Equipement minimal et exigences

1 Instruments, équipements de transmission et de navigation requis

Avion admis pour l'exploitation monopilote	Avion dont l'exploitation multipilote est obligatoire	
1	2	Indicateur de vitesse; système de mesure protégé contre la condensation et le givrage Lorsque les limitations de vitesse sont exprimées en nombre de Mach, celles-ci doivent figurer sur l'indicateur de vitesse (Barberpole) ou sur le machmètre.
2	2	Altimètre barométrique; affichages de l'altitude en pieds et de la pression en hectopascal; système de mesure protégé contre la condensation et le givrage (p. ex. prises statiques chauffantes ou prises statiques de secours avec tabelle de correction). L'étendue de mesure des altimètres doit au moins couvrir la plage d'opération de l'avion (plafond opérationnel).
1	1	Compas magnétique
1	2	Horizon artificiel avec affichage des angles bien visible pour les mouvements longitudinaux (tangage) et latéraux (roulis). L'entraînement du second horizon artificiel doit être indépendant de l'alimentation du premier. Base de certification: JTSO C4 ( ) Les grands avions doivent en outre être équipés d'une alimentation électrique de secours indépendante du réseau de bord (generating system) ou d'un dispositif offrant les mêmes garanties de sécurité en cas de défaillance et pouvant faire fonctionner et éclairer pendant 30 minutes au moins un indicateur d'assiette (3ème horizon artificiel). L'alimentation de secours doit s'enclencher automatiquement en cas de panne du réseau de bord. Un dispositif avertisseur bien visible signalera que l'alimentation de secours est enclenchée. L'office définit, dans chaque cas particulier, les exigences applicables aux avions à sièges en tandem.
1	2	Indicateur de virage ou coordinateur de virage Sur les avions pour lesquels **un seul** horizon artificiel est prescrit, l'entraînement de l'indicateur de virage ou du coordinateur de virage doit être indépendant de l'alimentation de l'horizon artificiel. Pour les petits avions, un indicateur de virage ou un coordinateur de virage n'est pas nécessaire lorsqu'un **horizon artificiel de secours** répondant aux caractéristiques suivantes est installé • 360° d'angle de liberté en roulis (Roll) ainsi qu'en tangage (Pitch) **et** • alimentation indépendante de l'horizon artificiel primaire **et** • fonctionne indépendamment de tout autre système d'indicateur d'assiette de vol **et** • est suffisamment éclairé dans toutes les phases d'exploitation.

Avion admis pour l'exploitation monopilote		
	Avion dont l'exploitation multipilote est obligatoire	
1	2	Indicateur de dérapage
1	2	Compas gyroscopique avec asservissement magnétique (slaved directional gyro) Base de certification: JTSO C6 ( )
		Exception: l'asservissement magnétique n'est pas obligatoire pour les petits avions certifiés pour les vols IFR avant le 31.03.1997.
1	1	Dispositif indiquant si les instruments gyroscopiques sont entraînés correctement.
1	2	Variomètre; affichage en pieds/min (ft/min)
1	1	Chronographe indiquant les heures, minutes et secondes, pouvant être manipulé sans risque d'interférence dangereuse avec d'autres systèmes
1	1	Thermomètre extérieur; affichage conforme aux tabelles de performances «Power Setting Chart»
2	2	Émetteur/récepteur VHF COM, homologués par l'OFAC et dotés de 760 canaux espacés de 25 kHz dans la bande de fréquences de 118.000 à 136.975 MHz. (Puissance minimale: gros avions: 16 W, petits avions: 5 W).
		Base de certification: JTSO-2C37e, JTSO-2C38e
		Les VHF-COM doivent être conformes aux normes de performances d'immunité spécifiées dans le document de l'OACI annexe 10.
		Les canaux des deux VHF-COM doivent être espacés de 8.33 kHz dans les espaces aériens pour lesquels un tel espacement des canaux est requis (OACI Région Europe).
		Les exigences détaillées figurent dans le document «JAA Administrative & Guidance Material Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets», Leaflet No. 7 (Operations with 8.33 kHz channel spacing VHF communication radios).
2	2	Installation réceptrice VHF NAV (VOR/LOC), avec 200 canaux espacés de 50 kHz, dans la bande de fréquence 108.00-117.975 MHz
		Base de certification: JTSO-2C40c, JTSO-C36e
		Les VHF-NAV doivent être conformes aux normes de performances d'immunité spécifiées dans le document de l'OACI annexe 10.
1	1	Récepteur ILS d'axe de descente (GS) avec 40 canaux
		Base de certification: JTSO-C34e
	*	Indication pour chaque pilote
1	1	Équipement DME avec tous les canaux X et Y
		Sélection: NAV 1 + NAV 2 / ou séparée / ou NAV 1 avec position Hold
		Base de certification: JTSO-2C66b
	*	Indication pour chaque pilote

Avion admis pour l'exploitation monopilote		
	Avion dont l'exploitation multipilote est obligatoire	
1	1	Les avions qui ne sont pas équipés d'un système RNAV certifié et doté d'une base de données NAV valide ou les avions effectuant des vols dont la navigation est basée sur l'utilisation de radio-balises goniométriques doivent être équipés d'un radio-compas ADF avec sélection numérique des fréquences, bandes de fréquences d'au moins 255 – 1606.6 kHz. Les normes opérationnelles spécifiques (par exemple JAR-OPS 1 Subpart L) demeurent valables. Base de certification: JTSO-2C41d
	*	Indication pour chaque pilote
1	1	Un récepteur Marker avec indicateurs acoustiques et optiques, bande de fréquences 75 mHz (3 fréquences sons, 3 lampes) est obligatoire lorsque les procédures d'approche exigent son utilisation. Base de certification: JTSO-2C35d
	*	Indication pour chaque pilote
1	1	Transpondeur SSR (radar secondaire), modes A (4096 codes réponses) et C (système de transmission automatique de l'altitude pression). Base de certification: JTSO-C74c Puissance minimale: 125 W Peak Pulse Power (PPP) pour les avions dont le plafond autorisé est supérieur à 15000 ft Dès le 31 mars 2005: transpondeur SSR mode S avec au moins deux niveaux et fonctions «Elementary Surveillance» Le mode «Enhanced Surveillance» sera requis dans certains pays d'Europe dès le 31 mars 2005 pour les avions de masse maximale au décollage de plus de 5700 kg ou d'une vitesse de croisière maximale supérieure à 250 KTAS (463 km/h). Base de certification: JTSO-2C112a Puissance minimale: • 70 W PPP pour les avions dont le plafond autorisé ≤ 15000 ft ou dont la vitesse de croisière maximale (TAS) ≤ 175 kts (324 km/h) • 125 W PPP pour les avions dont le plafond autorisé > 15000 ft ou dont la vitesse de croisière maximale > 175 kts (324 km/h) TAS. Les exigences détaillées figurent dans le document «JAA Administrative & Guidance Material, Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets», Leaflet No 13 (Certification of Mode S Transponder Systems for Elementary Surveillance).

Annexe

Avion admis pour l'exploitation monopilote		
	Avion dont l'exploitation multipilote est obligatoire	
1	1	ACAS II pour tous les avions à turbine d'une masse maximale admissible au décollage supérieure à 15000 kg ou disposant d'une capacité de plus de 30 sièges passagers. Base de certification: JTSO-C119b Dès le 1er janvier 2005: ACAS II pour tous les avions à turbine d'une masse maximale admissible au décollage supérieure à 5700 kg ou disposant d' une capacité de plus de 19 sièges passagers. Basse de certification: JTSO-C119b Les exigences détaillées figurent dans le document «JAA Administrative & Guidance Material Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets», Leaflet No 8 (Certification considerations for the Airborne Collision Avoidance System: ACAS II).
1	1	TAWS (exigence minimale Class B) pour tous les avions à turbine d'une masse maximale admissible au décollage supérieure à 5700 kg ou disposant d'une capacité de plus de 9 sièges passagers et dont le certificat de navigabilité a été établi à partir du 1er janvier 2004. Base de certification: JTSO-C151a Voir le paragraphe 2 de la CT 02.050-10 (JAR-OPS 1, exigence minimale Class A) pour les avions utilisés en exploitation commerciale. Dès le 1er janvier 2007: TAWS (exigence minimale Class B) pour tous les avions à turbine d'une masse maximale admissible au décollage supérieure à 5700 kg ou disposant d' une capacité de plus de 9 sièges passagers. Base de certification: JTSO-C151a Voir le paragraphe 2 de la CT 02.050-10 (JAR-OPS 1, exigence minimale Class A) pour les avions utilisés en exploitation commerciale. Les exigences détaillées figurent dans le document «JAA Administrative & Guidance Material Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets», Leaflet No 12 (Certification considerations for the Terrain Awareness Warning System: TAWS).
1	1	Système audio Base de certification: JTSO C50( )
1	2	Garniture d'écoute avec microphone Base de certification: JTSO C57( ), C58 ()
1	1	Garniture d'écoute de réserve avec microphone ou haut-parleur et un microphone de réserve Base de certification: JTSO C57 ( ), C58 ( )
1	2	Touche d'émission installée sur la ou les commandes
1	2	Masque à oxygène avec microphone incorporé, dans les avions équipés d'un système d'oxygène

2 Éclairage et feux réglementaires

2.1 Feux de position et feux anticollision

Feux de position et feux anticollision conformes à l'ordonnance concernant les règles de l'air applicables aux aéronefs (ORA; RS 748.121.11), appendice 4.

Les feux de position doivent être conformes aux exigences de navigabilités (références: JAR 23/25.1385-1397, FAR Part 23/25.1385-1397).

Il y a lieu d'installer un ou plusieurs feux anticollision rouge ou blanc, à éclats ou clignotants, conformément aux règles applicables (références: JAR 23/25.1401, FAR Part 23/25.1401).

2.2 Intensité de l’éclairage

L'intensité de l'éclairage des tableaux de bord et des consoles du cockpit doit être réglable; on accordera une attention particulière à la disposition et à l'harmonisation des éclairages, aux fins de garantir une bonne visibilité et d'éviter tout reflet. Les reflets inévitables ne doivent pas compromettre la sécurité de l’exploitation (références: JAR 23/25.1381, FAR 23/25.1381).

2.3 Projecteur d'atterrissage

L’avion doit être équipé d’un projecteur d’atterrissage (références: JAR 23/25.1383, FAR 23/25.1383).

S’agissant des avions utilisés en exploitation commerciale voir le paragraphe 2 de la CT 02.050-10 (JAR-OPS 1, exigence minimale: 2 projecteurs d’atterrissage).

2.4 Torche électrique

Le poste de travail de chaque membre de l'équipage doit être pourvu d’une torche électrique, indépendante du réseau de bord.

3 Réseau électrique de bord

Les avions monomoteurs sans indicateur de courant de décharge de la batterie doivent disposer d'un indicateur de tension du réseau de bord.

Une réserve d'au moins 50 % de chaque type de fusible doit être disponible si le réseau électrique de bord est muni de fusibles accessibles à l’équipage pendant le vol.

4 Exigences d'installation

4.1 Dispositif de pontage

Lorsque l'alimentation électrique de l'équipement IFR passe par un interrupteur principal (Avionics-Master-Switch), il y a lieu d'installer un dispositif de pontage (by-pass) dans la mesure où la sécurité de l'alimentation de l'équipement IFR n'est pas démontrée conformément au JAR/FAR 23.1309.

La distribution des systèmes avioniques doit être telle que le vol IFR puisse être mené à bien au moyen des appareils restants en cas de panne d'une barre de distribution.

4.2 Convertisseur

Si, dans des réseaux à courant continu, plus d'un système de l'équipement IFR minimal selon cet annexe est alimenté par un convertisseur à courant alternatif, il y a lieu d'installer un deuxième convertisseur qui doit pouvoir assurer la totalité de l'alimentation.

Toute panne de l'alimentation en courant alternatif doit être indiquée au moyen d'une alarme bien visible.

4.3 Analyse des pannes

Une analyse des pannes sera effectuée sur les installations intégrées conformément au JAR/FAR 23/25.1309.

4.4 Disposition des instruments

Les instruments de vol et les instruments de secours doivent pouvoir être lus sans peine par les pilotes regardant vers l'avant. Les instruments doivent respecter la disposition en T (JAR/FAR 23/25.1321). L'aménagement ergonomique du cockpit a une influence sensible sur les sollicitations auxquelles les pilotes sont soumis dans leur travail; il s'agit donc d'en faire une évaluation.

Lorsqu'une opération à deux pilotes est prescrite, les indicateurs ou les instruments montés à un seul exemplaire doivent être lisibles sans difficulté par les deux pilotes.

Si, pour des motifs de redondance, deux systèmes sont exigés pour une exploitation à deux pilotes, il faut en séparer les indicateurs, sélecteurs, etc.

4.5 Autonomie du système

Tous les installations et appareils énumérés dans cette annexe, à l'exception du récepteur Marker, doivent être conçus et installés de telle sorte que, en cas de panne de n'importe quelle unité, le fonctionnement des autres installations ne soit pas perturbé.

Il peut être fait abstraction de cette exigence si, lors de la panne d'un appareil combiné ou d'un de ses éléments, une installation équivalente reste en état de fonctionner.

Une antenne commune VHF NAV 1/2 glide-slope est autorisée.

4.6 Protection

Tout système qui remplit une **fonction de vol critique (critical)** doit être construit et installé de manière à ce que le fonctionnement et les aptitudes de cette fonction ne soient pas influencés négativement lorsque l'avion est exposé:

- à de forts champs électromagnétiques extérieurs (HIRF) dus aux fréquences radio et
- (directement et indirectement) aux éclairs.

Tout système qui remplit une fonction **importante (essential)** pour la sécurité de vol doit être suffisamment protégé pour qu'il soit possible d'assurer son rétablissement après une exposition:

- à de forts champs électromagnétiques extérieurs (HIRF) dus aux fréquences radio et
- (directement et indirectement) aux éclairs.

5 Exigences que doivent remplir les équipements supplémentaires en régime IFR

5.1 Systèmes de navigation et/ou de communication supplémentaires

Des systèmes de navigation et/ou de communication supplémentaires peuvent être nécessaires pour des itinéraires de vols spéciaux (p. ex. routes RNAV, Atlantique nord).

5.2 Exigences RNAV

La qualité de navigation requise (Required Navigation Performance [RNP]) pour évoluer à l'intérieur d'un espace aérien défini doit être garantie (Precision RNAV, Basic RNAV, etc.).

Les exigences applicables aux vols effectués selon les procédures “Precision RNAV” dans les espaces aériens européens définis figurent dans le document “JAA Administrative & Guidance Material Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets”, Leaflet No. 10 (Airworthiness and operational approval for precision RNAV operations in designated european airspace).

Les exigences applicables aux vols effectués selon les procédures RNAV dans les espaces aériens européens définis figurent dans le document JAA GAI-20 (Joint Advisory Material - Advisory Circular Joint).

Les exigences figurant dans le document FAA Order 8400.12A (Required navigation performance 10 [RNP-10] operational approval) s’appliquent aux vols effectués selon les règles RNP-10.

5.3 Exigences NAT-MNPS

Les exigences pour les vols dans l’espace de l’Atlantique nord, “North Atlantic Minimum Navigation Performance Specification Airspace (NAT-MNPS)”, figurent dans la dernière version du “North Atlantic MNPS Operation Manual”.

5.4 Exigences RVSM

Les exigences pour la séparation verticale réduite, “Reduced Vertical Separation Minimum (RVSM)” à partir du niveau 290 figurent dans le document “JAA Administrative & Guidance Material Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets”, Leaflet No. 6 (Guidance material on the approval of aircraft and operators for flight in airspace above flight level 290 where a 300M [1000 ft] vertical separation minimum is applied).

5.5 Supplément au Manuel de vol

L'office peut exiger un supplément au Manuel de vol (AFM), décrivant les équipements supplémentaires nécessaires pour le régime IFR (RNAV, FMS, HF, GPS, détecteurs météorologiques, etc.). Le supplément doit être approuvé ou reconnu par l'office.

5.6 Etat des équipements

Tous les équipements complémentaires installés doivent être maintenus en état de fonctionner (JAR/FAR 23/25.1301). Les avions utilisés en exploitation commerciale peuvent déroger à ces prescriptions lorsque d’autres dispositions figurent dans la liste minimale d’équipement selon JAR-OPS 1.030. Sinon, les équipements complémentaires doivent être démontés.

5.7 Dispositifs de dégivrage

Les avions qui, conformément au manuel de vol, sont autorisés à voler dans des conditions de givrage connues, doivent être équipés de dispositifs de dégivrage nécessaires conformément au manuel de vol.

5.8 GNSS

Les exigences applicables au système global de navigation par satellite (Global Navigation Satellite System - GNSS) figurent dans les documents JAA GAI-20 ACJ 20X4 (Basic RNAV) et ACJ 20X5 (GPS).

5.9 Exigences ILS Cat II / Cat III

Les exigences applicables pour l'exploitation ILS Cat II / III sont définies dans les JAR-AWO (All Weather Operation).

5.10 Prescriptions

Le document "JAA Administrative & Guidance Material Section One: General; Part 3: Temporary Guidance Leaflets" sera remplacé à une date ultérieure par le document JAA Joint Advisory Material GAI-20 ou des prescriptions édictées par l'AESA.

6 Exigences quant à la compatibilité des équipements spéciaux en régime IFR

Les équipements spéciaux installés, tels qu'appareils radio de travail, flotteurs, skis, etc., peuvent restreindre les limites de l'exploitation IFR ou entraver celles-ci. Conformément aux JAR 23/25.1309 et AMJ 25.1309, il y a donc lieu de vérifier que les différentes options en matière d'équipements spéciaux soient mutuellement compatibles. Des restrictions d'utilisation doivent être inscrites dans le manuel de vol (AFM) pour les équipements spéciaux dont il n'est pas établi qu'ils sont exempts de perturbations.

*** FIN ***