 Carburateurs</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types, réalisation et principes de fonctionnement ;</li> <li>• Givrage et chauffage.</li> </ul>				
<b>16.4.2 Injection</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types, réalisation et principes de fonctionnement.</li> </ul>				
<b>16.5 Systèmes de démarrage et d'allumage</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes de démarrage ;</li> <li>• Types de magnétos, réalisation et principes de fonctionnement ;</li> <li>• Rampes d'allumage, bougies d'allumage ;</li> <li>• Systèmes haute et basse tension.</li> </ul>				
<b>16.6 Systèmes d'admission, échappement et refroidissement</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-



- Réalisation et fonctionnement des systèmes d'admission comprenant les circuits d'air ;
- Systèmes d'échappement et systèmes de refroidissement moteur.

### **16.7 Suralimentation / Turbocompression**

**1 2 - -**

- Principes et buts de la suralimentation et ses effets sur les paramètres moteur ;
- Réalisation et fonctionnement des systèmes de suralimentation / turbocompression;
- Systèmes de commande ;
- Protection des systèmes ;
- Terminologie.

	A	B1	B2	B3
<b>16.8 Lubrifiants et carburants</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriétés et spécifications ;</li> <li>• Additifs au carburant ;</li> <li>• Précautions.</li> </ul>				
<b>16.9 Lubrification</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnement/présentation du système et composants.</li> </ul>				
<b>16.10 Systèmes indicateurs moteur</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régime moteur ;</li> <li>• Température de tête de cylindre ;</li> <li>• Température et pression d'huile ;</li> <li>• Température des gaz d'échappement (EGT) ;</li> <li>• Pression de carburant et débit ;</li> <li>• Pression d'admission.</li> </ul>				
<b>16.11 Installation du groupe moto-propulseur</b>	1	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuration de cloisons pare-feu, de capotages, de panneaux acoustiques, de bâtis-moteur, de bâtis anti-vibrations, durites, tuyauteries, conducteurs, connecteurs, harnais, câbles et tringles de commandes, points de levage et drainage.</li> </ul>				
<b>16.12 Surveillance moteur et essais au sol</b>	1	3	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures de démarrage et points-fixes au sol ;</li> <li>• Interprétation de la puissance développée du moteur et des paramètres ;</li> <li>• Inspection du moteur et composants : critères, tolérances et données spécifiées par le fabricant du moteur.</li> </ul>				
<b>16.3 Stockage moteur et protection</b>	-	2	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protection et déstockage du moteur, de ses accessoires et systèmes.</li> </ul>				

## MODULE 17 - HELICE

	A	B1	B2	B3
<b>17.1 Principes de base</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorie de l'hélice ;</li> <li>• Angle de pale haut/bas, angle d'inversion, angle d'attaque, vitesse de rotation ;</li> <li>• Recul de l'hélice ;</li> <li>• Forces aérodynamiques, centrifuge et de poussée ;</li> <li>• Torque ;</li> <li>• Vent relatif sur l'angle d'attaque de pale ;</li> <li>• Vibration et résonance.</li> </ul>				
<b>17.2 Réalisation de l'hélice</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de fabrication et matériaux utilisés dans les hélices métalliques et composites ;</li> <li>• Point de référence de pale, face de pale, pied de pale, arrière de pale et assemblage du moyeu ;</li> <li>• Pas fixe, pas variable, hélice à vitesse constante ;</li> <li>• Installation d'hélice et capot.</li> </ul>				
<b>17.3 Commande de pas d'hélice</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande de vitesse et méthodes de changement de pas ;</li> <li>• Mise en drapeau et pas inverse ;</li> <li>• Protection de survitesse.</li> </ul>				
<b>17.4 Synchronisation de l'hélice</b>	-	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipement de synchronisation et de sychrophasage.</li> </ul>				
<b>17.5 Protection contre le givrage hélice</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipements de dégivrage à fluide et électrique.</li> </ul>				
<b>17.6 Entretien hélice</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrage statique et dynamique ;</li> <li>• Alignement des pales ;</li> <li>• Inspection de dommages de pales, érosion, corrosion, dégâts d'impact, délamination ;</li> <li>• Procédés de traitement/réparation hélice ;</li> </ul>				

- Mise en route du moteur à hélice.

## MODULE 18 - ANGLAIS

		A	B1	B2	B3
	<b><u>English courses are founded for those who want to learn english for professional reasons and it is designed for intermediate level english speakers interested in improving language skills as applied to current technical issues and practices.</u></b>				
<b>18.1</b>	<b>Intermediate level</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Participants should know the basic structures and grammar such as :				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The present simple and continuous</li> <li>• The auxiliaries : to be, to have</li> <li>• Defective verbs : can-must-may-have to</li> <li>• The simple past and the past continuous</li> <li>• The future with the present progressive : be going to and will</li> <li>• The passive voice</li> <li>• Should - could - would / have</li> <li>• Link words</li> <li>• Noun forms of verbs</li> <li>• Stress and intonation</li> <li>• More - less - fewer - than</li> <li>• Chapters 24,26,27,30,33 : Electrical power, fire detection, flight control, ice and rain protection, lights</li> </ul>				
<b>18.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chapters 49 : auxiliary power unit</li> <li>• Chapters 70 to 82 : power plant</li> </ul>				

### Technical English

	• T.E is based on ATA 100 chapters, the participant should present easily the role of the system, summarize the chapters description as well as have a clear idea of the components characteristic	1	2	1	1
a)					
	The chapters ATA 100 concerned are :				
	• Chapters 00 to 20 : Aircraft general				
b)	• Chapters 21 and 36 : Air Conditioning / pneumatic	1	1	2	-
	• Chapters 25,28,29,32 :Flight controls, fuel, hydraulic, landing gear, etc .				
c)		1	1	-	2
	• Chapters (avionics) 22,23,24,31,34,45 : Indicating, navigation, auto flight, communications, electrical power, central maintenance system.				
	• Chapters (structure) 51 to 57 : Structure SP, doors, fuselage, nacelles, stabilizers, wiring.				

## ANNEXE

### AMC 66.25 Niveaux en matière de connaissances de base *théoriques*

#### THEMES SUJETS DES MODULES

1. Mathématiques
2. Physique
3. Notions fondamentales d'électricité
4. Notions fondamentales d'électronique
5. Techniques digitales/Systèmes d'instruments électroniques
6. Technologie des matériaux et accessoires
7. Pratiques de l'entretien
8. Aérodynamique de base *théorique*

9. Facteurs humains
10. Législation aéronautique
11. Aérodynamique avion, structures et systèmes
12. Aérodynamique hélicoptère, structures et systèmes
13. Aérodynamique aéronef, structures et systèmes
14. Propulsion
15. Turbomachine
16. Moteur à pistons
17. Hélice
18. Réserve

**Note 1** : Les modules peuvent être divisés en sous-modules pour les besoins de la formation et/ou des examens.

**Note 2** : Les niveaux spécifiés dans cet appendice seront sujets à révision régulière à la lumière de l'expérience.