

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SAAD DAHLEB -BLIDA 1-**

*Institut d' Aéronautique et des études spatiales*

Département de Navigation Aérienne



MEMOIRE DE FIN D' ETUDE

EN VUE DE L' OBTENTION DU DIPLOME MASTER EN AÉRONAUTIQUE

**Option : Opérations Aériennes**

**Thème :**

**ELABORATION DE « MANUEL DES  
PROCEDURES D'APPROBATION DU  
SYSTEME EFB »**

**Réalisé par :**

M<sup>lle</sup> MAMMOU Widad

M<sup>lle</sup> NADJEM Meriem

**Encadré par :**

Mr. ALILI Hichem

**Promoteur:**

Mr. REZZOUG Tahar

**Blida, Septembre 2016**

## REMERCIEMENT

---

Avant tous, langage à dieu le tout puissant, nous e remercions pour tous, et surtout pour nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nos remerciements vont également à Madame KARDI Aida, Chef département de documentation à Air Algérie pour ses conseils, sa patience et ses orientations. Nos remerciements vont aussi à notre Encadreur Monsieur ALILI Hichem, Ingénieur principale d'études au département de performance et monitoring à Air Algérie, pour son encadrement, son aide sa patience et son encouragement tout au long de la réalisation de ce travail.

Notre gratitude va à Monsieur REZZOUG Tahar, Docteur à l'institut d'aéronautique de BLIDA pour sa précieuse aide avec beaucoup de patience ainsi que pour ses innombrables conseils et orientation.

Nous remercions aussi tout le personnel de la compagnie Air Algérie pour leur aide.

---

---

## Résumé

L'Electronic Flight Bag (EFB) est un système électronique embarqué **en cockpit**, à l'intention de l'équipage de conduite dont les fonctionnalités se substituent à celles traditionnellement remplies par l'usage de documentation papier telle que les cartes de navigation, le manuel d'exploitation, les calculs de performances...L'utilisation d'un EFB doit permettre de maintenir un niveau de sécurité au moins aussi élevé que celui obtenu avec la documentation papier.Pour implémenter ce système, la compagnie doit avoir une approbation de navigabilité et une approbation opérationnelle pour les équipements aussi pour les applications logicielles.

**Mot clé :** sacoche électronique du vol, approbation de navigabilité, approbation opérationnelle, logiciel, équipement

## Abstract

The Electronic Flight Bag (EFB) is an onboard cockpit electronic system for the crew whose functionalities replace those traditionally fulfilled by the paper documentation to use such as navigation maps, the operating manual, performance calculations ... the use of EFB should maintain a level of safety at least as high as that obtained with paper documentation. To implement this system, the company must have an airworthiness approval and operational approval for the equipment as for software applications.

**Keywords:** Electronic flight bag, airworthiness approval, operational approval, system, software, hardware

## تلخيص

الحقيبة الإلكترونية (EFB) هي جهاز إلكتروني يُحْمَل على متن قمرة القيادة لأجل الطاقم, حيث أنه يستعمل كبديل للوسائل التقليدية على غرار الوثائق مثل خرائط الملاحة, دليل التشغيل, حسابات الأداء... استعمال EFB يجب أن يضمن على الأقل مستوى أعلى للسلامة المحصل عليها باستعمال الوثائق الورقية... لتنفيذ النظام, يجب على الشركة الحصول على موافقة للطيران وموافقة عملياتية للأجهزة وللتطبيقات.

**الكلمات المفتاحية:** الحقيبة الإلكترونية, موافقة للطيران, موافقة عملياتية, البرمجيات, المعدات

---

# TABLE DES MATIERES

---

|  |    |
|--|----|
| <b>INTRODUCTION</b> .....  | 7  |
| <b>CHAPITRE I : GENERALITE</b>                                   |    |
| I.1 Présentation de la compagnie .....                           | 8  |
| I.2 Historique de l'EFB .....                                    | 14 |
| <b>CHAPITRE II : DESCRIPTION ET IMPLEMENTATIO DU SYSYEME EFB</b> |    |
| II.1 Description et classification du système EFB.....           | 15 |
| II.1.1 Classification des équipements du système EFB.....        | 15 |
| II.1.1.1 Classification suivant la DOC OACI 10020 .....          | 15 |
| II.1.1.2. Classification selon la TGL 36 .....                   | 17 |
| II.1.2 Applications des logiciels pour le système EFB .....      | 18 |
| II.1.2.1 Type A .....  | 18 |
| II.1.2.2. Type B .....   | 18 |
| II.2 Implémentation du système EFB .....                         | 20 |
| II.2.1 Approbation de navigabilité .....                         | 20 |
| II.2.1.1 Processus d'approbation du matériel EFB .....           | 20 |
| II.2.1.1.1 EFB classe 1 .....                                    | 20 |
| II.2.1.1.2 EFB classe 2 .....                                    | 22 |
| II.2.1.1.3 EFB classe 3 .....                                    | 25 |
| II.2.1.1.4 Documentation de certification .....                  | 26 |
| II.2.1.2 Applications des logiciels de l'EFB (type A et B).....  | 27 |
| II.2.2 Approbation opérationnelle .....                          | 29 |
| II.2.2.1 Analyse des risques opérationnels .....                 | 29 |

---

## TABLE DES MATIERES

---

|   |    |
|---|----|
| II.2.2.1.1 Champ d'application .....  | 29 |
| II.2.2.2 Évaluation de l'interface homme/machine pour les applications de Type A & B .....                    | 30 |
| II.2.2.3 Procédures d'exploitation pour l'équipage de conduite ...  | 31 |
| II.2.2.3.1 Procédures pour l'utilisation des systèmes EFB avec d'autres systèmes du poste de pilotage .....   | 31 |
| II.2.2.3.2 Sensibilisation de l'équipage de vol des révisions des logiciels EFB et des bases de données ..... | 32 |
| II.2.2.3.3 Procédures pour atténuer et contrôler la charge travail .....                                      | 32 |
| II.2.2.3.4 Définition des responsabilités des membres d'équipage pour les calculs de performance .....        | 32 |
| II.2.2.4 Assurance qualité .....  | 33 |
| II.2.2.5 Rôle de l'administrateur EFB .....   | 33 |
| II.2.2.6 Formation des équipages de conduite .....  | 34 |
| II.2.2.7 Test d'évaluation opérationnelle .....   | 35 |
| II.2.2.7.1 Rétention initiale du papier à bord .....  | 35 |
| II.2.2.7.2 Début de l'exploitation sans papier à bord .....   | 35 |
| II.2.2.8 Rapport final opérationnel (Résumé opérationnel de conformité).....                                  | 36 |

## CHAPITRE III : IMPLEMENTATION DU SYSTEME EFB AU SEIN DE LA

### COMPAGNIE AIR ALGERIE

|  |    |
|--|----|
| III.1. INTRODUCTION .....                | 37 |
| III.2. Approbation de navigabilité ..... | 37 |

---

## TABLE DES MATIERES

---

|  |    |
|--|----|
| III.2.1. Processus d'approbation du système EFB .....                      | 37 |
| A. EFB Hardware (Equipements de l'EFB) .....                               | 37 |
| A.1. CMC Electronics' PilotView® CMA-1100 .....                            | 37 |
| A.2. THALES PAD .....  | 43 |
| A.3. I-PAD .....   | 46 |
| B. EFB SOFTWARE : Application des logiciels de l'EF (Type A<br>et B) ..... | 52 |
| B.1. JEPPESEN .....  | 52 |
| B.2. Gael (Q-pulse) .....  | 55 |
| B.3. ATR (AVION DE TRANSPORT REGIONALE) .....                              | 56 |
| B.4. AIRBUS .....  | 58 |
| B.5. BOEING .....  | 61 |
| III.3. APPROBATION OPÉRATIONNELLE .....                                    | 63 |
| III.3.1. Administration .....  | 63 |
| III.3.1.1. Administrateur EFB .....  | 63 |
| III.3.1.2. Rôle de l'administrateur EFB .....                              | 64 |
| III.3.2. Procédures Qualité .....  | 64 |
| III.3.2.1. La création du département EFB .....                            | 64 |
| III.3.2.2. Procédures d'exploitation .....                                 | 65 |
| III.3.2.2.1. PR3 : Procédure de mise à jour d'EFB.....                     | 66 |

---

---

## TABLE DES MATIERES

|  |     |
|--|-----|
| III.3.2.2.2. PR5 Procédure de mise à jour des bases de données aéroports et du calcul des performances ..... | 72  |
| III.3.3. Formation de l'administrateur EFB / Utilisateur (Pilot, Flight Dispatcher).....                     | 76  |
| III.3.3.1. Formation de l'administrateur EFB .....   | 77  |
| III.3.3.2. Formation des utilisateurs (Pilote, Flight Dispatcher).....                                       | 77  |
| III.3.4. Test d'évaluation opérationnelle .....  | 84  |
| III.3.4.1. Evaluation opérationnelle des fonctions de type B supportées par l'EFB .....                      | 84  |
| III.3.4.2. Rétention initiale de Paper Back Up .....   | 87  |
| III.3.4.3. Début de l'exploitation sans Paper Back Up .....  | 88  |
| III.3.5. Evaluation des risques .....  | 89  |
| III.3.5.1. Les cas de défaillance et les moyens d'atténuation  | 90  |
| III.3.5.2. Considérations de dispatch .....  | 120 |
| III.3.6. Rapport final opérationnel (Résumé opérationnel de conformité) .....                                | 122 |

## CONCLUSION

---

## Liste des Tableaux

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>Tableau I.1: les appareils d’AIR ALGERIE</b>                             | <b>9</b>   |
| <b>Tableau I.2: le réseau domestique</b>                                    | <b>12</b>  |
| <b>Tableau I.3: le réseau international</b>                                 | <b>12</b>  |
| <b>Tableau.III.4: Spécifications Techniques De L’EDU</b>                    | <b>39</b>  |
| <b>Tableau.III.5: Les Caractéristiques de Thales Pad</b>                    | <b>45</b>  |
| <b>Tableau.III.6: Caractéristiques de l’iPad</b>                            | <b>47</b>  |
| <b>Tableau. III.7: Caractéristiques de Panasonic CF-19</b>                  | <b>50</b>  |
| <b>Tableau. III.8: Fonctionnalités Jeppesen FD Pro iOS</b>                  | <b>53</b>  |
| <b>Tableau. III.9 : Fiche d’évaluation</b>                                  | <b>87</b>  |
| <b>Tableau.III.10. Airbus (Takeoff)</b>                                     | <b>91</b>  |
| <b>Tableau.III.11. Airbus (Atterrissage)</b>                                | <b>96</b>  |
| <b>Tableau.III.12 : Airbus (Masse et Centrage)</b>                          | <b>101</b> |
| <b>Tableau.III.13 : Airbus (OLB)</b>  | <b>107</b> |
| <b>Tableau. III.14 : Evaluation des risques. Jeppesen</b>                   | <b>114</b> |
| <b>Tableau. III.15 : Check liste pour l’autorisation opérationnelle EFB</b> | <b>123</b> |

---



## LISTE DES FIGURES

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figure.III.1. l'installation Avec Un Clavier Déployé</b>   | <b>38</b> |
| <b>Figure.III.2. L'Installation Avec Le Clavier Arrimée</b>   | <b>38</b> |
| <b>Figure.III.3. Les Ports Et Une Interface PCMCIA</b>  | <b>39</b> |
| <b>Figure.III.4. Unité De Module D'extension (EEMU)</b>   | <b>41</b> |
| <b>Figure.III.5. L'interface De Pilote EDU</b>  | <b>42</b> |
| <b>Figure.III.6. Autre Modèle d'EDU</b>   | <b>42</b> |
| <b>Figure.III.7. Dispositif de Montage</b>  | <b>43</b> |
| <b>Figure.III.8. Thales Pad<sup>®</sup></b>   | <b>44</b> |
| <b>Figure.III.9. Organigramme de la Direction des Opérations</b>  | <b>65</b> |
| <b>Figure.III.10. PR3. Procédure de mise à jour d'EFB software</b>  | <b>68</b> |
| <b>Figure.III.11. Description de PR3</b>  | <b>71</b> |
| <b>Figure.III.12. PR5 Procédure de mise à jour Des Bases de données Aéroports et du calcul des Performances</b> | <b>74</b> |
| <b>Figure.III.13. Explication de Logigramme de PR5</b>  | <b>76</b> |
| <b>Figure.III.14. Processus de Comparaison</b>  | <b>85</b> |
| <b>Figure.III.15. Processus de Comparaison Décollage</b>  | <b>85</b> |
| <b>Figure.III.16. Processus de Comparaison Atterrissage</b>   | <b>86</b> |
| <b>Figure.III.17. Processus de Comparaison Masse et Centrage</b>  | <b>87</b> |

---

## INTRODUCTION

---

L'Electronic Flight Bag (EFB) est un système électronique embarqué en cockpit, à l'intention de l'équipage de conduite,(ou l'équipage de cabine) dont les fonctionnalités se substituent à celles traditionnellement remplies par l'usage de documentation papier telle que les cartes de navigation, le manuel d'exploitation, les calculs de performances etc.

Toute opération qui se substitue à des fonctions du ressort d'un équipage, menée à des fins opérationnelles et effectuée via un système électronique à la place de l'utilisation de documentation papier, relève d'un EFB, ce dernier peut également disposer de fonctionnalités additionnelles, non remplies par la documentation papier, telles que l'affichage de la vidéo surveillance.

L'objectif est d'optimiser les procédures de travail de l'équipage, compte tenu du confinement de l'espace de travail du poste de pilotage, en limitant l'emport de documentation papier. L'utilisation d'un EFB doit permettre de maintenir un niveau de sécurité au moins aussi élevé que celui obtenu avec la documentation papier.

L'introduction de ce nouvel outil a un impact non seulement sur les habitudes de travail des utilisateurs (formation aux fonctionnalités de l'outil), mais sur l'organisation et les procédures internes de l'exploitant.

L'implémentation du système EFB au sein d'une compagnie aérienne exige d'avoir une approbation de l'autorité, à savoir que l'approbation inclus le manuel EFB, qui donne une description générale du système (équipement et logiciels), ainsi du processus d'approbation suivi par la compagnie.

Ainsi, un des points clé du système est la désignation d'un administrateur, responsable de toute la chaîne de production, de mise à jour et de transmission de l'information. Un autre point essentiel est la réalisation d'une analyse opérationnelle des risques (EFB risk assesment). L'exploitant devra démontrer que l'organisation et les procédures mises en œuvre garantissent que l'utilisation du système EFB est robuste c'est-à-dire qu'elles garantissent l'accessibilité, la fiabilité et l'exploitabilité du système. Celui-ci devra également s'intégrer dans sa fonction de surveillance de la conformité.

# CHAPITRE I

## GÉNÉRALITÉS

# CHAPITRE I

## DESCRIPTION ET IMPLÉMENTATION DU SYSTÈME EFB

# ANNEXES

# INTRODUCTION

# CHAPITRE III

## IMPLÉMENTATION DU SYSTÈME EFB AU SEIN DE LA COMPAGNIE AIR ALGÉRIE

## I.1. PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

### I.1.1. Historique

La compagnie aérienne a vu le jour quinze ans avant l'indépendance. En effet, la compagnie AIR ALGERIE a été créée en **1947** pour l'exploitation du réseau de lignes aériennes entre l'Algérie et la France.

Ce même réseau a été desservi par la société AIR TRANSPORT dont les lignes s'étendaient jusqu'à l'ex Afrique occidentale française.

En **1953**, à la suite de la fusion de ces deux organisations, la compagnie du transport aérien AIR ALGERIE entre en activité.

**1954** : début de la guerre de libération nationale AIR ALGERIE dispose d'une flotte composée de quatre avions conventionnels à pistons DOUGLAS (DC4).

**1956** : l'introduction des LOKHEED « constellation » porte le nombre de la flotte à 10 avions.

**1957** : acquisition de deux autres DC4, ainsi que deux DC3 et deux Nord Atlas cargo.

**1959** : mise en service de la première caravelle, avion propulsé par des turboréacteurs.

**1962** : à cette date, ou l'Algérie acquiert l'indépendance nationale après la guerre de libération nationale qui l'a opposé à la France. La flotte existante à ce moment-là est composée de :

- 04 Caravelles ;
- 10 DC4 ;
- 03 DC3.

En **1963**, AIR ALGERIE devient compagnie nationale sous tutelle du ministère des transports.

L'indépendance de l'Algérie va entraîner les départs des personnels de nationalité Française et une « Algérianisation progressive ». AIR ALGERIE va développer son réseau progressivement grâce à de nouvelles lignes internationales à destination des pays avec lesquels l'Algérie a établi des relations diplomatiques et/ou commerciales (Europe, Afrique et moyen Orient) 35 destinations vers l'étranger et 26 destinations intérieur.



**1966** : l'Algérianisation du personnel navigant commerciale est menée à son terme.

**1968** : les actions encore détenues par les sociétés étrangères sont rachetées par l'état algérien.

Acquisition de quatre CONVAIR G60 et retrait des DC4 et DC3.

**1971** : mise en service des premiers SUPERJET BOEING, l'effort fourni pour la formation de personnels navigants algérien permettra la composition des premiers équipages entièrement algériens.

**1972** : nouveau succès pour la compagnie ; Au sein des ateliers de maintenance de DAR EL BAIDA de la première grande visite sur un appareil de type CARAVELLE.

**1984** : à cette date l'Algérianisation du personnel navigant technique peut être considéré comme achevés : 98% de l'effectif du personnel de conduite est composé de nationaux.

Actuellement la flotte d'Air ALGERIE est composée des appareils présentés dans le tableau I.1 suivant :

**Tableau I.1 : Les Appareils d'AIR ALGERIE**

| <b>AIRCRAFT</b> | <b>TYPE &amp; SERIE</b> | <b>ENGINE</b>      | <b>MTOW (KGS)</b> | <b>MAX PAX CAPACITY</b> |
|-----------------|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| 7T-VJV          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 | 230000            | 269                     |
| 7T-VJW          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 | 230000            |                         |
| 7T-VJX          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 | 230000            |                         |
| 7T-VJY          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 | 230000            |                         |
| 7T-VJZ          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 | 230000            |                         |
| 7T-VJA          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 |                   | 251                     |
| 7T-VJB          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 |                   |                         |
| 7T-VJC          | A330-202                | GE CF6-80<br>E1 A4 |                   |                         |

|        |          |                 |        |     |
|--------|----------|-----------------|--------|-----|
| 7T-VJG | B767-300 | CF6-80<br>C2B2F | 156489 | 253 |
| 7T-VJH | B767-300 | CF6-80<br>C2B2F | 156489 |     |
| 7T-VJI | B767-300 | CF6-80<br>C2B2F | 156489 |     |
| 7T-VJJ | B737-800 | CFM56-7B27      | 78244  | 162 |
| 7T-VJK | B737-800 | CFM56-7B27      | 78244  |     |
| 7T-VJL | B737-800 | CFM56-7B27      | 78244  |     |
| 7T-VJM | B737-800 | CFM56-7B24      | 72801  |     |
| 7T-VJN | B737-800 | CFM56-7B24      | 72801  |     |
| 7T-VJO | B737-800 | CFM56-7B24      | 72801  | 144 |
| 7T-VJP | B737-800 | CFM56-7B24      | 72801  |     |
| 7T-VKA | B737-800 | CFM56-7B27      | 78244  |     |
| 7T-VKB | B737-800 | CFM56-7B27      | 78244  |     |
| 7T-VKC | B737-800 | CFM56-7B27      | 78244  |     |
| 7T-VKD | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  | 148 |
| 7T-VKE | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKF | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKG | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKH | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKI | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  | 148 |
| 7T-VKJ | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKK | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKL | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKM | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKN | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKO | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKP | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKQ | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VKR | B737-800 | CFM56-7B27      | 79015  |     |
| 7T-VJQ | B737-600 | CFM56-7B22      | 65090  | 101 |
| 7T-VJR | B737-600 | CFM56-7B22      | 65090  |     |
| 7T-VJS | B737-600 | CFM56-7B22      | 65090  |     |

|        |                       |            |       |     |    |
|--------|-----------------------|------------|-------|-----|----|
| 7T-VJT | B737-600              | CFM56-7B22 | 65090 |     |    |
| 7T-VJU | B737-600              | CFM56-7B22 | 65090 |     |    |
| 7T-VKS | B737-700C             | CFM56-7B27 |       | 112 |    |
| 7T-VKT | B737-700C             | CFM56-7B27 |       |     |    |
| 7T-VUI | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 | 66  |    |
| 7T-VUJ | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VUK | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VUL | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VUM | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VUN | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VVQ | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VVR | ATR72-212A            | PW 127F    | 22800 |     |    |
| 7T-VUO | ATR72-212A            | PW 127M    | 22800 |     | 66 |
| 7T-VUP | ATR72-212A            | PW 127M    | 22800 |     |    |
| 7T-VUQ | ATR72-212A            | PW 127M    | 22800 |     |    |
| 7T-VUS | ATR72-212A            | PW 127M    | 22800 |     |    |
| 7T-VUT | ATR72-212A            | PW 127M    | 22800 |     |    |
| 7T-VUV | ATR72-212A            | PW 127M    | 22800 |     |    |
| 7T-VUW | ATR72-212A<br>L100•30 | PW 127M    | 22800 |     |    |

### I.1.2. Réseaux

Le réseau d'Air Algérie se décompose en deux :

- Réseau Domestique.
- Réseau International.

#### ➤ Réseau domestique

Actuellement 29 villes du territoire national sont reliées par les lignes de la compagnie entre le Nord et le sud du pays, voici un tableau I.2 ci-dessous qui résume le réseau domestique :

**Tableau I.2 : Le Réseau Domestique**

| <b>LES VILLES DU NORD</b> | <b>LES VILLES DU SUD</b> |
|---------------------------|--------------------------|
| ALGER                     | ADRAR                    |
| ANNABA                    | BECHAR                   |
| BATNA                     | BISKRA                   |
| BEJAIA                    | BORDJ BADJI MOKHTAR      |
| CONSTANTINE               | DJANET                   |
| JIJEL                     | EL GOLEA                 |
| MASCARA                   | EL OUED                  |
| ORAN                      | GHARDAIA                 |
| TEBESSA                   | HASSI MESSAOUD           |
| TIARET                    | ILLIZI                   |
| TLEMCEN                   | IN AMENAS                |
| SETIF                     | IN SALAH                 |
|                           | OUARGLA                  |
|                           | TAMANRASSET              |
|                           | TIMIMOUN                 |
|                           | TINDOUF                  |

➤ **Réseau international**

Le réseau international d’Air Algérie est un réseau très vaste, il est constitué des escales suivantes dans le tableau I.3 (il existe 5 faisceaux) :

**Tableau I.3 : Le Réseau International.**

| <b>FRANCE</b> | <b>EUROPE 1</b> | <b>EUROPE 2</b> | <b>M et M.O.</b> | <b>AFRIQUE</b> |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
| PARIS CDG     | MADRID          | BERLIN          | TUNIS            | NIAMEY         |
| MARSEILLE     | BARCELONE       | PRAGUE          | CASABLANCA       | BAMAKO         |
| LILLE         | PALMA           | SOFIA           | TRIPOLI          | CONAKRY        |
| METZ          | ALICANTE        | MOSCOU          | CAIRE            | LAGOS          |
| LYON          | ROME            | ISTANBUL        | DJEDDA           | OUAGADOUGOU    |
| TOULOUSE      | GENEVE          |                 | BAHRAYN          | ABIDJAN        |
| NICE          | FRANKFURT       |                 | AMMAN            | NOUAKCHOUTT    |

|           |           |  |          |  |
|-----------|-----------|--|----------|--|
| BORDEAUX  | BRUXELLES |  | DAMAS    |  |
| CHARLEROI | LONDRES   |  | BEYROUTH |  |
|           | GATWICK   |  | DOUBAI   |  |

## I.2. HISTORIQUE DE L'EFB

Les premiers précurseurs EFB provenaient des pilotes individuels au début des années 1990, qui ont utilisé leurs ordinateurs portables personnels avec des logiciels communs (tels que Spreadsheets et Word Processing applications, et les applications de traitement de texte) pour exécuter des fonctions telles que weight and balance, des calculs et pour remplir des formulaires opérationnels. L'une des plus anciennes et plus vastes implémentations EFB était en 1991, lorsque FedEx ont déployé leur ordinateur portable de Performance pour effectuer des calculs de performances a bord de l'avion. En 1996, Aero Lloyd - un exploitant allemand – a introduit deux lap tops pour calculer les performances et accéder à la documentation, le système appelé la FDM (Flight Desktop Management) permet Aero Lloyd d'enlever toute la documentation en papier à partir du poste de pilotage avec l'accord de Luftfahrt Bundesamt (autorité de l'aviation civile allemand). Jet Blue a pris une approche différente en convertissant l'ensemble de ses documents d'exploitation en format électronique et de les distribuer sur un réseau d'ordinateurs portables qui ont été délivrés aux pilotes. En 2006 MyTravel (compagnie destinée pour les vols charter au Royaume-Uni est fusionnée maintenant avec Thomas Cook airlines) est devenue la première qui a déployé un journal de technologie électronique en utilisant la communication GPRS, en remplaçant tout ce qui est papier.

Comme la technologie de l'informatique est devenue plus compacte et puissante, avec de vastes capacités de stockage, ces dispositifs sont devenus capables de stocker toutes les cartes aéronautiques pour le monde entier sur un ordinateur de trois pound (1,4 kg) seulement, par rapport aux 80 lb (36 kg) de papier requis pour les cartes papier à travers le monde, Les nouvelles technologies telles que la météo en temps réel par satellite et l'intégration du GPS ont élargi les capacités des EFB. Toutefois, pour les grandes compagnies aériennes commerciales, le principal problème avec les systèmes EFB n'est pas les équipements utilisés à bord de l'avion, mais les moyens de distribuer de manière fiable et efficace les mises à jour des contenus, les exploitants des compagnies se sont déployés l'EFB rapidement depuis 1999 en raison de réduire le fardeau réglementaire et des coûts.

## II.1. DESCRIPTION ET CLASSIFICATION DU SYSTÈME EFB

Cette section est divisée en deux parties, la première partie traite la plateforme c'est à dire le matériel utilisé pour exécuter les programmes des logiciels et la deuxième partie traite les programmes ou les applications installés pour fournir une fonctionnalité demandée.

- **Classification des équipements du système EFB**

| <b>TGL 36</b> | <b>DOC 10020 OACI</b>              |
|---------------|------------------------------------|
| Classe 1      | Portable (n'est pas lié à l'avion) |
| Classe 2      |                                    |
| Classe 3      | Installé (intégré dans l'avion)    |

- **Applications des logiciels pour le système EFB**

- Type A.
- Type B.
- Type C.

Pour éclaircir et bien comprendre nous avons constaté qu'il ya deux réglementations pour la classification de l'EFB, celle de TGL 36 et celle de l'OACI DOC 10020.

### II.1.1. Classification des équipements du système EFB :

#### II.1.1.1. Classification suivant la DOC OACI 10020 :

L'EFB peut être soit portable ou installé (une partie de la définition de l'appareil) :

##### a. EFB portable

Les EFB portables ne font pas partie de la configuration de l'avion et sont considérés comme PED. Ils ont généralement une alimentation autonome et

peuvent compter sur la connectivité des données pour assurer la pleine fonctionnalité. Les modifications apportées à l'avion pour utiliser les EFB portables nécessitent l'approbation de navigabilité appropriée selon le cadre réglementaire de l'état.

- **Caractéristiques de l'EFB portable :**

- Un EFB portable peut être utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur de l'aéronef.
- Un EFB portable peut accueillir des applications des logicielles de types A et B, et même des applications des logiciels (non-EFB).
- Un EFB portable est un appareil électronique portatif (PED Portable Electronic Device).
- La masse, les dimensions, la forme et la position de l'EFB portable ne devraient pas compromettre la sécurité des vols.
- Un EFB portable peut être alimenté à bord de l'avion par le biais d'une source d'alimentation certifiée.
- S'il est monté, l'EFB portable est facilement démontable de son dispositif de montage et, sans l'utilisation d'outils par l'équipage de conduite. La fixation ou le retrait ne demande pas une action de maintenance.
- Quand un EFB portable est un T-PED, les conditions d'utilisation de sa capacité de transmission sont établies dans le manuel de vol approuvé (AFM Aircraft Flight Manual).

**b. EFB installé**

Les EFB installés sont intégrés dans l'appareil, sous réserve des exigences de navigabilité normales et sous le contrôle de la conception. L'approbation de ces EFB est incluse dans le certificat de type de l'avion (TC) ou dans un certificat de type supplémentaire (STC).

- **Caractéristiques de l'EFB installé :**

Un EFB installé est géré sous la configuration de conception de type d'aéronef



en plus d'accueillir des applications de type A et B, un EFB installé peut héberger des applications certifiées, à condition que l'EFB réponde aux exigences de certification pour accueillir de telles applications, y compris l'assurance que les applications logicielles non certifiées ne nuisent pas à l'application (s) certifiée(s). L'installation doit être approuvée par un processus de certification tels que STC. L'exploitant est responsable d'évaluer et de déclarer que les modifications répondent aux exigences du STC et sont applicables à la définition de l'EFB.

### **II.1.1.2. Classification selon la TGL 36**

On peut distinguer trois classes des équipements

#### **a. EFB classe 1**

Le système EFB classe 1 est :

- Portable.
- Connecté à l'alimentation de l'avion par une source d'alimentation certifiée.
- Non attaché à un dispositif de montage.
- Considéré comme PED (Portable ElectronicDevice).
- Normalement sans connectivité aux données de l'aéronef sauf sous des conditions spécifiques.
- EFB classe 1 n'exige pas une approbation de navigabilité.

#### **b. EFB Classe 2**

Le système EFB classe 2 est:

- Portable.
- Connecté à l'alimentation de l'avion par une source d'alimentation certifiée.
- Attaché à un dispositif de montage durant les opérations normales.
- Considéré comme PED (Portable ElectronicDevice)
- La possibilité de la connectivité a l'avionique.
- EFB class 2 exige une approbation de navigabilité.

**c. EFB Classe 3**

Le système EFB classe 3 est un équipement installé exige une approbation de navigabilité, cette approbation doit couvrir l'intégrité de l'installation des équipements de l'EFB (par exemple : serveur, écran, clavier, alimentation...), y compris la qualification des équipements et des logiciels. Des aspects comme l'interface homme/machine doivent être adressés.

Cependant pour les applications qui se trouvent dans le système EFB convergent vers la même philosophie.

**II.1.2. Applications des logiciels pour le système EFB :**

La fonctionnalité associée au système EFB dépend des applications hébergées sur l'hôte, la classification des applications en deux types (A et B) est destinée à fournir des divisions claires entre la portée et donc le processus d'approbation appliqué pour chacune. Bien que des lignes directrices et des exemples soient fournis pour donner des indications sur le type associé à une application particulière.

Il existe deux types des applications A et B.

**II.1.2.1. Type A**

Les applications de type A comprennent des présentations pré-composés et fixes de données actuellement présentées en format papier par exemple des manuels et autres documents imprimés tels que les NOTAM, MMEL, FCOM. Ces applications de type A :

- Peuvent être hébergé sur l'un des types d'équipement.
- Exigent l'approbation opérationnelle.
- Ne nécessitent pas une approbation de navigabilité.

**II.1.2.2. Type B**

Les applications de type B comprennent, des applications interactives dynamiques qui peuvent manipuler les données et les

présentations (panoramique, zoom, rotation, etc.) par exemple les cartes électroniques d'approche. Ces applications de type B :

- Peuvent être hébergé sur l'un des types d'équipement.
- Exigent l'approbation opérationnelle.

Ne nécessitent pas une approbation de navigabilité

## **II.2. IMPLEMENTATION DU SYSTEME EFB**

L'Autorité doit approuver l'utilisation du système EFB, et l'approbation ne sera accordée que lorsque l'opérateur démontre que l'ensemble du système y compris les équipements, les logiciels, la modification et le contrôle de révision des manuels décrivant le système EFB, la formation du personnel et la politique de gestion des risques associés à l'utilisation de l'EFB est raisonnablement sûre.

Il existe deux principaux scénarios dans lesquels l'homologation est demandée :

- L'opérateur prévoit d'introduire l'EFB.
- L'opérateur demande l'approbation d'un EFB existant.

Les exigences documentaires et les procédures se différencient légèrement entre ces deux (02) scénarios et dans les deux (02) cas la documentation requise sera le minimum pour l'obtention de l'approbation.

Il existe plusieurs normes réglementaires telles que « OACI, EASA, FAA... » Dans notre cas nous suivons la TGL36 (JAR OPS) et la DOC OACI 10020.

Les exigences sont :

- Approbation de Navigabilité
- Approbation Opérationnelle.

### **II.2.1. Approbation de navigabilité**

Les critères de navigabilité suivants sont applicables à l'installation de l'EFB.

#### **II.2.1.1. Processus d'approbation du matériel EFB**

##### **II.2.1.1.1 EFB Classe 1**

Un EFB classe 1 ne nécessite pas une approbation de navigabilité, car c'est un équipement non installé mais il doit être évalué le cas échéant (comme il est démontré ci-dessous). Pendant le processus d'approbation opérationnelle une évaluation doit être faite de l'utilisation physique de l'appareil sur le poste de

pilotage. L'arrimage, la sécurité et l'utilisation dans des conditions environnementales normales, y compris la turbulence doivent être adressées.

**a) Démonstrations EMI**

Aux fins des démonstrations EMI, les dispositifs de l'EFB classe 1 peuvent être considérés comme PED, si le système EFB doit être utilisé pendant les phases critiques du vol (par exemple, pendant le décollage et l'atterrissage), de nouvelles manifestations EMI (laboratoire, terrain ou essais en vol) sont nécessaires pour fournir une plus grande assurance de non-ingérence et assurer la compatibilité. Pour une utilisation pendant les phases critiques de vol, le système EFB doit se conformer aux exigences de l'ED-(14) / DO-(160) L'article 21, « émission de l'énergie radiofréquence ».

**b) Les batteries au lithium**

Au cours de l'acquisition d'EFB classe 1, des considérations particulières devraient être données à l'utilisation et l'entretien des dispositifs incorporant des batteries au Lithium prévues. En particulier, l'exploitant doit aborder les questions suivantes:

- Risque de fuite.
- L'entreposage sécuritaire des pièces de rechange, y compris le potentiel de court-circuit.
- Risques dû au chargement continu du dispositif à bord, y compris la surchauffe de batterie.

Comme une spécification minimale, la batterie au Lithium incorporée dans le dispositif de l'EFB aurait été testée par Underwriters Laboratory (UL) « norme de sécurité pour les batteries au lithium » référence UL 1642. L'exploitant est responsable de l'entretien des batteries du système EFB et doit assurer qu'ils sont vérifiés périodiquement et remplacés si nécessaire.

**c) Source d'alimentation**

La source d'alimentation EFB doit être conçue de telle sorte qu'elle peut être désactivée à tout moment. Lorsqu'il n'y a aucune possibilité pour l'équipage de pilotage pour enlever ou débrancher rapidement l'alimentation du système EFB, un moyen clairement étiquetés et visibles (par exemple, interrupteur marche / arrêt) doit être disponible. Les disjoncteurs ne doivent pas être utilisés en tant que commutateurs; leur utilisation à cet effet est interdite.

Afin d'atteindre un niveau acceptable de sécurité, certaines applications logicielles, en particulier lorsqu'elles sont utilisées comme une source d'information requise, peut exiger que le système EFB ait accès à une alimentation électrique de remplacement.

**d) Connectivité de données**

La connectivité des données aux autres systèmes n'est pas autorisée, sauf en cas de connexion à un système complètement isolé de l'avionique / systèmes d'aéronef (par exemple, le système EFB connecté à un support de transmission qui reçoit et transmet des données au sol seulement). Tout autre type de connectivité de données nécessite une approbation de navigabilité.

**II.2.1.1.2 EFB classe 2**

Un EFB classe 2 nécessite une approbation de navigabilité. Toutefois, cette approbation est limitée dans sa portée au dispositif de montage, à la connectivité des données et à la puissance du montage d'EFB.

Une évaluation de dispositif de montage de l'EFB et son emplacement dans le poste de pilotage doit être effectuée comme il est décrit ci-dessous:

**a) Conception du dispositif de montage**

Le dispositif de montage (ou un autre mécanisme de fixation) qui fixe ou permet le montage du système EFB, ne peut pas être positionné de telle sorte qu'elle entrave l'accès visuel ou physique aux commandes de l'avion et / ou des écrans, l'entrée ou la sortie de l'équipage, ou la vision externe. La conception de

la fixation doit permettre à l'utilisateur un accès facile aux contrôles EFB et une vision claire de l'affichage EFB au cours d'utilisation. Les pratiques de conception suivantes devraient être envisagées:

- (I) Le montage et le mécanisme associé ne doit pas empêcher l'équipage de pilotage dans l'exécution de toute tâche (normale, anormale et d'urgence) liés à l'exploitation de tout système d'aéronef.
- (II) les dispositifs de montage doivent être en mesure de se verrouiller en position facilement. La sélection des positions doit être suffisamment réglable pour accueillir une gamme de préférences des membres d'équipage. En outre, la gamme de mouvements disponibles devrait tenir compte de la gamme attendue des capacités physiques des utilisateurs (à savoir, contraintes anthropométriques). Les mécanismes de verrouillage devraient être du type à faible usure qui permettra de minimiser le glissement après une longue période d'utilisation normale. Les considérations de crashworthiness (la résistance aux chocs) devront être prises en compte dans la conception de cet appareil, cela inclut la contrainte appropriée de toute classe de dispositif lors de l'utilisation.
- (III) Une disposition devrait être prévue pour fixer ou verrouiller le support dans une position hors de la voie des opérations des membres d'équipage de vol lorsqu'il n'est pas en cours d'utilisation.
- (IV) Les problèmes d'interférences mécaniques de la fixation, que ce soit sur le (contrôle de manche de côté) du panneau latéral ou sur le manche de commande en termes de mouvement libre et complet dans toutes les conditions d'exploitation et non interférence avec des boucles doivent être traités, etc. Pour les appareils de culasse montée, les données doivent être obtenues pour montrer que l'effet d'inertie de masse sur la force de la colonne n'a pas affecté la qualité de manipulation des avions.

- (V) Si l'EFB nécessite un câblage pour coopérer avec les systèmes d'aéronefs ou d'autres EFB, et si le câble ne sera pas exécuté à l'intérieur du support, le câble ne doit pas pendre d'une manière qui compromet la tâche de la performance et de sécurité. Les membres de l'équipage de vol doivent être en mesure de ranger facilement les câbles au cours de l'exploitation des aéronefs (par exemple, des sangles d'attache par câble).
- (VI) Les câbles qui sont extérieurs à la monture doivent être d'une longueur suffisante pour effectuer les tâches prévues. Les câbles trop longs ou courts pouvant présenter un danger opérationnel ou à la sécurité.

**b) Mise en place du dispositif de montage**

Le dispositif doit être monté de telle sorte que l'EFB soit facilement accessible lorsqu'il est rangé. Lorsque l'EFB est en cours d'utilisation (destiné à être vu ou contrôlé), il devrait être dans les 90 degrés de chaque côté de la ligne de mire de chaque pilote, cette exigence ne concerne pas si l'information ne soit pas directement contrôlée à partir de l'EFB pendant le vol ; Par exemple, un EFB peut générer les vitesses au décollage et atterrissage, mais ces vitesses sont utilisées pour régler la vitesse erronée ou sont entrés dans le FMS, et l'indicateur de vitesse est la seule référence, dans ce cas, le système EFB ne doit pas être situé dans le champ principal de vue du pilote. Un angle de vision de 90 degrés peut être inacceptable pour certaines applications EFB, des aspects de la qualité d'affichage sont dégradés dans les grands angles de vision (par exemple, les couleurs d'affichage ou le contraste des couleurs affichées ne sont pas visibles à l'angle de vue de l'installation). En outre, il faut tenir compte du risque de confusion qui pourrait résulter de la présentation des directions relatives (par exemple, les positions des autres aéronefs sur les écrans de la circulation) lorsqu'un EFB est positionné dans une orientation incompatible avec cette information, par exemple, il peut fournir une fausse information si le cap propre de l'aéronef est dirigé vers le haut de l'écran et



l'écran n'est pas aligné avec l'axe longitudinal de l'aéronef. Chaque système EFB doit être évalué par rapport à ces exigences.

**c) Démonstrations EMI, des batteries au lithium, source d'alimentation**

En ce qui concerne les démonstrations EMI, l'utilisation de batteries au lithium et source d'alimentation, voir les paragraphes **II.2.1.1.1** a), b) et c) ci-dessus.

**d) La connectivité aux données EFB**

Doit être validée et vérifiée pour garantir la non-ingérence et l'isolement des systèmes de bord lors de la transmission et la réception.

**II.2.1.1.3 EFB classe 3**

Un EFB de classe 3 est considéré comme un équipement installé et nécessite donc une approbation de navigabilité. Une évaluation de la conformité avec les exigences de navigabilité doit généralement se concentrer sur deux domaines:

- La fonction prévue et la sécurité (par exemple, la sécurité et l'intégrité), applicable uniquement aux interfaces avec les sources de données avioniques et non aux applications logicielles. Les modes des échecs de l'interface entre l'EFB et ses sources de données avioniques devraient être évalués dans des conditions normales et par défaut. L'évaluation de la sécurité et l'intégrité de l'application logicielle doit être adressée par l'approbation de l'application elle-même.
- La qualification des équipements et des logiciels devraient être menés conformément au niveau d'assurance de conception convenu (DAL) pour le système et ses interfaces.

**Remarque:** L'attribution du DAL à ce stade (plate-forme vide) peut interdire l'hébergement de futures applications logicielles en raison d'incompatibilité entre la criticité de la future application logicielle et le DAL de la plate-forme.

Un EFB classe 3 peut faire partie d'une plate-forme d'accueil (par exemple, un serveur de réseau) supportant d'autres fonctions telles que l'entretien central. Ces fonctions sont considérées comme en dehors de la portée de ce manuel et leur approbation doit être menée conformément aux procédures de certification normales.

Pour un EFB classe 3 une évaluation des facteurs humains devrait être menée, à ce stade, l'évaluation se limite aux ressources des matérielles de l'EFB comprenant l'écran, le clavier, les commutateurs, etc. Cependant, afin d'évaluer les aspects des facteurs humains de ces dispositifs, il est peut être nécessaire d'accueillir un logiciel d'émulation sur la plate-forme, cela peut être un progiciel dédié développé uniquement aux fins de la réalisation de l'évaluation ou l'une ou plusieurs des applications des logiciels EFB destinés. L'évaluation des facteurs humains doit être menée en conformité avec les critères appliqués lors de la conception ou des exercices de modification du type d'aéronef et identifiés dans la base de la certification des aéronefs.

#### **II.2.1.1.4 Documentation de certification**

##### **a) Manuel de vol**

Pour l'EFB classe 2 et 3 le manuel de vol (AFM) doit contenir toutes les limitations affectant l'utilisation du système EFB, par exemple, une déclaration selon laquelle une fonction particulière ne vise pas comme une référence de navigation primaire.

##### **Remarque:**

Dans certaines circonstances, une pancarte montée adjacente à l'affichage EFB pourrait également être justifié. L'AFM devrait également faire référence à des lignes directrices applicables pour les développeurs d'applications, les opérateurs et les autorités nationales.

##### **b) Lignes directrices pour les développeurs d'applications EFB**

Le document d'orientation devrait fournir un ensemble d'exigences et de lignes directrices pour concevoir, développer et intégrer des applications

logicielles dans la plate-forme d'accueil EFB, il est principalement destiné à être utilisé par les développeurs d'applications de logiciel, mais peut aussi être utile à l'opérateur et l'autorité nationale. Le document devrait aborder au moins les éléments suivants:

- Une description de l'architecture de la plate-forme d'accueil.
- Des informations nécessaires afin de définir une application logicielle, y compris les routines de la bibliothèque, etc.
- Le niveau d'assurance de conception de l'EFB (DAL) et toutes les hypothèses, les limites et les mesures d'atténuation des risques présentés à l'appui de ça.
- Les informations nécessaires pour assurer le développement d'une application logicielle compatible avec l'interface avionique et l'interface homme-machine, qui est aussi précise, fiable, sécurisée, testable, et maintenable.
- Les règles de la cohabitation de toute nouvelle application logicielle avec ceux déjà approuvés.
- Lignes directrices sur la façon d'intégrer toute nouvelle application logicielle dans la plate-forme.
- Un processus d'assurance de qualité pour le développement des applications logicielles dans le cadre de la plate-forme d'accueil.

### **II.2.1.2 Application des logiciels de l'EFB (type A et B)**

Les applications des logiciels de type A et B ne nécessitent pas l'approbation de navigabilité, mais devraient être approuvées par le processus d'approbation opérationnelle.

#### **a) Les applications non admissibles pour la classification du type A ou B**

La politique JAA est que toute application logicielle ne relevant pas du champ d'application de type A ou B doit être soumise à une approbation de navigabilité complète, cela est conforme à la politique de la FAA pour les applications logicielles de type C sous la circulaire d'information, et élimine la confusion entre ce qui est de type C et fonction normale de l'avion. Cela a été un problème

particulier avec les équipements de classe 3, là où d'autres fonctions non-EFB peuvent être hébergées nécessitant une approbation de navigabilité séparée. En retirant de type C, en termes d'évaluation de navigabilité toutes les applications non de type A et de type B sont traités comme des fonctions non EFB.

**b) Considérations particulières pour la performance et liste de contrôle des Applications électroniques**

Bien que l'organisme de navigabilité n'est pas directement impliquée dans l'approbation des applications logicielles de type B, tels que les calculs de performance (masse et centrage, performances de décollage et d'atterrissage) et les check-lists électroniques, elle peut devenir indirectement concernée.

Les Applications de performance sont généralement dérivées des Informations de l'AFM informatisée, approuvées face aux règlements de navigabilité applicables. Avec des applications logicielles de la performance de type B de l'organisme des opérations (JOEB ou autorité nationale) exige l'assurance que les données entraînent, par dérivation de logiciels, personnalisation ou optimisation, et fournit des données de performance qui sont compatibles avec les informations de manuel de vol de l'aéronef (AFM) informatisé approuvé. En cas de problème, l'organisme des opérations peut souhaiter de demander conseil à des spécialistes de performance de navigabilité de contribuer à la validation de ces types d'application logicielle. En général, cela consiste à vérifier que les calculs de performance dérivés de l'EFB fournissent des résultats cohérents par rapport aux calculs des modules approuvés de l'AFM.

Avec des check listes électroniques, il existe déjà des documents d'orientations réglementaires publiées, par exemple, la FAA AC 120-64. Le souci là est l'endroit où l'application logicielle EFB est personnalisée ou modifiée à travers la cloison modifiable par l'utilisateur tel que la check liste électronique différentes des procédures approuvées contenues dans le manuel de vol. Particulièrement préoccupants sont les changements touchant les procédures anormales et d'urgence approuvées. Encore, où il y a des inquiétudes, l'organisme des opérations devrait consulter l'équipe de l'organisme de navigabilité concernée.

### **II.2.2. Approbation opérationnelle**

L'autorité examinera les demandes des exploitants d'utiliser un système EFB et cela suivant les étapes du procédé décrit ci-après, ces exploitants qui envisagent de mettre en œuvre l'utilisation du système EFB devront démontrer à l'autorité que ce système est robuste et ne fournira pas des informations inexactes aux équipages.

La compagnie peut démontrer la fiabilité du système dans un certain nombre de façons, là où elle a l'intention de commencer les opérations EFB sans papier à bord ; une évaluation complète des risques opérationnels et des moyens appropriés d'atténuation contre l'échec ou le dysfonctionnement seront nécessaires ;sinon, l'exploitant peut choisir de conserver le papier à bord, comme un outil de vérification des informations fournis par l'EFB et comme un moyen d'atténuation contre un échec ou un dysfonctionnement. Une combinaison des méthodes ci-dessus, où une certaine évaluation des risques et de papier à bord limité est réalisée peut également être utilisé à la discrétion de l'autorité. Le test d'évaluation opérationnelle finale dépendra de la méthode utilisée.

#### **II.2.2.1 Analyse des risques opérationnels**

L'autorité devra être convaincue que l'opérateur a pris en considération les échecs du système EFB ainsi que des applications individuelles, y compris la corruption ou la perte de données et des informations affichées.

L'objectif de ce processus est de démontrer que l'application logicielle atteint au moins le même niveau d'intégrité et de disponibilité que les moyens traditionnels qu'il est destiné à remplacer.

##### **II.2.2.1.1 Champ d'application**

L'analyse sera spécifique à l'opérateur concerné, mais devra se pencher sur au moins les points suivants:

- Minimisation des résultats erronés non détectés des applications.
- La facilité de détecter les résultats erronés fournis par l'application logicielle.
  - Description des scénarios de corruption.
  - Description des moyens d'atténuation (surveillance de l'équipage).

- En amont le processus de qualité du développement
  - La fiabilité des données de racines utilisées dans les applications (données d'entrée qualifiées / vérifiées).
  - Les contrôles de validation et de vérification des applications.
  - Cloisonnement des applications du logiciel ayant un effet de sécurité des applications logiciel, sans effet de sécurité par exemple, le partitionnement du type A et B des autres applications.
- Description des moyens d'atténuation suivants une perte d'application détectée, ou une détection d'un output erroné en raison d'erreur interne de l'EFB par exemple, l'utilisation du papier à bord, ou autres procédures, etc. Cela peut être sous la forme d'un EFB alternatif éventuellement fourni à partir d'une source d'alimentation différente ou une certaine forme d'un système de papier à bord, par exemple, manuel de référence rapide (QRH).

L'opérateur peut alors proposer à l'autorité que le système EFB peut être utilisé comme un système alternatif à la documentation papier, cette proposition devrait spécifier quels documents papier n'ont pas besoin d'être à bord de l'avion et / ou tout crédit opérationnel recherché. L'Autorité peut exiger une période d'essai au cours de laquelle la documentation papier est conservée pour confirmer la robustesse du système EFB.

L'impact du système EFB sur la liste d'équipement minimal (MEL) devrait être évalué, l'opérateur doit démontrer comment la disponibilité de l'EFB est confirmée par les vérifications avant le vol. Des Instructions à l'équipage de conduite doivent clairement définir les mesures à prendre en cas de défaillance du système EFB et lorsque l'expédition est autorisée.

### **II.2.2.2 Évaluation de l'interface homme/machine pour les applications de Type A & B**

La compagnie devra procéder à une évaluation de l'interface homme/machine et des aspects régissant la gestion des ressources du cockpit (CRM) lors de l'utilisation du système EFB. Cela devrait inclure un examen du système complet qui inclut au moins les points suivants :

- Interface Homme-machine
- Lisibilité du texte
- Affichage des cartes d'approche, de départ et de navigation
- La réactivité de l'application
- Texte et contenu du «Off-screen»
- Les régions actives
- Gestion de plusieurs applications et documents ouverts
- Les messages et l'utilisation de couleurs
- Le système des messages d'erreur
- Les messages d'erreur et de sélection de données d'entrée

### **II.2.2.3 Procédures d'exploitation pour l'équipage de conduite**

#### **II.2.2.3.1 Procédures pour l'utilisation des systèmes EFB avec d'autres systèmes du poste de pilotage**

Les procédures devraient être conçues pour assurer que l'équipage de conduite sache quel système (par exemple, FMS ou système EFB) à utiliser pour un but donné, et cela lorsque les systèmes d'avions et le système EFB fournissent des informations similaires. Des procédures devraient également être conçues pour définir les mesures à prendre lorsque l'information fournie par un système EFB ne concorde pas avec celle des autres équipements du poste de pilotage, ou quand un système EFB est en désaccord avec un autre. Si un système EFB génère des informations similaires à celles générées par un autre équipement du cockpit existant, des procédures doivent identifier clairement la source d'information primaire, et la source qui sera utilisée pour sauvegarder les informations, et dans quelles conditions cette dernière sera utilisée. Chaque fois que possible et sans compromettre l'innovation dans la conception / utilisation, les interfaces « EFB –utilisateur » doivent être compatibles (mais pas nécessairement identiques) avec la philosophie de conception du poste de pilotage.

**II.2.2.3.2 Sensibilisation de l'équipage de vol des révisions des logiciels EFB et des bases de données**

L'exploitant devrait avoir une procédure en place pour permettre aux équipages de confirmer avant le vol le nombre et / ou la date de révision du logiciel d'application EFB, y compris le cas échéant, les versions de base de données. Cependant, les équipages de conduite ne devraient pas être tenus de confirmer les dates de révision des autres bases de données qui ne nuisent pas aux opérations de vol, tels que les formulaires de journal d'entretien, les listes des codes des aéroports, ou l'atlas du capitaine. Un exemple d'une révision sensible de la date est une base de données de carte aéronautique sur un cycle de révision AIRAC 28 jours. Des procédures doivent préciser les mesures à prendre si les applications logicielles ou les bases de données chargées sur le système EFB sont sans date.

**II.2.2.3.3 Procédures pour atténuer et contrôler la charge de travail**

Les procédures devraient être conçues pour atténuer et contrôler les charges de travail supplémentaires créées en utilisant un système EFB. L'opérateur devrait élaborer des procédures de telle sorte que les deux (02) membres de l'équipage ne deviennent pas préoccupés par le système EFB en même temps. La charge de travail devrait être répartie entre les membres d'équipage de conduite pour assurer la facilité d'utilisation et la surveillance continue des autres fonctions de l'équipage et autres équipements aéronautiques. Ces procédures doivent être strictement appliquées en vol et préciser l'heure à laquelle l'équipage de conduite peut ne pas utiliser le système EFB.

**II.2.2.3.4 Définition des responsabilités des membres d'équipage pour les calculs de performance**

Des procédures devraient être élaborées qui définissent de nouveaux rôles que l'équipage de conduite et le bureau d'expédition peuvent avoir suite à la création de l'EFB, tels que la révision et les calculs de performance pris en charge par les systèmes EFB.



**II.2.2.4 Assurance qualité**

L'exploitant doit documenter les procédures de contrôle de la qualité du système EFB. Cela devrait préciser qui sera en charge globale du système EFB, c'est à dire l'administrateur EFB, et qui auront le pouvoir d'autoriser et d'activer les modifications apportées aux équipements et aux logiciels.

Des procédures devraient être établies pour le maintien du système EFB et comment la défektivité et les échecs seront traités pour garantir que l'intégrité du système sera assurée. Les procédures de maintenance devront également inclure le traitement de l'information mise à jour et comment cela sera accepté et promulgué dans un format rapide et complet à tous les utilisateurs et les plateformes d'avions.

Si un défaut ou une défaillance du système est mis en lumière, il est essentiel que ces échecs soient portés à l'attention immédiate de l'équipage de conduite et que le système soit isolé jusqu'à ce que l'action de rectification soit prise. En plus de sauvegarder les procédures pour faire face aux défaillances du système, un système d'information devra être mis en place afin que toutes les mesures nécessaires, que ce soit à un système EFB particulier, ou pour l'ensemble du système, soient prises afin d'empêcher l'utilisation des informations erronées par les équipages de vol.

Le système EFB devra être sécurisé d'une intervention non autorisée. Cela devrait inclure l'utilisation du mot de passe protégé des mises à jour du système ainsi que la sécurité physique de l'équipement. Des mesures devraient également inclure le contrôle des installations des logiciels de l'ordinateur portable pour empêcher l'utilisation des données non autorisées.

**II.2.2.5 Rôle de l'administrateur EFB**

L'administrateur EFB est un facteur clé dans le fonctionnement du système EFB, il / elle devra recevoir une formation appropriée de son rôle et doit avoir une bonne connaissance pratique du système d'équipement et du système d'exploitation proposé. Le fournisseur du système EFB devrait fournir des lignes directrices pour identifier clairement, quelles parties du système sont accessibles et peuvent être modifiés par l'administrateur EFB et quelles parties ne sont accessibles que par le fournisseur. Il convient également de préciser clairement

quels changements et modifications peuvent être délégués par l'administrateur EFB à la maintenance et par le personnel de soutien. L'administrateur EFB devrait établir des procédures pour assurer que ces lignes directrices sont strictement respectées et qu'aucune modification non autorisée n'a lieu, il sera également chargé d'effectuer des vérifications et d'assurer que les procédures de la compagnie soient respectées par l'ensemble du personnel. Cela devrait inclure des audits / contrôles systématiques contre les procédures et les contrôles aléatoires des rapports pour assurer que les erreurs détectées sont correctement suivies.

### **II.2.2.6 Formation des équipages de conduite**

L'équipage de conduite devra être donné une formation spécifique à l'utilisation du système EFB avant toute approbation. La formation doit comprendre au moins les éléments suivants:

- Une vue d'ensemble de l'architecture du système.
- Les contrôles pré-vol du système.
- Les limites du système.
- Une formation spécifique sur l'utilisation de chaque application et les conditions dans lesquelles l'EFB peut et ne peut pas être utilisé.
- Restrictions sur l'utilisation du système, y compris lorsque certains ou la totalité du système ne sont pas disponibles.
- Les procédures pour la vérification croisée de la saisie des données et de l'information calculée.
- Phases de vol lorsque le système EFB peut et ne peut pas être utilisé.
- Considérations de CRM et facteur humain sur l'utilisation de l'EFB.
- Une formation supplémentaire pour des nouvelles applications ou des modifications à la configuration des équipements.

Il faut également tenir compte du rôle que le système EFB joue dans le contrôle de la compétence de l'opérateur dans le cadre de la formation et les contrôles périodiques.

**II.2.2.7 Test d'évaluation opérationnelle**

L'objet du test d'évaluation opérationnelle sera de vérifier que les éléments ci-dessus ont été satisfaits avant l'approbation finale de l'EFB mis en place de la documentation papier.

**II.2.2.7.1 Rétention initiale du papier à bord**

Lorsque le papier est initialement retenu comme back up (à bord), le test d'évaluation opérationnelle sera généralement effectué en deux étapes. La première étape devrait fonctionner en parallèle avec le format de papier équivalent pour vérifier l'exactitude et la fiabilité du système, ça sera normalement pour une période de six mois, mais peut être varié à la discrétion de l'autorité nationale. L'évaluation devrait comprendre des audits des procédures ainsi que des contrôles sur l'exactitude des données calculées, à l'issue de la première étape, un rapport doit être envoyé à l'autorité nationale qui doit alors délivrer une autorisation pour l'utilisation du système en place du format de papier. Par précaution, la documentation papier doit être conservée pendant une deuxième étape pour une utilisation dans le cas où le système EFB ne peut pas être disponible ou un défaut est détecté avec le système. Lorsque l'autorité nationale est convaincue que les procédures de sauvegarde en place sont suffisamment solides, l'approbation peut être donnée pour permettre le retrait de la documentation papier.

**II.2.2.7.2 Début de l'exploitation sans papier à bord**

Lorsque le demandeur / opérateur cherche crédit pour démarrer des opérations sans papier, le test d'évaluation opérationnelle comprendra les éléments suivants:

- Un examen détaillé de l'analyse des risques opérationnels.
- Une session de simulateur pour vérifier l'utilisation de l'EFB dans des conditions opérationnelles, y compris des conditions normales, anormales et d'urgence. Des éléments tels que le changement de piste en retard et le détournement vers un autre aéroport devraient également être inclus. Cela doit être effectué avant tous les vols réels de la ligne, comme un

résultat on peut avoir besoin d'un changement de la formation de l'équipage de vol et / ou des procédures administratives.

- Observation par l'autorité des premiers vols de ligne.

L'autorité doit également être convaincue que l'opérateur sera en mesure de continuer de maintenir l'EFB à la norme requise par les actions du système d'assurance administrateur et de qualité.

### **II.2.2.8 Rapport final opérationnel (Résumé opérationnel de conformité)**

L'exploitant devrait produire un rapport opérationnel final, qui résume toutes les activités menées en tant que moyen de démonstration de conformité, à l'appui de la délivrance d'une autorisation de fonctionnement du système EFB.

Le rapport doit inclure, mais sans s'y limiter, ce qui suit:

- Description de la plate-forme EFB/ des équipements.
- Description de chaque application logicielle incluse dans l'approbation.
- Sommaire de l'analyse du risque pour chaque application et les moyens d'atténuation mis en place.
- Evaluation des facteurs humains pour le système EFB complet, de l'interface homme-machine et toutes les applications logicielles.
  - La charge de travail du pilote dans un avion.
  - La taille, la résolution et la lisibilité des symboles du texte.
  - Pour la visualisation des cartes de navigation : accès aux cartes désirées, l'accès à l'information dans un tableau, le regroupement de l'information, la mise en page générale, l'orientation, la représentation de l'information à l'échelle.
- Formations.
- Qualification d'administrateur EFB.

**III.1. INTRODUCTION**

Afin d'avoir l'approbation de l'autorité(DACM) pour l'implémentation du système EFB , Air Algérie doit suivre un processus d'approbation bien défini pour démontrer que ce système atteint le même niveau d'intégrité et de conformité que les moyens traditionnels (papier).

Dans cette partie; on va décrire le processus d'approbation suivi par Air Algérie:

- ❖ Approbation de Navigabilité.
- ❖ Approbation Opérationnelle.

**III.2. Approbation de navigabilité**

Les critères de navigabilité suivants sont applicables à l'installation de l'EFB.

**III.2.1. Processus d'approbation du système EFB****A. EFB Hardware (Equipements de l'EFB)**

Il existe plusieurs fournisseurs de l'EFB pour la compagnie Air Algérie ; on va les définir ci-dessous :

**A.1. CMC Electronics' Pilot View® CMA-1100****A.1.1. Description du système EFB**

Le matériel CMC « Electronic Pilot View Esterline CMA-1100 », peut être installé dans toute la série ATR.

Deux dispositifs identiques sont installés sur chaque côté du cockpit. Les écrans sont fixés sur un dispositif de montage attaché à la paroi latérale du cockpit.

### A.1.2. Composants et interfaces de l'équipement EFB

« EFB Pilot View CMA-1100 » d'un CMC électronique se compose de deux unités remplaçables en ligne (LRU):

- Une unité d'affichage électronique autonome (EDU),
- Une unité de module d'extension monté à distance (UEME).

En outre, un dispositif de montage fixe l'EFB lors de son utilisation et permet d'être rangé lorsqu'il n'est pas utilisable.

L'image suivante montre l'installation avec le clavier déployé:



**Figure.III.1 : Installation avec un clavier déployé**

Ce qui suit montre l'installation avec le clavier arrimé:



**Figure.III.2 : Installation avec le clavier arrimé**

#### A.1.2.1 Unité d'affichage électronique (EDU)

L'EDU (Electronic Display Unit) se compose d'un écran 8.4 "AMLCD XGA (1024x768) avec un processeur interne exécutant des applications Microsoft

Windows <sup>TM</sup>. Les capacités de l'unité d'affichage sont développées avec l'ajout de 2 x USB 2.0.



Figure.III.3 : Les ports avec une interface PCMCIA.

L'EDU dispose d'un écran entièrement réglable, un écran tactile et rétro éclairé avec une ligne des touches de sélection (de LSK) offrant un accès rapide à certaines fonctions.

**Spécifications techniques de l'EDU:**

Tableau.III.4 : Spécifications techniques de L'EDU

| Fonctionnalité | Détails   |
|----------------|---|
| Taille         | 216mm L x 155mm l x 40mm H  |
| Poids          | Y compris batteries: 3.5 lb (1.6 kg) nominal, 4.0 lb (1.8 kg) maximale.                               |
| Envelope       | Fabriqué en alliage d'aluminium de qualité aéronautique.  |
| Batterie       | Lithium rechargeable (2 batteries à l'intérieur de l'unité).  |
| Affichage      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecran à matrice active à cristaux liquides (AMLCD);</li> </ul> |

- "Film-on-glass"écran tactile;
- Personnalisé, Lampe Fluorescentes à cathode froide (CCFL) rétro-éclairée;
- 214 mm de diagonale de l'écran;
- Résolution 1024 x 768 (XGA);
- 262.144 couleurs;
- Angle de vue:
  - ✓ Vertical: +40°, -50°
  - ✓ Horizontal: +60°, -60°

L'affichage EDU a une très faible réflectance et il est lisible en plein soleil.

Un capteur de lumière ambiante intégré ajuste automatiquement le niveau de luminosité.

Le niveau de luminosité peut être réglé en utilisant les contrôles dans le coin supérieur droit de l'EDU.

**Mémoire**

L'EDU offre 512 Mo de code correcteur d'erreurs (ECC) RAM dans la configuration standard. Le codage ECC protège l'interférence des champs électrique, en particulier à haute altitude.

En option, 1 Go de RAM ECC peut être installé sur l'EDU.

**Stockage**

L'EDU dispose de deux interfaces internes qui tiennent à l'état solide cartes compact flash fournissant jusqu'à une capacité totale de stockage de 16 Go qui offre des performances élevées et une fiabilité particulièrement dans des environnements à fortes vibrations.

**Bloc  
d'alimentation  
(power supply)**

Dans l'avion pendant le fonctionnement normal, l'EFB est alimenté par l'interface EEMUEDU, la puissance absorbée nominale est de 45W avec un pic de 75W au maximum.

La batterie de secours dans l'EDU offre 40 minutes ou plus d'énergie indépendante en cas de panne de courant de



l'avion.

Lorsqu'il est utilisé en dehors de l'avion d'une manière portable, l'EDU est alimenté par une option 110-220 VAC (50-60 Hz) c'est un secteur adaptateur qui est similaire à une alimentation de l'ordinateur portable.

### Interfaces de communication EDU

L'EDU communique avec les systèmes d'avion via l'EEMU et le câble EDU-EEMU.

L'EDU fournit également un IEEE 802.11 intégré sans fil avec une capacité de communication LAN avec deux antennes intégrées dans le cas EDU.

Deux ports USB 2.0 sont disponibles à l'extérieur, un de chaque côté, de l'EDU à l'interface des périphériques externes comme une clé de mémoire USB ou un CD / DVD ROM.

### A1.2.2 Unité de module d'extension améliorée (EEMU)

L'unité de module d'extension améliorée (**EEMU**) (Enhanced Expansion Module Unit) fournit la certification de l'alimentation de l'avion à l'EDU, et la protection des applications de l'interruption et les parasites de l'alimentation de l'aéronef à long et court terme. L'EEMU équipe les interfaces suivantes entre les systèmes de bord et l'EDU:

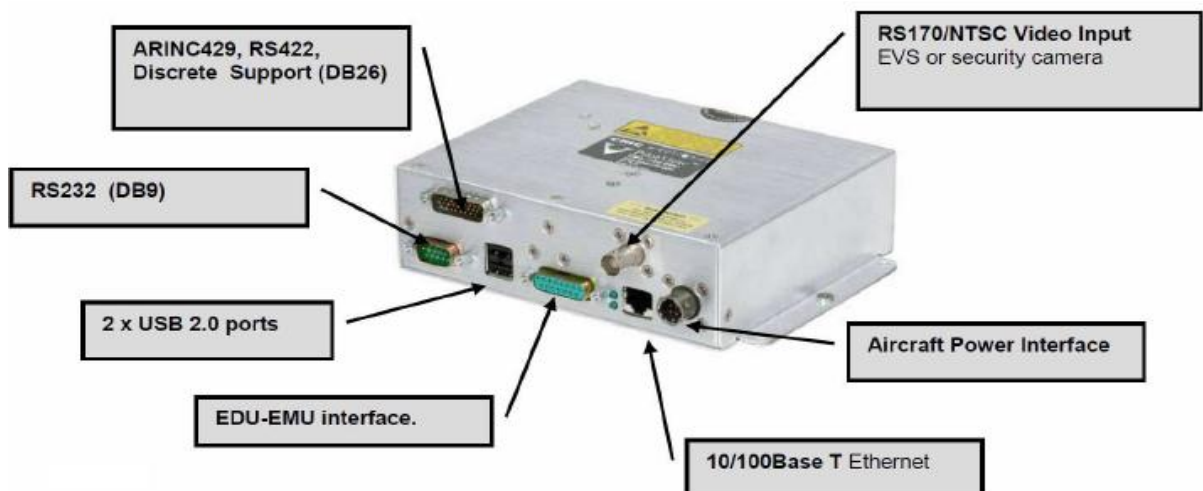


Figure.III.4 : Unité de module d'extension (**EEMU**)

A.1.2.3. Interface de l'équipage

L'interface de pilote EDU est effectuée via l'écran tactile, ainsi que par les touches de verre rétro-éclairé. Plusieurs fonctions clés sont prédéfinies pour faciliter la navigation de l'utilisateur à travers les applications. En outre, la partie d'affichage de l'EDU glisse vers le haut pour révéler un "style FMS", clavier alphanumérique avec des touches rétro-éclairées.

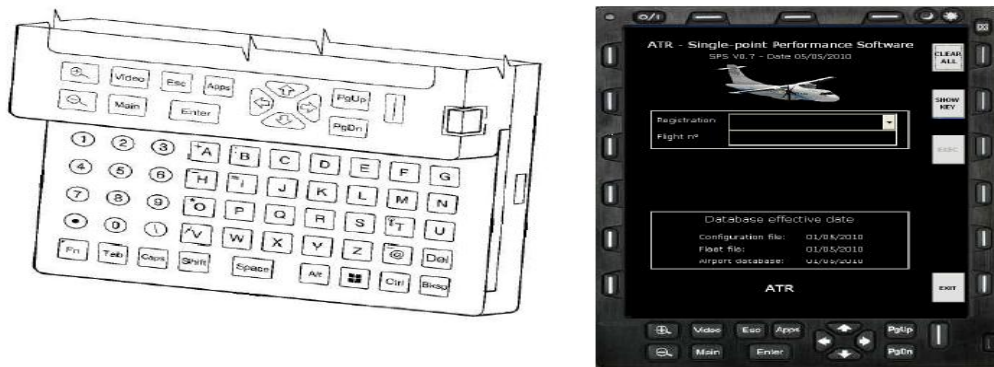


Figure.III.5 : L'interface De Pilote EDU

D'autres contrôles sont expédiés comme suit:

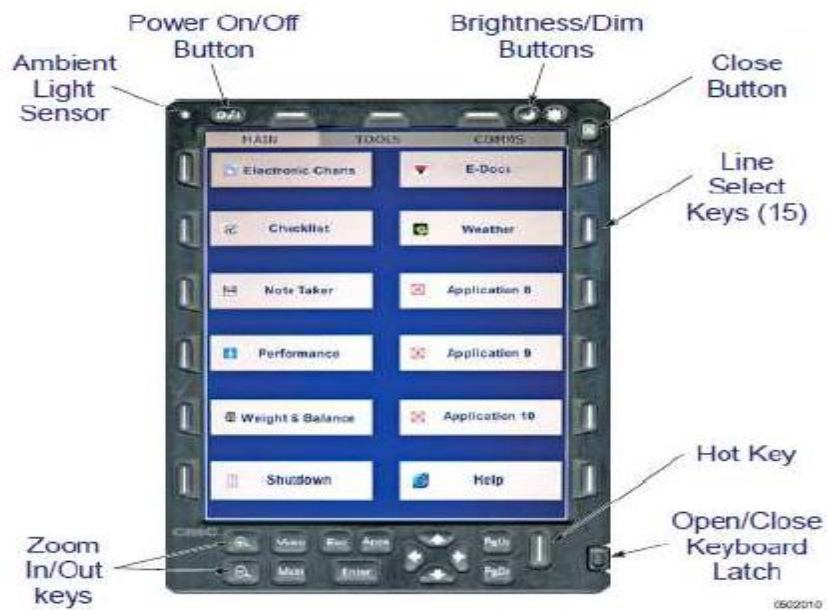


Figure.III.6 : Autre Modèle d'EDU

## A.1.2.4 Dispositif de montage (Mounting Devise)

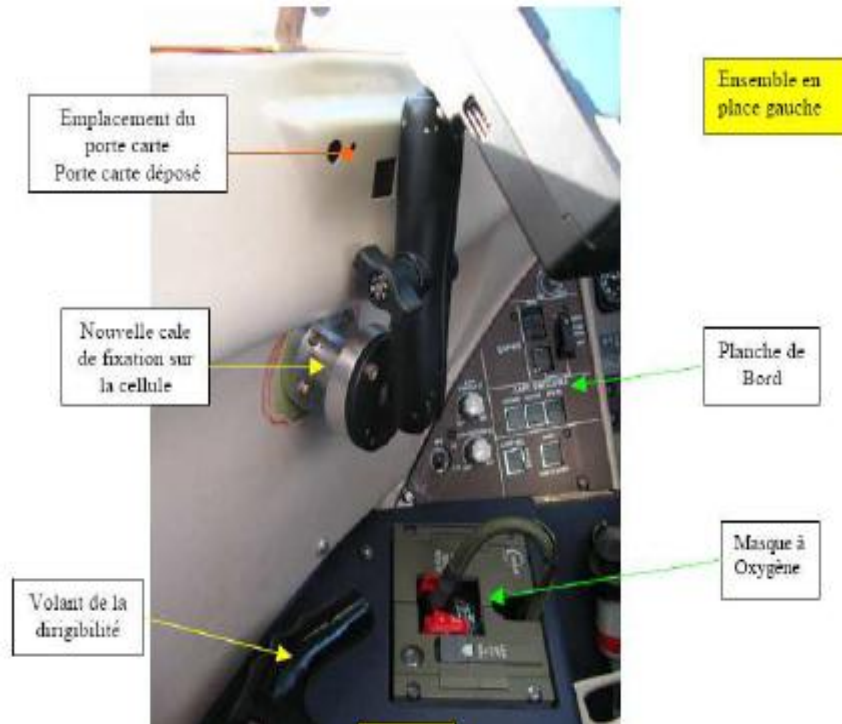


Figure.III.7 : Dispositif de Montage

Le dispositif de montage se compose d'une station de montage (**mounting station**) avec un dispositif de verrouillage qui maintient l'EDU au support et offre une puissance et une interface à haute vitesse à l'unité au moyen du câble d'interface EDU-EEMU / EEMU.

La station de montage est fixée à l'aéronef par l'intermédiaire d'un bras réglable fixé à la paroi latérale de cockpit, ce bras permet au dispositif d'être placé à l'intérieur de la vue du pilote ou d'être rangé lorsqu'il n'est pas utilisable. Les dispositifs identiques sont installés sur chaque côté du cockpit.

## A.2. THALES PAD

## A.2.1. Description de Thales Pad

Thales propose la Thales Pad<sup>®</sup> avec son système d'accueil (Docking Station DKS) breveté pour une solution EFB mobile et

connectée. Elle est adaptée aux pilotes mais aussi au personnel de cabine et de maintenance.

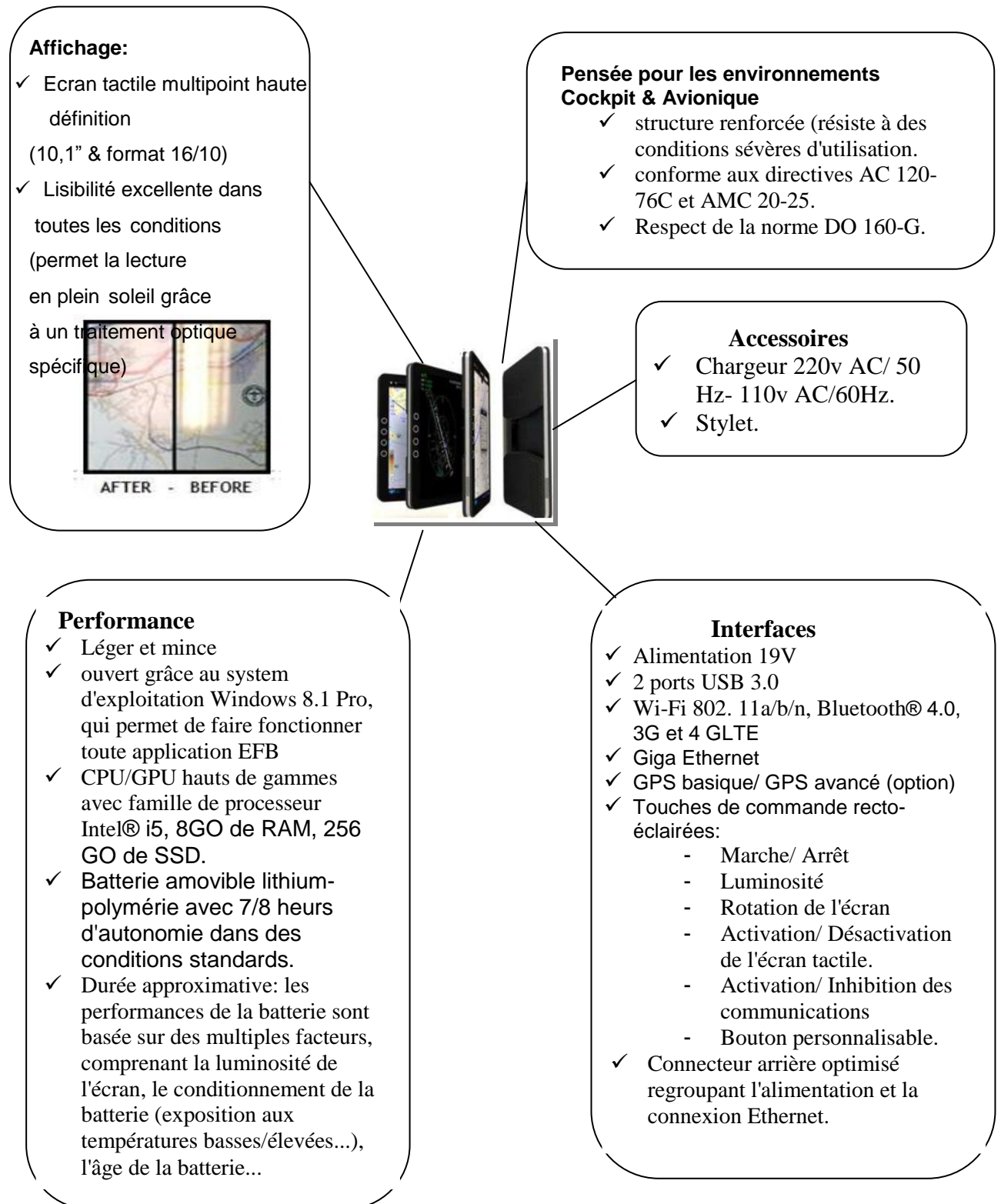


Figure.III.8 : Thales Pad®

## A.2.2. Caractéristique de Thales Pad

Tableau.III.5 : Les caractéristiques de Thales Pad

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Processeur</b>              | Intel <sup>®</sup> Core i5 4 <sup>ème</sup> génération 64 bits 1,7GHz jusqu'à 2,6GHz               |
| <b>Processeur graphique</b>    | Intel <sup>®</sup> HD Graphics 4400  |
| <b>Système d'exploitation</b>  | Windows <sup>®</sup> 8.1 Pro   |
| <b>RAM</b>                     | 8Gb DDR3   |
| <b>Mémoire de masse</b>        | 256Gb SSD  |
| <b>Extension de mémoire</b>    | SDHC 32Gb  |
| <b>Ecran LCD</b>               | 10,1" IPS 1920x1200 FULL HD  |
| <b>Rapport d'aspect</b>        | 16/10  |
| <b>Angle de vue</b>            | +/-85°H/V  |
| <b>Ecran tactile</b>           | Capacitif 10 points Multitouche  |
| <b>Traitement d'écran</b>      | Antireflet, Antisalissure  |
| <b>Réflectivité spéculaire</b> | < 2%   |
| <b>Luminance minimum</b>       | 0,5 cd/m <sup>2</sup>  |
| <b>Luminance maximum</b>       | 700 cd/m <sup>2</sup>  |
| <b>Connectivité</b>            | USB 3.0 x2 & USB 2.0 x1 Giga Ethernet WiFi Bluetooth <sup>®</sup> 4.0<br>3G & 4G LTE (HSPA+/WCDMA) |
| <b>Capteurs</b>                | Accéléromètre 3 axes capteur de lumière caméra 5,0MP GPS autonome                                  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Interfaces</b>                   | Boutons périphériques éclairés   |
| <b>Batterie</b>                     | Batterie amovible LiPo – 45Wh-11,1V  |
| <b>Alimentation de la batterie</b>  | 19V ou convertisseur de tension 110/220V   |
| <b>Durée de vie de la batterie</b>  | Jusqu'à 8 heures   |
| <b>Volume</b>                       | 248mm L x 172mm l x 20mm H   |
| <b>Poids</b>                        | < 1.1 kg   |
| <b>Conditions environnementales</b> | Conformité aux normes AC 120-76C & AMC20-25<br>Lisible sous toutes conditions de luminosité (jour & nuit)  |
| <b>Touches de commande</b>          | Marche / Arrêt boutons configurables de luminosité<br>commande de rotation de l'écran Marche / Arrêt, écran tactile<br><i>Tous les boutons sont rétro-éclairés</i> |
| <b>Système d'accueil</b>            | Système d'accueil breveté permettant la connexion de la tablette d'une seule main.   |
| <b>Accessoires</b>                  | Convertisseur d'alimentation AC/DC 220V/ 110V interface stilet.  |

### A.3. I-PAD

#### A.3.1. Description de l'i-pad

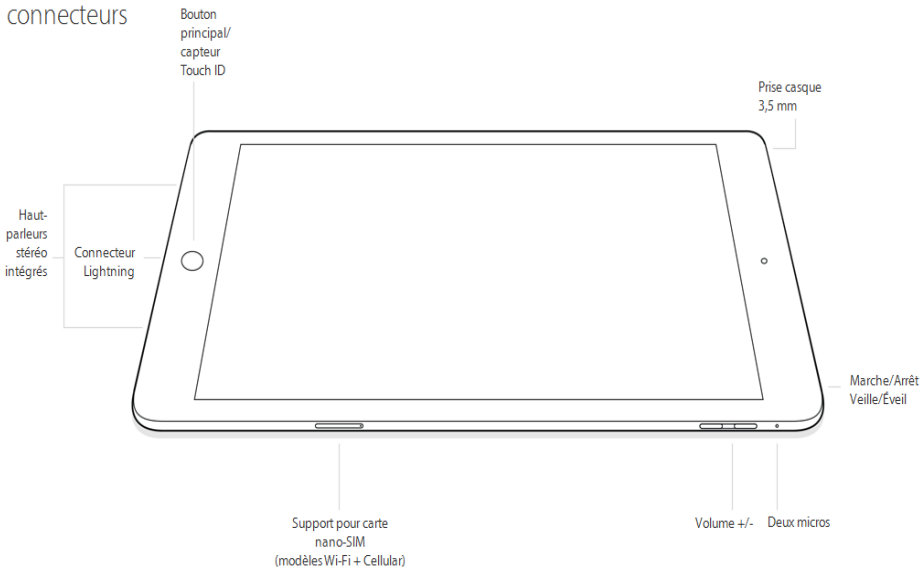
L'i-Pad est considéré comme un « EFB portable » suivant la TGL 36, il peut être soit un EFB class 1 ou bien class 2 tout dépend de la solution choisie par AIR ALGERIE.

L'utilisation physique de l'i-pad est sous la responsabilité de notre compagnie, le constructeur ne fournit pas des solutions pour le montage.

## A.3.2. Les caractéristiques de l'i-pad

Tableau.III.6 : Caractéristiques de l'i-pad

|  |  |
|--|--|
| <b>Modèles</b>                         | Wifi +Cellular   |
| <b>Capacités</b>                       | 32 GO  |
| <b>Dimensions et poids</b>             | L* I* H* : 240 * 169.5 *6.1 mm .Poids : 444 g  |
| <b>Ecran</b>                           | <p><b>Écran Retina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écran panoramique Multitouche rétro éclairé par LED de 9,7 pouces (diagonale) avec la technologie IPS</li> <li>• Résolution de 2 048 x 1 536 pixels à 264 ppp</li> <li>• Revêtement oléophobe résistant aux traces de doigts</li> <li>• Écran intégralement traité</li> <li>• Revêtement antireflet</li> </ul> |
| <b>Puce</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puce A8X avec architecture 64 bits</li> <li>• Coprocesseur de mouvement M8</li> </ul>   |
| <b>Réseaux sans fil et cellulaires</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wifi (802.11a/b/g/n/ac) bi-bande (2,4 GHz et 5 GHz) ; HT80 avec MIMO</li> <li>• Technologie Bluetooth 4.2 Compatible avec la carte Apple SIM (vendue séparément)</li> </ul>   |
| <b>Délocalisation</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boussole numérique</li> <li>• Wifi</li> <li>• GPS et GLONASS assistés</li> <li>• Cellulaire</li> <li>• Micro localisation iBeacon</li> </ul>  |
| <b>Capteurs</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Touche ID</li> <li>• Gyroscope à trois axes</li> <li>• Accéléromètre</li> <li>• Baromètre</li> <li>• Capteur de luminosité ambiante</li> </ul>  |
| <b>Contenu du</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• i Pad Air 2</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>coffret</b></p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Câble Lightning vers USB</li> <li>• Secteur adaptateur USB</li> </ul>   |
| <p><b>Boutons et connecteurs</b></p>   |  <p>The diagram illustrates the physical features of the device. Labels include: 'connecteurs' (ports) on the left; 'Bouton principal/capteur Touch ID' (Home button) on the front; 'Prise casque 3,5 mm' (headset jack) on the top right; 'Haut-parleurs stéréo intégrés' (integrated stereo speakers) and 'Connecteur Lightning' (Lightning port) on the left side; 'Support pour carte nano-SIM (modèles Wi-Fi + Cellular)' (SIM card slot) on the bottom edge; 'Volume +/-' (volume buttons) and 'Deux micros' (two microphones) on the bottom right; and 'Marche/Arrêt Veille/Eveil' (power/sleep/wake button) on the right edge.</p> |
| <p><b>Alimentation et batterie</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie au lithium-polymère rechargeable intégrée de 27,3 Wh</li> <li>• Jusqu'à 10 heures d'autonomie pour naviguer sur Internet en Wi-Fi, regarder des vidéos ou écouter de la musique</li> <li>• Jusqu'à 9 heures d'autonomie pour naviguer sur Internet via un réseau de données cellulaires</li> <li>• Recharge via l'adaptateur secteur ou le port USB d'un ordinateur</li> </ul>   |
| <p><b>Systeme d'exploitation</b></p>   | <p><b>iOS 9</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• iOS 9 nous apporte de remarquables nouveautés et améliore encore les fonctionnalités que nous utilisons tous les jours. C'est le plus abouti des iOS.</li> </ul> <p><b>iOS 9 inclut :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Air Drop</li> <li>• Air Play</li> <li>• Centre de contrôle</li> <li>• Partage familial</li> <li>• i Cloud Drive</li> <li>• Multitâche</li> <li>• Centre de notifications</li> </ul>  |
| <p><b>Configuration</b></p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifiant Apple (requis pour certaines fonctionnalités)</li> </ul>  |



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>requis</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès à Internet</li> <li>• La synchronisation avec i Tunes sur Mac ou PC nécessite : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Mac</b> : OS X 10.8.5 ou version ultérieure</li> <li>○ <b>PC</b> : Windows 7 ou version ultérieure</li> <li>○ i Tunes 12.3 ou version ultérieure (téléchargement gratuit sur <a href="http://www.itunes.com/fr/download">www.itunes.com/fr/download</a>)</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Conditions ambiantes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température d'utilisation : de 0 à 35 °C</li> <li>• Température de rangement : de -20 à 45 °C</li> <li>• Humidité relative : de 5 à 95 % sans condensation</li> <li>• Altitude maximale d'utilisation : testé jusqu'à 3 000 m</li> </ul>  |

#### A.4. Panasonic CF-19 Dual Touch

##### A.4.1. Description de Panasonic CF-19 Dual Touch

Doté d'un écran LCD révolutionnaire, le CF-19 est un pc portable performant en tablette. Le CF-19 avec Windows 8.1 Pro est un outil fiable, robuste et léger, seulement 2,3 kg, la technologie d'écran translative plus optimisée avec un faible coefficient de réflexion garantit une visibilité parfaite, même dans les environnements exposés directement au soleil (jusqu'à 6500 cd/m<sup>2</sup> de luminosité réfléctive selon les conditions lumineuses).

L'écran LCD est protégé par un boîtier en alliage de magnésium robuste avec une charnière rotative renforcée à 180 degrés, les données sont sauvegardées sur le disque dur qui est enveloppé dans un amortisseur absorbant les chocs situé dans un boîtier en aluminium. Une structure doublement étanche assure une étanchéité parfaite conforme aux normes IP65\*. Un radiateur spécial protège le disque dur contre les températures extrêmes, nous pouvons ainsi compter sur le CF-19, même dans des conditions climatiques difficiles.

## A.4.2. caractéristique du Panasonic

Tableau. III.7 : Caractéristiques de Panasonic CF-19

|  |  |
|--|--|
| <b>Plate-forme informatique mobile</b> | processeur Intel® Core™ i5-3610ME vPro™  |
|  | (2,7 GHz, 3 Mo Intel® Smart Cache, Chipset Intel® série 7 Express QM77)  |
| <b>Système d'exploitation</b>          | Windows 8.1 Pro  |
|  | Windows® 7 Professionnel   |
| <b>Mémoire vive</b>                    | 4 Go, DDR3 SDRAM (8 Go max.)   |
| <b>Puce graphique</b>                  | Intel® HD Graphics 4000, UMA (Windows® 7 64 bit max. 1696 Mo, 32 bit max. 1557 Mo)   |
| <b>Disque dur</b>                      | 500 Go HDD (SATA, facilement accessible, protection anti-choc - résiste à des chutes de 180 cm*)   |
| <b>Ecran LCD</b>                       | Ecran couleur LCD de 10,1 pouces XGA, matrice active plus translative, lisible au soleil avec filtre polarisant circulaire (jusqu'à 500 cd/m <sup>2</sup> de luminosité transmissive et 6500 cd/m <sup>2</sup> de luminosité réfléctive, selon les conditions lumineuses) et capteur de lumière ambiante ; mode dissimulation. |
| <b>Boîtier</b>                         | Ecran tactile ou Dual Touch (tactile & Digitizer)  |
| <b>Bluetooth</b>                       | Alliage de magnésium avec bandoulière de transport   |
| <b>Réseau local sans fil (WLAN)</b>    | Réseau local sans fil Intel® Centrino® Advanced-N 6235 AGN   |
|  | IEEE 802.11 a/b/g/n compatible ; bouton marche/arrêt   |
| <b>Réseau local (LAN)</b>              | 1000BASE-T / 100BASE-TX / 10Base-T   |
| <b>Périphériques d'entrée</b>          | Ecran tactile résistif (1 doigt) ou écran tactile Dual Touch (5 doigts & Digitizer), pavé tactile et clavier   |
| <b>Indicateurs</b>                     | 9 voyants LED (alimentation, batterie, disque dur, Verr Maj, Arrêt Défilement, Verr Num, carte SD, WWAN, transfert de données sans fil)  |
|  | Série (compatible 16550A) D sub, 9 broches   |
|  | Ecran externe (port VGA) Mini D-sub, 15 broches  |
|  | Casque : Mini-jack, 3,5 DIA, stéréo  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Interfaces</b>            | Microphone : Mini-jack, 3,5 DIA, stéréo  |
|                              | DC In : Prise Jack   |
|                              | USB 2.0 : x1, 4 broches  |
|                              | USB 3.0 : x1, 9 broches  |
|                              | LAN : RJ-45  |
|                              | Firewire (IEEE1394a) : x1, 4 broches   |
|                              | Antenne externe : 2x (socle de connexion dédié 50 ohms)  |
|                              | Réplicateur de ports : 100 broches   |
| <b>Extensions internes</b>   | Carte PC : 1x type II (3,3 V : 400 mA, 5 V : 400 mA)   |
|                              | Carte Expres 1x ExpressCard/34 ou ExpressCard/54   |
|                              | Carte mémoire SD/SDXC : x1   |
|                              | Module RAM 1x DDR3L  |
| <b>Alimentation</b>          | Adaptateur secteur Entrée : 100 ~ 240 V AC, 50 Hz/60 Hz ; Sortie : 16 V DC, 5 A  |
|                              | Batterie : Li-ion 10,65 V, 5,7 Ah (type), 5,4 Ah (minimum)   |
|                              | Autonomie Environ 10 heures (Mobile Mark <sup>TM</sup> 2007, 60 cd/m <sup>2</sup> )  |
| <b>Gestion de l'énergie</b>  | Fonction Veille, fonction Hibernation.   |
| <b>Fonctions de sécurité</b> | TPM (module de plateforme sécurisée, compatible TCG V1.2), fente de verrouillage matériel intégrée, sécurité par mot de passe  |
| <b>Dimensions (L*H*I)</b>    | 271 mm x 49 mm x 216 mm  |
| <b>Poids</b>                 | Env. 2,3 kg (batterie incluse)   |
| <b>Options disponibles</b>   | GPS, lecteur d'empreintes digitales, lecteur de cartes à puce, réseau mobile 4G (LTE, jusqu'à 100 Mbps), appareil photo 3 mégapixels avec deux diodes (en mode projet) |
| <b>Accessoires</b>           | secteur adaptateur : CF- AA6503AG  |
|                              | Chargeur de batterie : CF-VCB2B2W  |
|                              | Batterie : CF-VZSU48U  |
|                              | Chargeur véhicule : CF-AAV1601W (Type A, 60W, 12V/24V)   |
|                              | CF-LIND8024FD (EIAJ & Type A tous deux 80 W, 12-32 V)  |
|                              | Solutions de portage et stations d'accueil   |
|                              | Test d'imperméabilité : IEC529 (JIS C0920) IPX5*, MIL-STD 810G 506.5, III*   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Normes De<br/>Test</b> | Test de résistance à la poussière : IEC529 (JIS C0920) IP6X*, MIL-STD 810G 510,5, |
|                           | Test de résistance aux chutes : MIL-STD 810G 516.6, (chute de 180 cm*)            |
|                           | Test de résistance aux vibrations : MIL-STD 810G 514.6, catégorie 20 & 24*        |

## B. EFB SOFTWARE: Application des logiciels de l'EFB (Type A et B)

Suita à l'évolution du domaine aéronautique et dans le but de minimiser l'utilisation du papier qui aura comme conséquences de réduire les erreurs ainsi que la charge de travail, notre compagnie aérienne Air Algérie utilise les logiciels décrits ci-dessous :

### B.1. JEPPESEN

#### B.1.1. L'application Jeppesen FD (Flit deck) Pro iOS

L'application Jeppesen FD Pro iOS inclut toutes les subventions d'accès électronique à l'aéroport, à l'espace aérien, aux graphiques de départ, d'arrivée et d'approche, cependant, cette version ajoute également l'accès aux données graphiques en route et au contenu textuel.

Les données fournies par l'intermédiaire de l'une des applications ci-dessous sont tirées des services des cartes de manuel des voies aériennes des normes Jeppesen.

Toutefois, les clients peuvent également choisir d'afficher les graphiques terminaux adaptés, et le texte reflétant les procédures respectives de la compagnie.

Voici un tableau destiné à donner un aperçu des caractéristiques et des fonctions contenues et disponibles dans l'application logicielle Jeppesen Flite Deck Pro décrites ci-dessus :

Tableau. III.8 : Fonctionnalités Jeppesen FD Pro iOS

| Jeppesen FD                                       |   |
|---|---|
| FONCTIONNALITE                                    | réglages généraux   |
|   | processus d'initialisation normalisé                                  |
|   | Réglage de luminosité   |
|   | Niveau de zoom des cartes par-défaut                                  |
|   | Zoom et panoramique   |
|   | verrouillage de rotation  |
|   | Mode veille   |
|   | Position actuelle (incl. Attention selon exigence EASA)               |
|   | Impression  |
|   | Restaurer des conseils rapides  |
|   | Réinitialiser les paramètres de l'utilisateur                         |
|   | Processus de mise à jour normalisé                                    |
|   | Processus de désactivation normalisé                                  |
|   | Fichiers d'aide et de conseils rapides                                |
|   | Configuration de Route / Planification (et fonctionnalités associées) |
|   | Carte en route (et caractéristiques associées)                        |
|   | Notes (opérationnel, régional et référence)                           |
|   | Cartes des aéroports (et les fonctionnalités associées)               |
| Pages de texte (et les fonctionnalités associées) |   |

#### B.1.1.1. Graphiques terminaux

La section des cartes terminaux contenues dans une application logicielle affiche les graphiques Jeppesen terminaux vectoriels pré-composés afin de soutenir les opérations terminaux (par exemple arrivée, départ, approche, roulage etc.). Ce composant permet d'accéder sous forme graphique électronique à tous les tableaux terminaux de Jeppesen souscrits par Air Algérie.

En outre, Jeppesen FD Pro iOS offre les fonctionnalités suivantes.

- **Tous les aéroports (All Airports)**

La section « **All Airports** » affiche toutes les cartes terminales des aéroports figurant dans la demande d'une manière alphabétique. Les aéroports peuvent être recherchés par nom de l'aéroport ou par un code OACI; ils peuvent en outre être choisis, y compris tous les graphiques suivants, examinés et utilisés comme disponible sous cet état de révision particulière.

- **Favoris**

Une fois que les aéroports ont été sélectionnés et / ou, pour une utilisation plus fréquente et un accès plus rapide, les cartes dans la section « **All Airports** », peuvent également être marqués comme Favoris, toutes ces cartes sélectionnées seront alors affichés dans la section « **Favoris** »

- **Routes des aéroports (Route Airports)**

Enfin, lorsque nous utilisons l'application Jeppesen FD Pro logiciel iOS, les aéroports (à savoir entrés dans l'interface de planification d'itinéraire) seront automatiquement référencés dans la liste «**Route Airports**».

- **Général**

Dans cette application logicielle et jusqu'à ce qu'un aéroport spécifique est sélectionné, les cartes peuvent être encore sous structuré en approche, départ, etc. Avant d'utiliser les graphiques terminaux sur le poste de pilotage, les données d'abonnement doivent être installés ou mises à jour.

Toutes les cartes sont contrôlées à leur expiration de l'efficacité au sein de Jeppesen FD Pro iOS. FD Pro iOS offre une révision à mi-cycle afin d'avoir de nouvelles cartes disponibles 24 heures avant la fin d'efficacité ; et les cartes expirées seront disponibles 24 heures après l'expiration afin de permettre une comparaison graphique.

### B.1.1.2 Texte

La section « **texte** » contenue dans le Jeppesen FD Pro iOS affiche graphiquement les voies aériennes de Jeppesen (air way), et les pages de texte du manuel pré-composé. Le contenu et sa structure est un reflet direct de l'équivalent du papier. On peut y accéder par le biais de plusieurs viseurs, y compris le viseur par défaut iOS, avant d'utiliser la section « **Texte** » sur le poste de pilotage, les données d'abonnement doivent être installés ou mises à jour.

### B.1.1.3 Graphiques en-route

Comme mentionné ci-dessus, les graphiques et les données En-route ne sont disponibles que par le biais de Jeppesen FD iOS Pro.

L'affichage graphique des cartes en-route dans Jeppesen FD Pro iOS est fourni par l'intermédiaire de données rendues dynamiquement, tous les objets de données En-route sont disposés de manière contextuelle, en ce qui concerne les niveaux de zoom et les thèmes de données sélectionnés. Les données de fonctionnalité dans le cadre de cette application comprennent des aides à la navigation, des espaces aériens, des voies aériennes, des intersections, des données de terrain, et des aéroports. Un désencombrement automatique sur les règles de représentation en données prédéfinies est également appliqué.

## B.2. Gael (Q-pulse)

### B.2.1 Description générale du logiciel

Q-pulse Docs offre aux utilisateurs la possibilité d'enregistrer et d'accéder aux documents présents sur leurs i-pads, et permet les compagnies de refléter les documents contrôlés à partir de la bibliothèque sur les i-pads des utilisateurs.

Les applications de l'i-pad offrent les fonctionnalités suivantes :

#### ❖ Search (chercher)

La fonction « **search** » permet de faire une recherche en ligne et hors ligne des documents d'une catégorie particulière (grâce à l'option « **SELECTION FILTER**») pour une chaîne de recherche (titre seulement).

Une recherche vide renverra tous les documents dans la catégorie sélectionnée.

❖ **My folders (Mes dossiers)**

Affiche la structure du dossier telle qu'elle est conçue par l'administrateur. Les documents on –ligne (si connecté) et hors-ligne peuvent être affichés.

❖ **Favorites (Favoris)**

Permet un accès rapide aux documents sélectionnés comme favoris par l'utilisateur.

❖ **Actions (Actions)**

Des notifications apparaissent dans cette étiquette lorsque l'administrateur veut signaler la présence de nouveaux documents aux utilisateurs. Après avoir ouvrir le document pour la première fois, l'utilisateur peut fermer l'action correspondante.

❖ **Recently viewd (vu récemment)**

Permet un accès rapide aux documents vus récemment.

❖ **Sync (synchronisation)**

Des options reliées à la synchronisation des documents.  
Une synchronisation automatique peut être mise en place ici.

### **B.3. ATR (AVION DE TRANSPORT REGIONALE)**

Logiciels installés :

- **SPS** (Single-point Performance Software).
- **e-Doc Viewer**.



**B.3.1. SPS (Single-point Performance Software)**

Le SPS est une application de performance qui permet de calculer les paramètres de performance du décollage et d'atterrissage ainsi que le module de weight and balance, cette application est utilisée à bords de la série ATR.

En plus de CMA 1100, le SPS peut être hébergé sur d'autres EFB de class 1 et 2 ainsi que sur des lap tops au sol (dispatch, station de briefings...) fonctionnant sous Windows xp, Seven, ou IOS pour iPad.

La SPS tombe en deux parties principales :

- **SPS User Part (partie utilisateur)** : installée sur l'EFB et utilisée par les membres d'équipage pour les calculs de performance.
- **SPS Administrator part (partie administrateur)** : installée sur le FOS (Flight Operations Software), sur les ordinateurs, permet :
  - ✓ L'administration des données des compagnies (configuration, flotte, base de données des aéroports).
  - ✓ La génération des package des mises à jour.

**B.3.2. E-Doc Viewer**

L'affichage de la documentation opérationnelle est assuré par **e-Doc Viewer** ; cette application développée par CMC, et qui permet une consultation facile des documents est une interface entre l'utilisateur et la documentation opérationnelle.

L'interface de l'**E- Doc Viewer** est inspirée de l'interface MCDU standards.

Ce logiciel est couplé avec le logiciel de la gestion de documentation nommé **X-View Manager** aussi développé par CMC, **X-View Manager** dirige les compagnies aériennes pour équiper l'architecture de la documentation à afficher à bords, et assure que la mise à jour des documents soit effectuée.

L'architecture de la documentation affichée par **E-Doc Viewer** est définie par la compagnie, cette dernière doit définir sa documentation à bord (qui peut être la documentation ATR ou documentation propre à la compagnie) suivant les pratiques opérationnelles et la politique compagnie.

L'application **X-View Manager** est incluse dans le package de l'EFB de l'ATR, elle est délivrée aux compagnies aériennes après une formation effectuée par CMC avant ou juste après la délivrance de l'EFB.

Ce moyen est aussi installé par la compagnie dans les stations au sol (stations d'administration)

## **B.4. AIRBUS**

### **B.4.1. Description générale du logiciel**

Le « FlySmart with Airbus » est composé de plusieurs applications :

- Takeoff performance (Les performances de décollage).
- Landing performance (Les performances d'atterrissage).
- In-Flight Performance (Performance en vol).
- Loadsheet. (Masse et centrage).
- Operational Library Browser OLB (Navigateur de bibliothèque opérationnelle).
- Electronic Flight Floder (Dossier de vol électronique) (*pour l'iPad*).

### **B.4.2. Takeoff Performance**

Le module Takeoff fournit les données de performance nécessaires que l'équipage a besoin avant le décollage :

- La masse maximale au décollage.
- Les données de performance au décollage pour un décollage à pleine poussée: V1, VR, V2, codes de limitation.
- Les performances de décollage pour un décollage à pousser flexible ou déclassée: température flexible ou niveau de poussée déclassée, V1, VR, V2, les codes de prescription.
- La configuration optimale (le cas échéant), l'option optimale du moteur (le cas échéant);
- D'autres résultats sont fournis à l'équipage en fonction des paramètres d'administration sur une page séparée.

**Exemple de paramètres génériques:** la longueur des pistes utilisées, V1 différente (min, max, moyenne), le poids de limitation minimales et altitudes maximales.

Les recommandations relatives à l'utilisation des résultats détaillés sont données au cours de la formation de l'administrateur de performance.

### B.4.3. Landing Performance

Sur la base des conditions réelles ou sélectionnés, le module Landing offre les performances d'atterrissage nécessaire que l'équipage a besoin à l'expédition et / ou lors de la préparation de la descente.

Le module d'atterrissage offre les performances d'atterrissage détaillé suivante:

- Le poids maximum d'atterrissage MLW.
- Le code de limitation.
- La distance d'atterrissage réglementaire.
- V-app (vitesse d'approche finale).
- La configuration d'atterrissage
- La vitesse Go-around.
- Le gradient Go-around.

D'autres résultats sont fournis à l'équipage en fonction des paramètres d'administration sur une page séparée.

**Exemple de paramètres génériques:** poids limité par la distance d'atterrissage, ou par le gradient de montée en approche, distance d'atterrissage actuel, et une approche de la vitesse de montée, etc.

### B.4.4. In-Flight Performance

L'application in-flight performance fournit les données de performance à haute vitesse précédemment publiée sous forme de tableau dans le FCOM et QRH, et ajoute des informations nécessaires pour la gestion de vol et la prise de décision par l'équipage pendant le vol.

L'application In-Flight est composée de cinq principales fonctions de calcul:

- Performance de montée (y compris la montée au plafond).

- Performance de croisière (y compris l'altitude optimale et maximale).
- Performance de descente (y compris la dérive vers le bas).
- Performance d'attente.
- Performance du régime (y compris le calcul de carburant de voyage, le calcul de réserve de dégagement, la vérification rapide en croisière).

L'application est destinée à être utilisée à des fins de planification de vol.

#### **B.4.5. Loadsheet**

L'objectif du module Loadsheet est de calculer les masses des avions et la position du centre de gravité des avions concernés.

Les résultats (Outputs) sont :

- Le masse zéro carburant.
- La position du centre de gravité de zéro carburant.
- La masse au décollage.
- La position du centre de gravité au décollage.
- La masse d'atterrissage.
- La position du centre de gravité à l'atterrissage.

#### **B.4.6. Operational Library Browser (OLB)**

L'application OLB permet de consulter la documentation opérationnelle, cette dernière contient des manuels propres au constructeur Airbus et / ou manuels d'utilisation (MMEL, AFM, CDL, FCOM, MEL, FCTM).

#### **B.4.7. Electronic Flight Folder (EFF)**

L'Application EFF permet les équipages de pilotage avec des moyens électroniques de :

- Porter les documents réglementaires à bord de l'aéronef pour la mission prévue.
- Stocker les documents réglementaires à bord dans le dossier de vol.

- Archiver les documents requis après le vol.

L'EFF inclut la fonction suivi des vols (FFU : Flight Follow-Up)), l'FFU permet l'équipage de conduite avec une moyenne électronique de contrôler le vol et le progrès du carburant.

✓ **Note sur les applications des cartes de navigation :**

Les applications des cartes de navigation ne font pas partie de la suite d'Airbus FlySmart pour Windows, bien qu'ils puissent être intégrés à la suite et peuvent avoir une interface similaire.

#### **B.4.8. Gestionnaire d'Airbus**

L'application de gestionnaire est utilisée pour la mise à jour des données opérationnelles sur l'i-Pad, qui est utilisée par l'application FlySmart (données de performance et manuels opérationnel).

### **B.5. BOEING**

#### **B.5.1. Les applications de type A**

##### ***B.5.1.1. Electronic Document Browser EDB (Navigateur de documents électroniques)***

L'application EDB permet l'équipage de chercher et de visualiser des documents dans une variété de formats électroniques tels que PDF, HTML et XML.

Les documents destinés à l'affichage sur l'EDB sont téléchargés par le biais d'un outil d'administration EDB basé sur le Web, qui gère les paramètres de configuration et les dates d'effectivité et regroupe les documents dans les bibliothèques EDB. L'outil d'administration prépare ensuite les bibliothèques pour le téléchargement sur l'avion et sur une application de visionneur de sol.

Une fois que les documents sont chargés sur l'EFB ou le visionneur de sol, les utilisateurs ont l'accès à une variété de recherche et de liaison des outils qui fournissent une navigation facile grâce à la bibliothèque de vol, les modes de texte et des graphiques, la capacité de zoom et d'affichage de jour / nuit offrent une

lisibilité dans une variété de conditions ainsi que pour des personnes ayant diverses acuités visuelles.

Le contenu de chaque document est déterminé par l'opérateur, le constructeur Boeing fournit des informations sur la façon de préparer les documents pour un fonctionnement sans faille dans chaque format pris en charge. Avec la présence de l'option imprimante, les textes et les graphiques dans les documents EDB peuvent être imprimés, alors qu'avec l'option d'impression des textes, seul le texte dans les documents EDB peut être imprimé

### **B.5.2. Les applications de type B**

- Onboard Performance Tool (OPT) (Outil de performance à bord)
- Terminal Charts.
- Electronic Log Book (ELB).
- Electronic Flight Folder (EFF).

#### **B.5.2.1. Onboard Performance Tool OPT**

L'OPT est conçu pour être utilisé comme un moyen principal pour déterminer les performances de décollage et d'atterrissage spécifiques à la piste, et pour déterminer les informations de la masse et centrage.

La configuration et les politiques régissant l'utilisation de l'OPT sont fixés par l'administrateur de l'EFB de l'opérateur (Air Algérie) qui doit être un ingénieur de performance qualifié ou pris en charge par un ingénieur de performance qualifié.

Pour le décollage, les deux EFB sont utilisés pour le calcul pour qu'une contre-vérification indépendante de la sortie (output) puisse être effectuée. La fonction de landing performance peut être utilisé pour déterminer la performance d'atterrissage à l'aérodrome de destination avant le départ ou en vol (avant la phase d'approche) pour tenir compte des changements à la destination ou des défaillances qui peuvent se produire en vol.

Les calculs de Weight & Balance permettent l'équipage de conduite de déterminer la masse de l'avion et la position de son centre de gravité (CG). Les données appropriées (telles que les passagers, les bagages, la marchandise et le

carburant) sont entrées est requises pour l'outil de performance pour produire une masse et une valeur du centre de gravité exacte.

#### **B.5.2.1.1. Comment utiliser l'OPT avec Windows/Ipad**

L'application OPT (Onboard Performance Tool) est destinée à être une interface facile à utiliser qui produit des données de performance de l'avion pour l'équipage. C'est une application basée sur Windows®/ iPad et utilise une interface d'utilisateur intuitive, il est présumé qu'avant d'utiliser cet outil, l'administrateur doit mettre en place les bases de données des aéroports, et les utilisateurs doivent être suffisamment bien formés sur le système d'exploitation Windows®/ iOS® (cas iPad) et les interfaces utilisateurs typiques pour accomplir les tâches.

### **III.3. APPROBATION OPÉRATIONNELLE**

#### **III.3.1. Administration**

##### **III.3.1.1. Administrateur EFB**

AIR Algérie doit désigner une personne pour le rôle de l'administrateur EFB, ce dernier est responsable de :

- La gestion et la configuration des équipements EFB, ainsi des logiciels (Flight Deck Pro, Q-Pulse)
- Assurer et valider les versions et les mises à jour des logiciels installés dans le système EFB

L'administrateur EFB doit avoir une formation détaillée sur les équipements ; plus les applications installées sur le système EFB (voir chapitre formation).

AIR ALGERIE doit établir des procédures qualité, et des procédures métier qui définissent les tâches, le rôle et les attributions de l'administrateur EFB (voir procédure qualité).

**III.3.1.2. Rôle de l'administrateur EFB**

L'administrateur EFB est une personne désignée par l'exploitant, qui est responsable de l'administration du système EFB au sein de la compagnie. Plusieurs personnes peuvent être impliquées dans le processus d'administration EFB, cependant une seule personne est désignée comme administrateur EFB, responsable du système, vis-à-vis de l'autorité. Il supervise toute la chaîne de l'administration et s'assure de la mise à jour de chaque plateforme, il est considéré comme un lien essentiel entre l'exploitant et les fournisseurs du système EFB.

**Responsabilité de l'administrateur :**

Il s'assure :

- Que le matériel retenu pour la compagnie est conforme aux spécifications requises.
- Qu'aucune application logicielle non autorisée n'est installée sur la plateforme.
- Des mises à jour des versions des applications ainsi que des données utilisées par les applications.
- De toutes les applications installées et du support fourni aux utilisateurs de l'EFB.
- Des aspects sûreté liées aux applications.
- De l'intégrité des données utilisées par les applications installées.
- De la gestion de la configuration d'équipement et des logicielles de l'EFB.

Les aspects EFB doivent être pris en compte par la fonction de surveillance de la conformité, à ce titre, des contrôles qualité interne devraient être réalisés afin de s'assurer que les personnes impliquées dans l'administration EFB se conforment aux procédures définies. Ces contrôles peuvent être réalisés par l'administrateur EFB.



III.3.2. Procédures Qualité

III.3.2.1. La création du département EFB :

La direction des opérations aériennes a créé le département « administrateur EFB ».

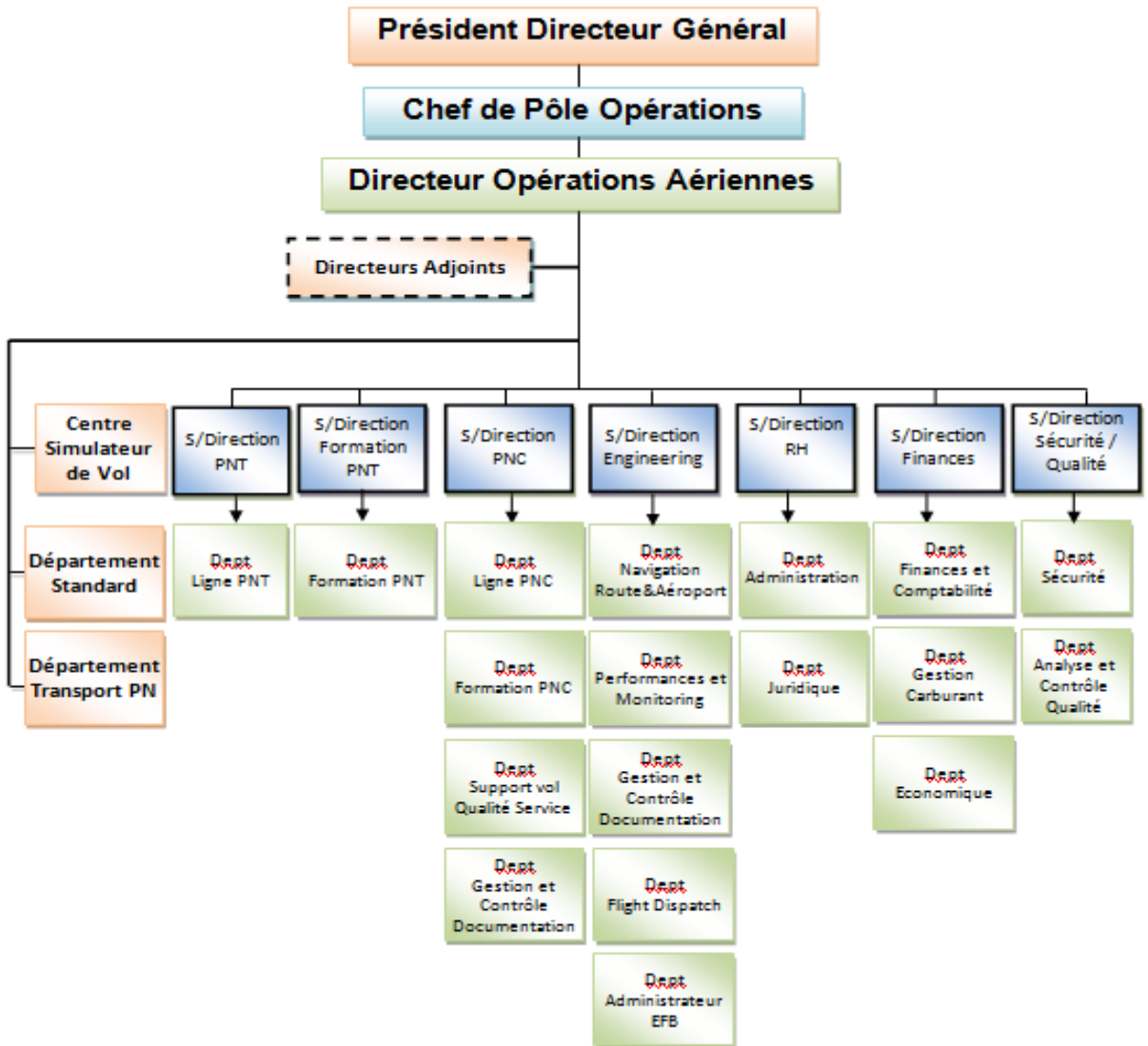


Figure. III.9 : Organigramme de la direction des opérations aériennes

III.3.2.2. Procédures d'exploitation

- **PR3**: Procédure de mise à jour d'Electronique Flight Bag Software.
- **PR5**: Procédure de mise à jour des bases de données aéroports et du calcul des performances

**III.3.2.2.1. PR3 : Procédure de mise à jour d'Electronique Flight Bag Software.****A/ Airbus (Fly smart with Airbus)****1. Objet**

- Exécution en temps réel des données au début du vol.
- Réduction du papier dans le poste de pilotage.
- Optimisation de la charge offerte.
- Simplification des calculs.
- Documentation constructeur en format OLB (FCOM, QRH, MEL,...).

FlySmart with Airbus est un produit développé par Airbus, administrée par deux (02) logiciels :

**a) Performance Admin (PA : Module performance, Weight & Balance)**

1. Décollage
2. En Route
3. Atterrissage
4. Devis de poids et centrage

**b) Flight Ops Doc Manager (FODM) : pour gérer la documentation opérationnelle Airbus :**

- OPS. Library (FODM, QRH.....)

FlySmart with Airbus se devise en (02) deux parties :

**a. Administrateur (Ingénieur):**

- i. Performance Admin PA
- ii. Flight Ops Doc Manager FODM

**b. User (Pilote, Flight Dispatcher):**

- i. FlySmart with Airbus ( Refer to OM B)
- ii. Flight Ops Doc Manager FODM

Ce dernier il sera installé dans l'EFB (PC Portable ou bien Tablette ex : I-PAD), En utilisant ce logiciel FlySmart with Airbus User ce qui représente une autre philosophie de calcul des performances au décollage, en route et à l'atterrissage ainsi que le devis de poids et centrage. Ce programme remplace le papier (RTOW, DOC Constructeur), réduit le temps de préparation du vol et le

risque d'erreur, il supprime les erreurs d'interpolations, en fournissant des résultats rapides (MTOW) pour les conditions externes (température, vent, état de la piste.....etc.)

## **2. Domaine d'application**

- Sous-direction Engineering / Département Performance et Monitoring
- Département Flight Dispatch.

## **3. Responsabilité**

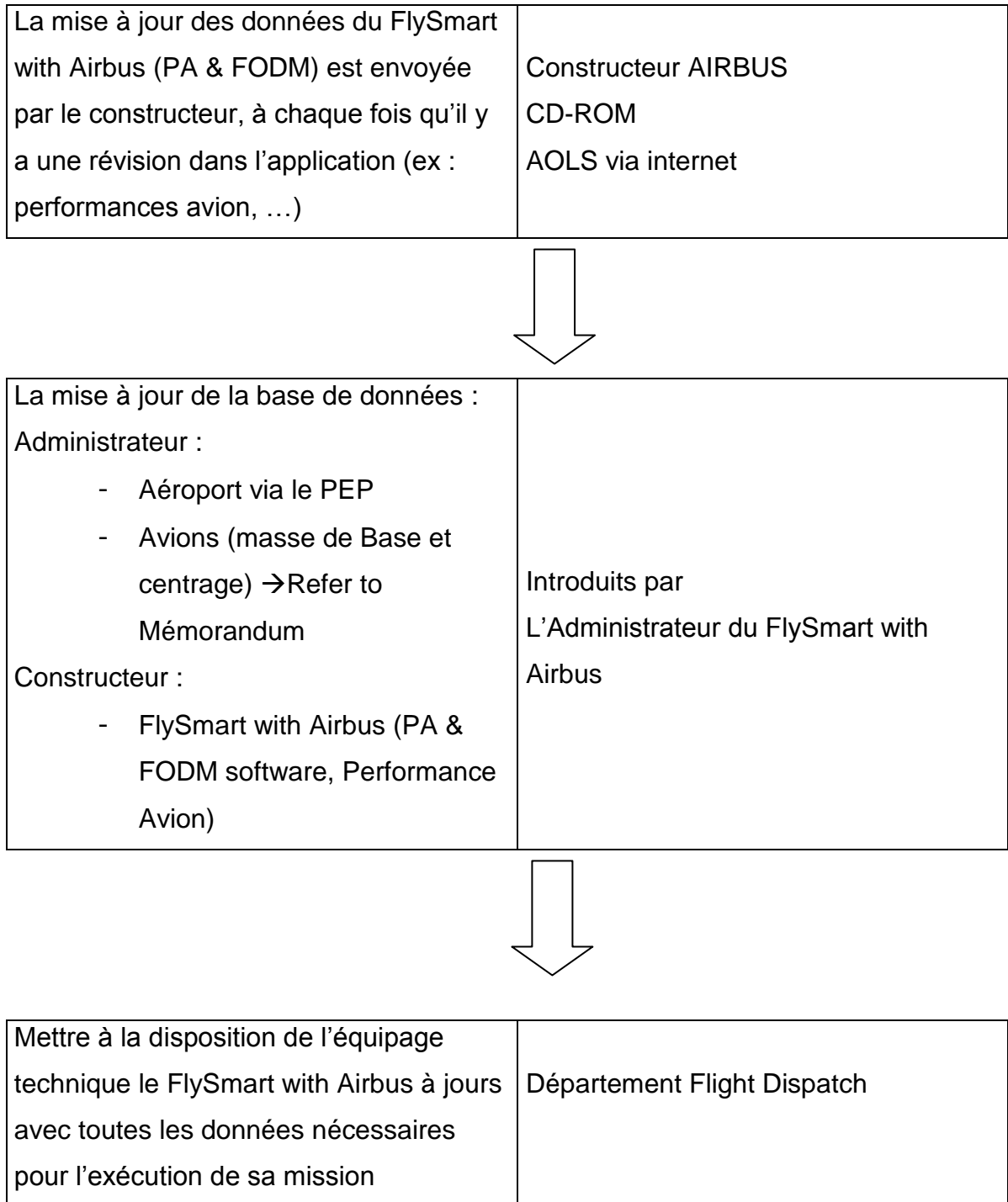
### **❖ Administrateur de performance :**

- Gère les bases de données Avion
- Gère les bases de données Aéroport
- Gère tous les options du FlySmart with Airbus
- Prépare les mises à jours pour les utilisateurs du FlySmart with Airbus (CDB, COPILOTE), à chaque révision (performances, données aéroport ...etc.)
- Gère la mise à jour de la documentation électronique

### **❖ Département Flight Dispatch : doit**

- Effectuer un contrôle régulier de l'état des FlySmart with Airbus
- Effectuer un contrôle régulier des FlySmart with Airbus en possession du personnel navigant, établir un état quotidien et le transmettre à monsieur le Sous-Directeur Engineering
- Réceptionner les FlySmart with Airbus du personnel navigant au retour du vol et vérifier l'état du matériel
- Emettre une décharge individuelle au personnel navigant technique (CDB, COPILOTE) à la réception du FlySmart with Airbus pour l'exécution du vol dûment remplie et signée par le PNT ainsi que le TNA/O du Flight Dispatch
- Emettre la même décharge à la réception du FlySmart with Airbus par le PNT en fin de mission dûment signée par le PNT ainsi que le TNA/O du Département Flight Dispatch qui réceptionne le matériel

4. description de la procédure



**Figure.III.10: PR3. Procédure de mise à jour d'EFB software**

**B/ ATR (Single Point Performance Software)****1. Objet**

- Exécution en temps réel des données au début du vol
- Réduction du papier dans le poste de pilotage
- Optimisation de la charge offerte
- Simplification des calculs

Single Point Performance Software est un produit développé par ATR intégrant les deux (02) logiciels :

**a) SPS Administrator :**

Le SPS Administrator est intégrée dans le FOS (Flight Operations Software), il est dédié a la création, gestion et mettre à jours les bases de données (Fleet, Airport, Configuration).

**b) SPS User (Pilote, Flight Dispatcher) ( SPS User Guide Refer to OM B):**

1. Décollage
2. Atterrissage
3. Devis de Poids et Centrage

En utilisant ce logiciel SPS une autre philosophie de calcul des performances au décollage, en route et à l'atterrissage ainsi que le devis de poids et centrage se présente. Ce programme réduit le temps de préparation du vol et le risque d'erreur, il supprime les erreurs d'interpolations, en fournissant des résultats rapides (MTOW) pour les conditions externes (température, vent, état de la piste.....etc.)

**2. Domaine d'application**

- Sous-direction engineering / Département performance et monitoring
- Département Flight Dispatch.

**3. Responsabilité****❖ SPS Administrateur :**

- Gère les bases de données Avion

- Gère les bases de données Aéroport
- Gère tous les options du SPS.
- Prépare les mises à jours pour les utilisateurs du SPS User (CDB, COPILOTE), à chaque révision (performances, données aéroport,...etc.)

❖ **Département Flight Dispatch** : doit

- Effectuer un contrôle régulier de l'état des SPS User.
- Effectuer un contrôle régulier des SPS User en possession du personnel navigant, établir un état quotidien et le transmettre à monsieur le sous-directeur engineering
- Réceptionner les SPS User du personnel navigant au retour du vol et vérifier l'état du matériel.
- Emettre une décharge individuelle au personnel navigant technique (CDB, COPILOTE) à la réception du SPS User pour l'exécution du vol dûment remplie et signée par le PNT ainsi que le TNA/O du Flight Dispatch.

Emettre la même décharge à la réception du SPS User par le PNT en fin de mission dûment signée par le PNT ainsi que le TNA/O du Département Flight Dispatch qui réceptionne le matériel.

4. Description de la procédure

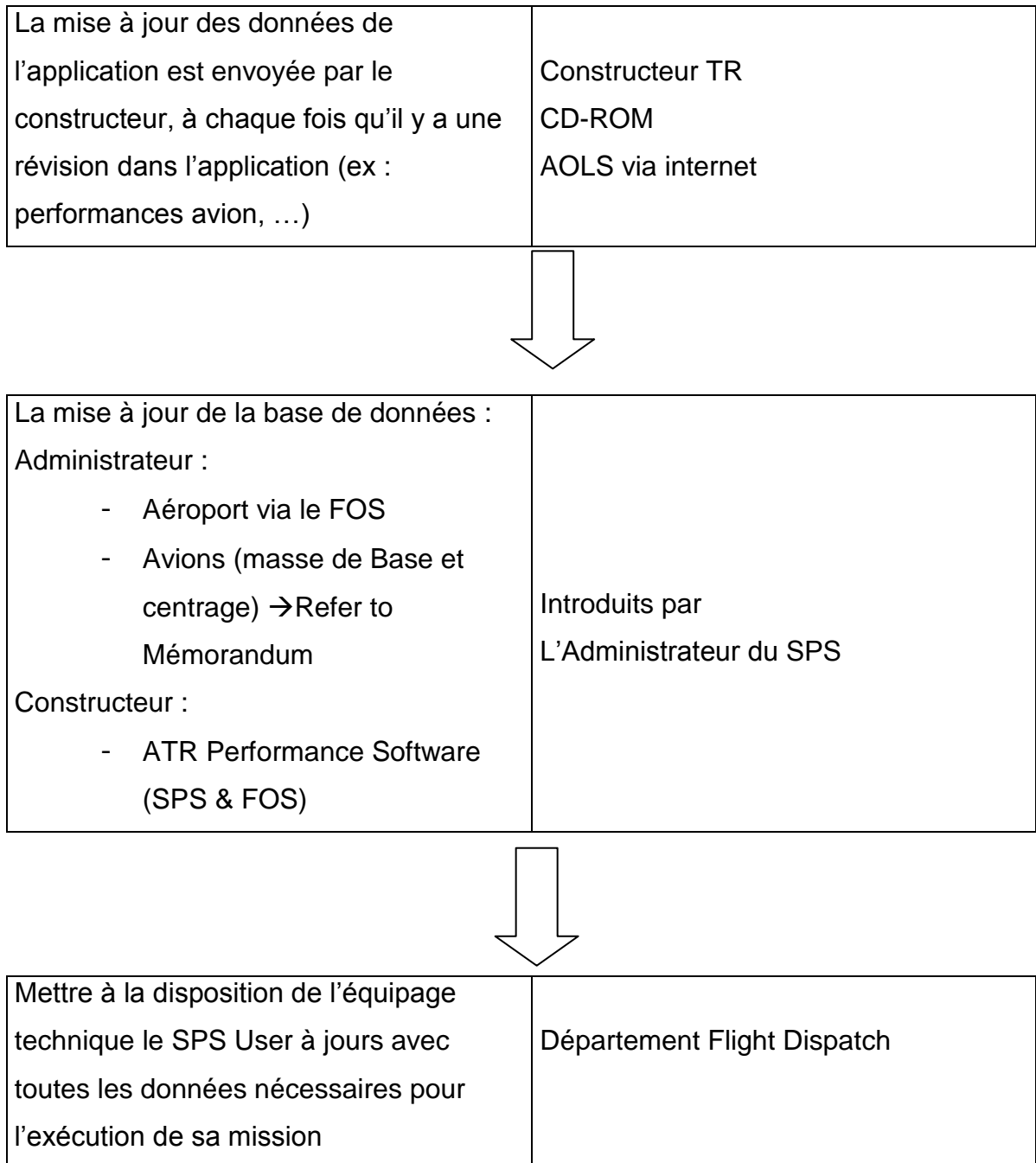


Figure. III.11 : Description de PR3

### III.3.2.2.2. PR5 Procédure de mise à jour des bases de données aéroports et du calcul des performances

#### 1. OBJET

Cette procédure décrit les étapes suivies par le département performances et monitoring pour garder à jour les bases de données aéroport des différents logiciels constructeurs tels que :

- Boeing Performance Software de Boeing (BPS)
- Performance Engineers Software d'Airbus (PEP)
- Flight Operations Software d'ATR (FOS)

Elle décrit aussi, la mise à jour des fiches des limitations décollages et atterrissages des avions suivant :

##### ❖ **Boeing**

- B737-600 / CFM56-7B22
- B737-700C/CFM56-7B26
- B737-800 / CFM56-7B24
- B737-800 / CFM56-7B26
- B737-800 / CFM56-7B27
- B737-800 / CFM56-B27NEW

##### ❖ **AIRBUS**

- A330-202 / CF6-80E1A4

##### ❖ **ATR**

- ATR72-500 / PW127F-M.
- ATR72-600 / PW127F

#### 2. DOMAINE D'APPLICATION

Cette procédure s'applique lors :

- Elaboration et mise à jour des fiches de limitations au décollage et éventuellement atterrissage.
- Présentation des données de performances sous format simple et facilement exploitable par le personnel utilisateur.
- Optimisation de la charge offerte.
- Simplification des calculs.



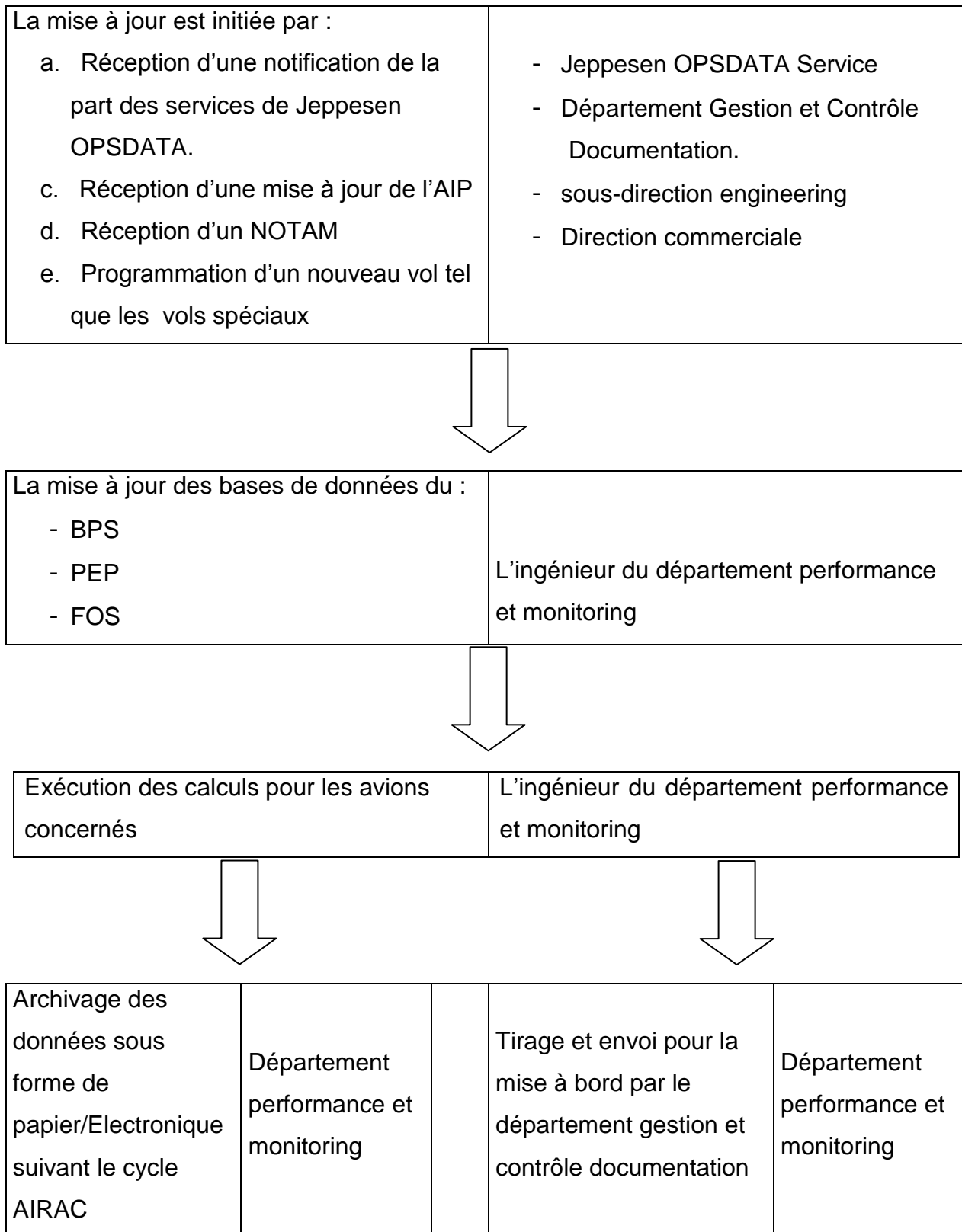
### **3. RESPONSABILITES**

- Département performance et monitoring :
  - Vérification des bases de donnée Aéroports (piste, obstacle.....)
  - La mise à jour des bases de données des logiciels de performance (BPS, PEP, FOS).
  - Le calcul des performances pour les avions Airbus, ATR et Boeing.
  - Le tirage en nombre nécessaire des fiches de limitations
- Département Gestion et Contrôle Documentation :
  - La mise à bord des fiches de limitations.

### **4. DESCRIPTION DE LA PROCEDURE**

#### **4-1 LOGIGRAMME :**

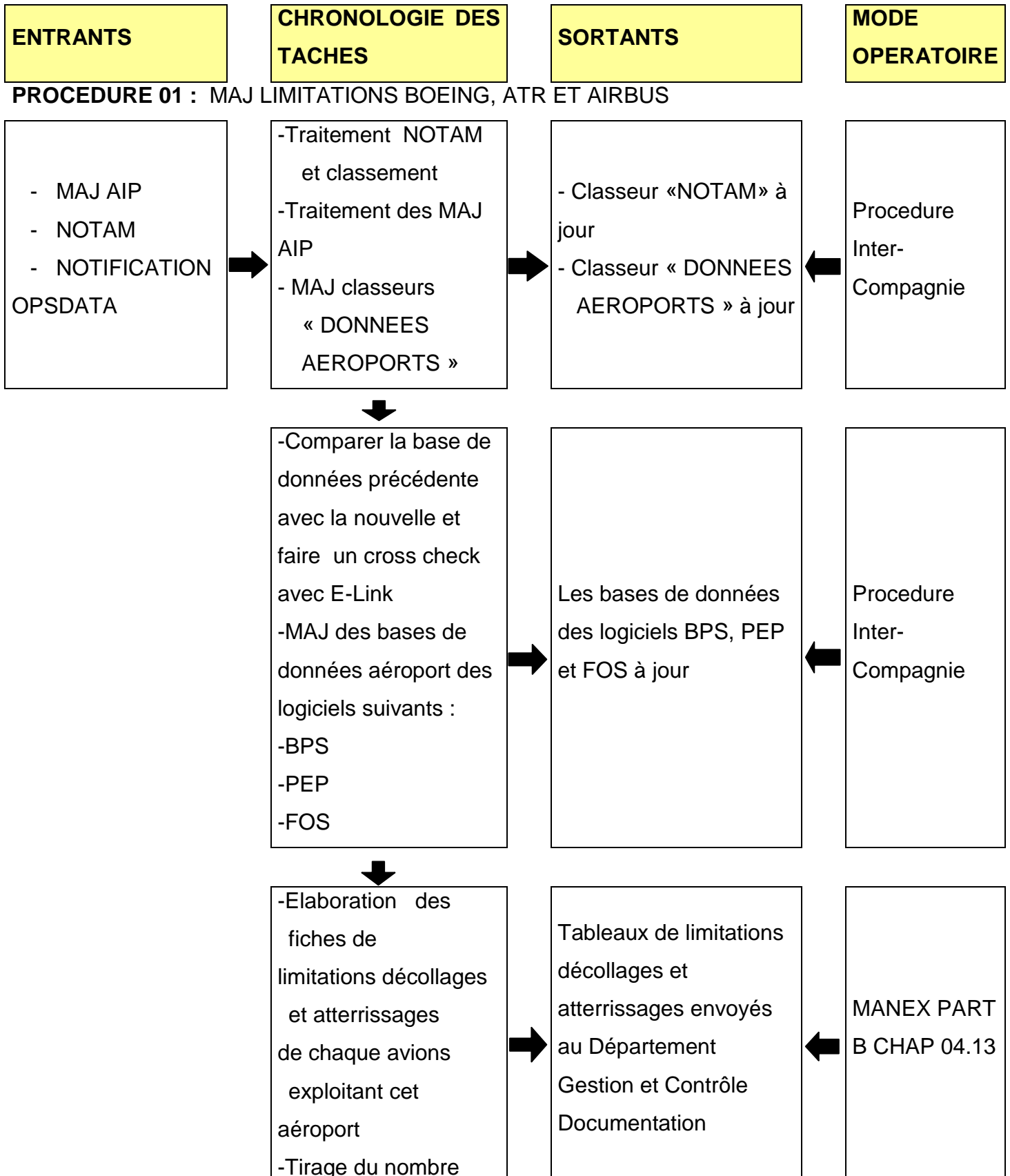
Procédure de mise à jour des bases de données aéroports et des fiches de limitation



**Figure. III.12: PR5 Procédure de mise à jour des bases de données aéroports et du calcul des performances**

4-2 EXPLICATION DU LOGIGRAMME :

**PROCESSUS « DEPARTEMENT PERFORMANCE ET MONITORING »**



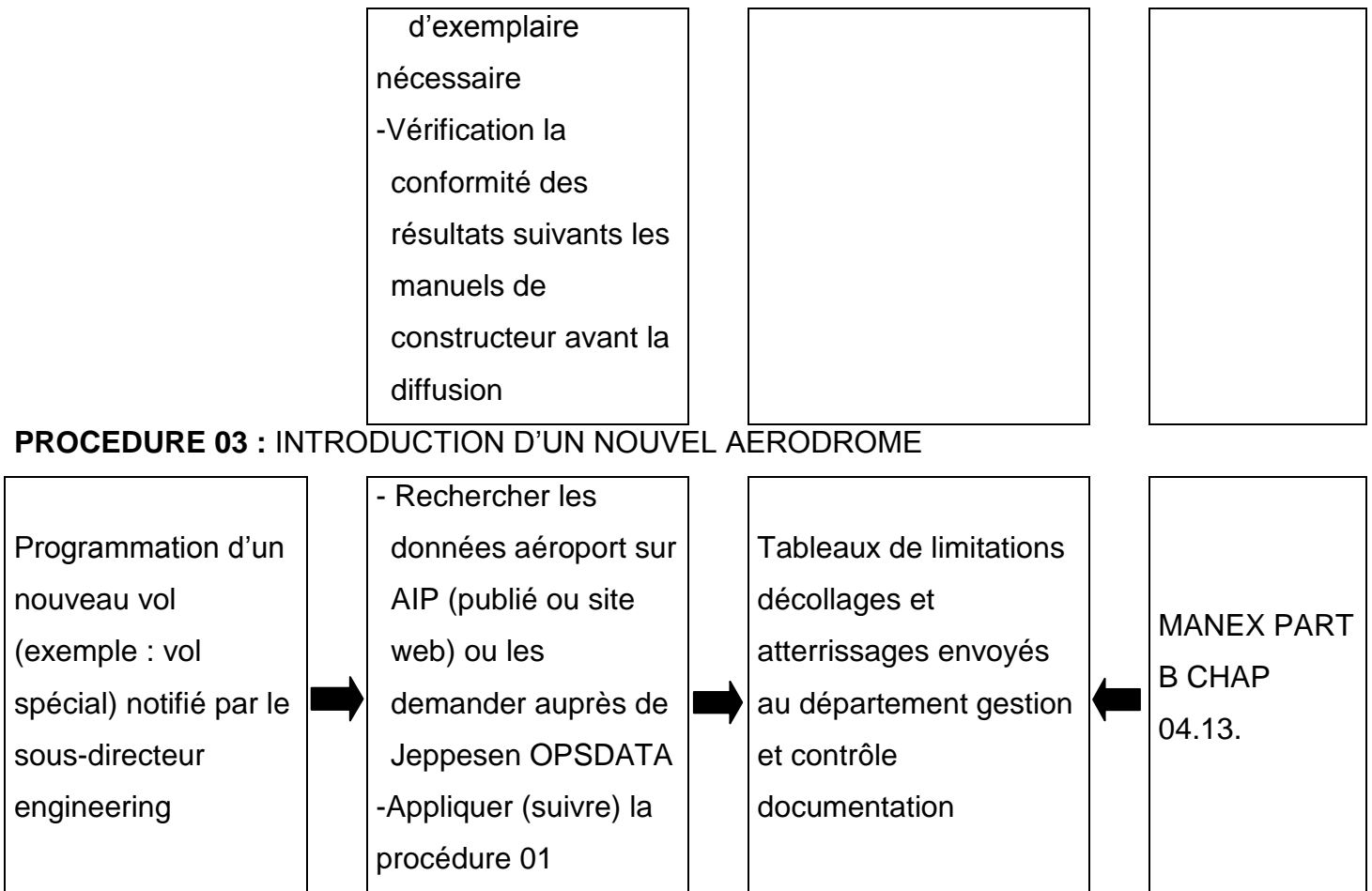


Figure. III.13 : Explication de Logigramme de PR5

### III.3.3. Formation de l'administrateur EFB / Utilisateur (Pilot, Flight Dispatcher):

Toutes les personnes impliquées dans l'administration de l'EFB doivent recevoir une formation appropriée et avoir une connaissance pratique tant du matériel, du système d'exploitation, et des applications logicielles pertinentes. Le contenu de cette formation devrait être défini en partenariat avec le fournisseur du système EFB ou de l'application.

. Air Algérie doit veiller à la continuité de la compétence exigée pour chacune des personnes impliquées dans le processus d'administration, cela signifie, par exemple, qu'il faudra, avant le départ d'un personnel, assurer une formation appropriée relative à l'administration du système EFB à son remplaçant.

### III.3.3.1. Formation de l'administrateur EFB:

#### A. Airbus

##### A.1. Cours de weight and balance

Les cours de formation de Weight and Balance a pour objectif d'introduire la méthode d'AIRBUS pour concevoir la documentation opérationnelle de weight and balance (cartes de centrage).La formation ainsi présente les limitations de masse pour les avions de type AIRBUS et les limitations de centre de gravité qui sert à contrôler et exploiter les aéronefs.

##### - Le contenu de la formation :

Ces cours couvrent les chapitres suivants:

- ✚ **Les fondements de weight and balance:** les caractéristiques de l'aéronef, manuel de weight and balance (W&B), cartes de centrage pour la série AIRBUS.
- ✚ **La méthode d'AIRBUS pour produire les cartes de centrage :** cette méthode détaille comment déterminer et définir les limites opérationnelles du centre de gravité (CG).
- ✚ **Les limitations de masse d'AIRBUS pour contrôler et exploiter l'avion.**
- ✚ **Les limitations du centre de gravité d'AIRBUS pour contrôler et exploiter l'avion.**
- ✚ **Les considérations opérationnelles avancées :** changements de la dernière minute, optimisation du centre de gravité.

Ce cours-là est réalisé avec des conférences et des exercices de pratique.

La formation inclut une présentation de FlySmart avec AIRBUS (module de Loadsheet) et de logiciel de Load and trim sheet (LTS).

##### A.2. Cours de performance de base

Les cours de formation sont conçus pour les ingénieurs de performance, qui sont chargés de l'expertise et qui ont besoin de savoir comment utiliser le logiciel de performance (PEP) afin d'exécuter les calculs de performance et produire la documentation.

**- Contenu de la formation :**

Ces cours couvrent les chapitres suivants

- **Systemes d'aéronefs.**
- **Régulation et théorie.**
- **Programmes de performance.**

**A.3. Cours de performance avancés**

L'objectif de ces cours est de proposer pour les clients une vision d'AIRBUS de la conception des procédures pour des opérations spécifiques (EOSID, étude de route, ETOPS). Ce cours va mixer des conférences avec des exemples pratiques en utilisant le logiciel de performance, la topographie, et les cartes de navigation.

**-Contenu de la formation :**

- ✚ EOSID (Engine Out Standard Instrument Departure).
- ✚ ETOPS (Extended-range Twin-engine Operation Performance Standards)
- ✚ Etude des routes.

**A.4. Cours d'administrateur de flySmart with AIRBUS (windows/i-pad)**

L'objectif des cours est de former les administrateurs de weight and balance et de performance sur FlySmart avec AIRBUS, interfaces d'utilisateur et les outils d'administration.

A travers cette formation, l'administrateur de performance va avoir les connaissances nécessaires pour contribuer a la définition de la politique de performance de la compagnie, dans le but d'implémenter cette politique dans le FlySmart ,et répondre aux questions des pilotes concernant le comportement des applications de performance.

**-Contenu de la formation:**

- ✚ Décollage/atterrissage/en route (pour windows).
- ✚ Masse et centrage (weight and balance) (pour windows).
- ✚ Décollage/atterrissage/masse et centrage (pour IPAD).

**A.5. Administration des manuels des opérations aériennes**

L'objectif de ces cours est de former des spécialistes en opérations aériennes avec les informations nécessaires pour les permettre de personnaliser les manuels des opérations aériennes d'AIRBUS et de préparer leurs propres manuels.

**-Contenu de la formation :**

- ✚ XML authoring (creation du XML).
- ✚ Flight operation documentation manager (FODM).
- ✚ ADOC.

**B. BOEING****B.1. Fondements de performance**

La durée de ce cours est deux (02) semaines, la première semaine couvre les fondements de l'aérodynamique, propulsion, et de navigation, à la fin de ce chapitre l'étudiant pourra comprendre la terminologie et le concept qui forme la base de performance des aéronefs. La deuxième semaine discute les concepts fondamentaux, régulation et applications des analyses de performance des aéronefs. Une théorie de base avec des applications pratiques des fondements de performance sont décrits et démontrés.

**-Contenu de Formation**

- Paramètres de Base.
- Poids.
- Atmosphère standard et mesures d'altitude.
- Mesures de la vitesse air.
- Aérodynamique.
- Les bases des moteurs et évaluation de poussée.
- Fondements appliqués.
- Les Bases de navigation aérienne.
- Exigences structurels et limitations.
- Control de la vitesse de décrochage.
- Takeoff (Décollage).
- En-route.
- Landing (Atterrissage).
- Sources des informations de performance de Boeing.

**B.2. Logiciel de Performance de Boeing (BPS)**

Le logiciel de performance de Boeing "BPS" est utilisé pour générer les performances de décollage et d'atterrissage, les données de performance en route et les écarts de suivi des performances de l'avion. Ce cours inclut des instructions comprennent l'installation du logiciel, l'importation de base de données, la gestion des données aéroport / de la piste, et le rendement d'interprétation. Les thèmes pertinents, ainsi que des applications pratiques, les performances au décollage et à l'atterrissage, en route, et le suivi des performances de l'avion seront également discutés.

**-Contenu de formation**

- BPS et l'installation de bases de données.
- Fonctions de décollage et d'atterrissage.
- Analyse de performance de décollage.
- Exigences réglementaires.
- Formats des résultats et interprétation.
- Options de V1.
- Options de trajectoire de vol.
- Pistes sèches, glissantes et contaminées.
- Poussée réduite et dégradée.
- Fonctions des paramètres de manipulation.
- Analyses de Performance d'atterrissage.
- Exigences réglementaire.
- Montée En-route.
- Croisière et attente.
- Descente
- Capacité Altitude.
- Définition et vue générale.
- Préparations initial.
- Installation et exécution.

**B.5. Performance spécifique de 737**

Ce cours porte sur les caractéristiques de performance, les capacités et les limites spécifiques aux modèles 737NG, les étudiants reçoivent des données en



utilisant un logiciel de performance (BPS) pour se familiariser avec les performances 737NG.

**-Contenu de formation**

- Introduction d'avion et présentation des systèmes.
- Capacités et limites certifiées.
- Planning de Route.
- Takeoff (décollage).
- Landing (atterrissage).

**B.6. Fondements de weight and balance**

Ce cours couvre les principes fondamentaux de la masse et centrage, il commence avec les bases de la méthode de calculer les moments et le centre de gravité, ainsi qu'un examen sur les définitions et les limitations de masse et centrage, il va ensuite couvrir la signification et l'utilisation de l'information publiée dans les chapitres 1 et 2 des manuels de Boeing de weight and balance, les règlements et procédures de pesée d'avion, le calcul de masse de base d'un avion à vide, et la masse de décollage.

**-Contenu de formation**

- Définitions générales et concepts
- Définitions de masse et limitations.
- Limitations de centre de gravité.
- Contenu du manuel WBM.
- Mise en place et suivi de la masse d'avion.

**B.7. Conception du calendrier de chargement**

Ce cours couvre les principes fondamentaux de la conception du programme de chargement avec les techniques qui peuvent être utilisées pour créer les composants principaux d'un calendrier de chargement des avions, cela comprend la vérification de la limite de charge, index pour les éléments chargés (passagers, des marchandises et du carburant), la création de réductions, et l'application des réductions pour créer une enveloppe opérationnelle.

**Contenu de formation**

- Introduction à la création de l'annexe de chargement.
- Développement de contrôles de la limite de charge.

- Application de Compressions pour créer une enveloppe opérationnelle
- Considérations supplémentaires pour le planning de chargement.

**B.8. Considérations pour avions cargo**

Ce cours couvre les considérations de masse et centrage qui sont plus spécifiques aux avions cargo, ce sont les avions qui transportent des marchandises sur le planché principal.

**Contenu de formation**

- Introduction au transport des marchandises.
- Limitations de chargement uniques du cargo.
- Implications de calendrier de chargement.

**C. ATR****C.1. Les cours des opérations aériennes****C.1.1. Cours de familiarisation générale des systèmes**

Le but de ce cours est d'acquérir une connaissance approfondie des systèmes de l'avion ATR et de permettre aux étudiants d'utiliser la documentation ATR :

- Liste minimale d'équipements (MEL).
- Liste des Déviation de configuration de (CDL).
- Guide de déviation de dispatch (DDG).

**-Contenu de formation**

Ce cours couvre:

- Description des systèmes d'aéronefs.
- Utilisation du MEL / CDL / DDG.
- Principes d'élaboration de MEL.

**C.1.2. Cours de weight and balance:**

Recevoir les connaissances nécessaires pour l'utilisation du manuel Weight and Balance (W&B).

Permettre les ingénieurs de compléter les LoadSheet et les trimSheet de l'ATR.

**-Contenu de formation :**

- Limitations et définitions des masses.

- Principes de weight and balance.
- Description et utilisation du manuel weight and balance.
- Principes et calculs de Load Sheet et Trim Sheet.

**C.1.3. Cours de performance/Plan De Vol**

Pour obtenir les connaissances nécessaires de la performance et de l'exploitation des aéronefs pour l'expédition des vols ATR.

**-Contenu de Formation**

Ce cours couvre:

- La description de la documentation opérationnelle de l'ATR.
- Limitations.
- Performance (Décollage, atterrissage, montée, croisière, attente, approche et atterrissage).
- Plan de vol.
- Opérations spéciales.
- Évaluation des limitations de la charge utile.

**C.1.4. Cours des logiciels des opérations aériennes FOS**

Fournir la connaissance exigée pour se bénéficier d'une meilleure utilisation du logiciel de performance des avions ATR.

**C.1.5. Cours du logiciel de performance SPS**

Le cours offre des connaissances exigé pour administrer et utiliser le SPS de l'ATR, fonctionnant sur l'EFB (Class 1 ou class 2) ainsi que sur PCs. SPS permet de calculer la masse et la vitesse de décollage et atterrissage, ainsi que la charge, la trim sheets peut être imprimée et signée.

Le cours est illustré avec beaucoup des exemples numériques et inclue l'application sur PCs.

**III.3.3.2. Formation des utilisateurs (Pilote, Flight Dispatcher):**

Pour l'utilisateur de l'EFB il utilise le user guide :

- SPS user guide pour ATR.
- Fly smart user guide pour AIRBUS.
- OPT user guide pour BOEING.

### III.3.4. Test D'évaluation Opérationnelle

L'objet du test d'évaluation opérationnelle est de vérifier que les éléments ci-dessous ont été satisfaits avant l'approbation finale de l'EFB mis en place de la documentation papier.

#### III.3.4.1. Evaluation opérationnelle des fonctions de type B supportées par l'EFB

Avant la mise en œuvre de l'EFB avec des fonctions de type B (ex: Flysmart with Airbus, SPS, OPT, FD Pro), Il faut vérifier la conformité des résultats par rapport au papier.

##### ***a) Application de devis de masse et centrage, calcul de performance et la documentation électronique:***

Si l'EFB intègre une fonction de devis de masse et centrage ou de calcul de performance ainsi la documentation électronique, une attention toute particulière doit être réservée à l'évaluation et la validation de cette fonction, les étapes de validations sont citées ci-dessous:

- Comparer les résultats de la fiche limitation décollage /atterrissage (format papier) avec ceux affichés sur l'écran (format électronique).
- Préparer un devis de masse et centrage avec la feuille de centrage ensuite comparer les résultats avec ceux des applications loadsheet.
- Pour la documentation électronique vérifier la mise à jour du format électronique par rapport au papier.

##### **Exemple:**

Voici le processus de vérification des calculs pour l'avion ATR.

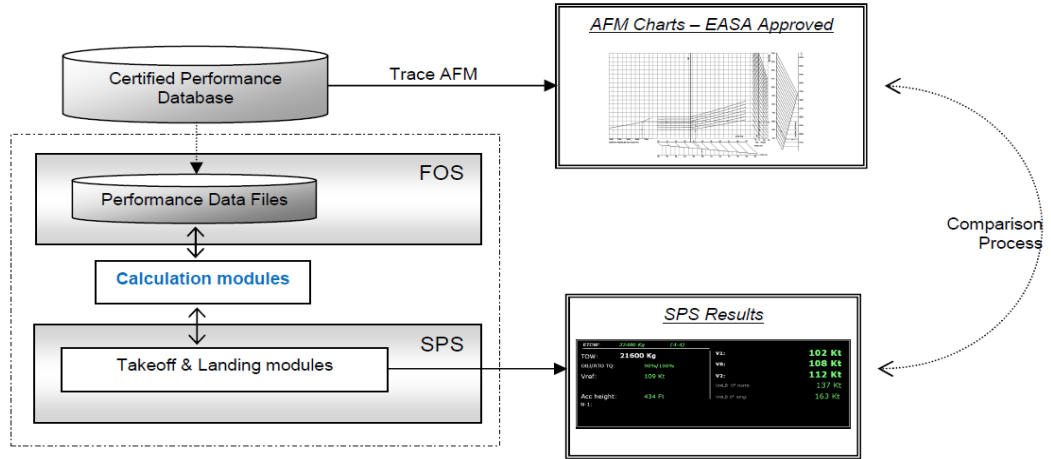


Figure. III.14: Processus de Comparaison

❖ Les conditions du jour pour **le décollage** :

On a choisi des paramètres comme exemple : DAAG 05, ATR72-500, A/C on, T° 25°C, vent nul, QNH 1013 Hpa

| AIR ALGERIE  |  | AR   |  |
|--|--|--|--|
| : F15 : 29/09/2016   |  | : HOUARI BOUMEDIENE                            |  |
| : ELEVATION= 72.0(FT)  |  | : LIMITATION CODES : ATR72-500                 |  |
| : T.O.R.A. = 3500.0(M)   |  | : 0-DRY CHECK 5-TYRE SPEED : RTOW              |  |
| : A.S.D.A. = 3500.0(M)   |  | : 1-STRUCTURE 6-BRAKE ENERGY : V2/VS OPTIMIZED |  |
| : T.O.D.A. = 3500.0(M)   |  | : 2-2ND-SEGMENT 7-RWY 2 ENGINES : AIR COND. ON |  |
| : SLOPE = 0.09(%)  |  | : 3-RUNWAY 8-FINAL T.O. : NORMAL CONDITIONS    |  |
| : WIDTH = 60.0(M)  |  | : 4-OBSTACLE 9-VMC : WITHOUT REVERSE           |  |
| : TAKEOFF BASED ON CLIMBING ON EXTENDED RUNWAY CEN TERLINE             |  |  |  |
| : TOW(KG) DTOW1/DTOW2  |  | : QNH=1013.25(HPA) : DRY RUNWAY                |  |
| : V1 VR V2 (IAS KT) CODES  |  | : DQNH= +10/ -10 : SCREEN HEIGHT 35 FT         |  |
| : CAT (DC) : DVI DVR DV2/EV1 DVR DV2                                   |  |  |  |
| : WIND (KT) : 10 : 20  |  |  |  |
| : 15.0 : 22800 +0/ +0 : 22800 +0/ +0 : NL : NL : NL                    |  |  |  |
| : : 95 111 115 1-1 : 101 111 115 1-1 : : : :                           |  |  |  |
| : : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : : : :                    |  |  |  |
| : 20.0 : 22800 +0/ +0 : 22800 +0/ +0 : NL : NL : NL                    |  |  |  |
| : : 94 111 115 1-1 : 100 111 115 1-1 : : : :                           |  |  |  |
| : : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : : : :                    |  |  |  |
| : 25.0 : 22800 +0/ +0 : 22800 +0/ +0 : 22800 +0/ +0 : NL : NL          |  |  |  |
| : : 94 111 115 1-1 : 100 111 115 1-1 : 102 111 115 1-1 : : :           |  |  |  |
| : : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : +0 +0 +0/ +0 +0 +0 : : : |  |  |  |

Processus de Comparaison

Figure. III.15 : Processus de comparaison pour décollage

❖ Les conditions du jour pour l'atterrissage :

On a choisi des paramètres comme exemple : DAAG 05, ATR72-500, A/C on, T° 30°C, QNH 1013 hPa

```

LDG CHART 29/08/2016 HOUARI BOUMEDIENE : DAAG 05
ELEVATION= 72.0 (FT) LIMITATION CODES
L.D.A. = 3500.0 (M) 0-WET CHECK 3-APPROACH CLIMB : ATR72-500 JAR-DGAC
SLOPE = 0.09 ( %) 1-STRUCTURE 4-LANDING CLIMB : RTOW APPROACH
2-RUNWAY 6-BRAKE ENERGY : APPROACH
: NORMAL CONDITIONS
:
: LANDING
: NORMAL CONDITIONS
: WITHOUT REVERSE
:
: LANDING F30 : QNH = 1013.25 (HPA ) : LANDING F30
: APPROACH F15 : : APPROACH F15
: CAT I : LANDING WEIGHT (KG) : CAT I
OAT : DRY RUNWAY : CODE : DRY RUNWAY
(DC)
:
: WIND (KT) : WIND (KT)
: -10 : -5 : 0 : 10 : 20 : -10 : -5 : 0 : 10 : 20
:
: 25.0 : 22005 : 22350 : 22350 : 22350 : 22350 : 22005 : 22350 : 22350 : 22350 : 22350 :
: 6 : 1 : 1 : 1 : 1 : 6 : 1 : 1 : 1 : 1 :
:
: 30.0 : 21811 : 22350 : 22350 : 22350 : 22350 : 21811 : 22350 : 22350 : 22350 : 22350 :
: 6 : 1 : 1 : 1 : 1 : 6 : 1 : 1 : 1 : 1 :
    
```



Processus de Comparaison

Figure. III.16 : Processus de comparaison pour atterrissage

❖ Pour la masse et centrage (Loadsheet):

On a pris un vol Alger- Jijel, sur 7TVUM, avec 61 passagers (59 adultes, 2 enfants et 5 bébés.

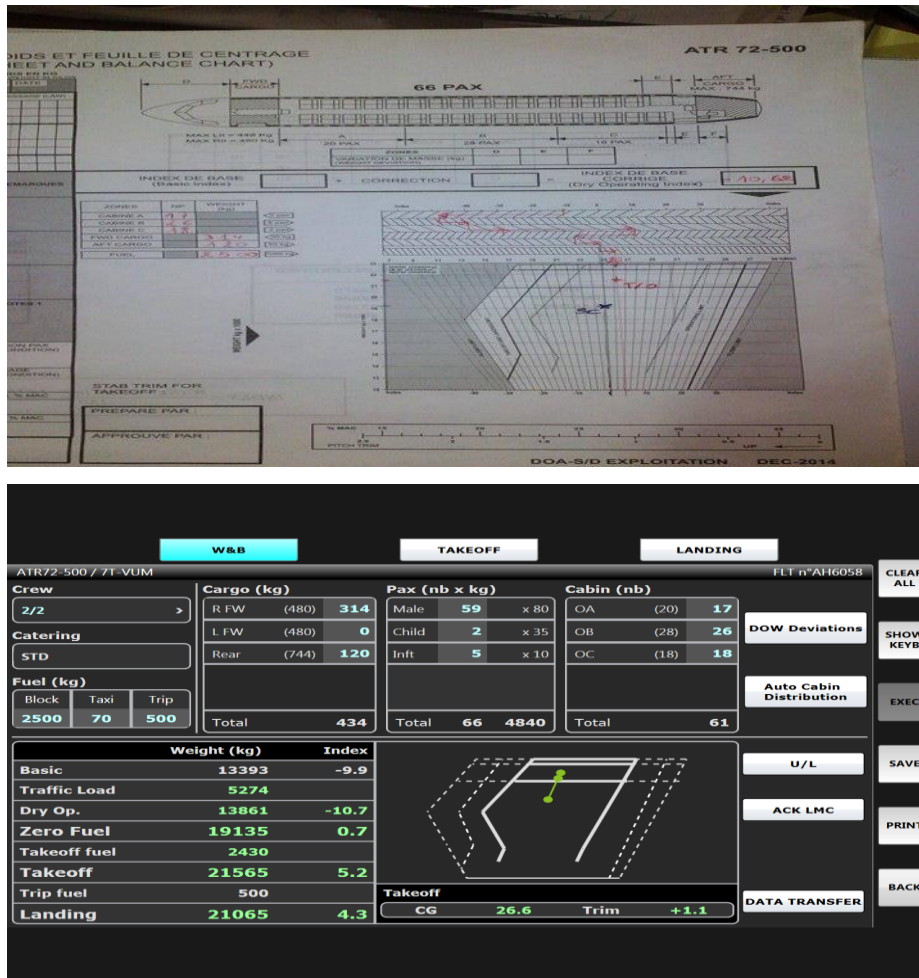


Figure. III.17 : Processus de comparaison pour Masse et Centrage.

III.3.4.2. Rétenion initiale de Paper Back Up

Pour la rétenion initiale de papier, nous avons élaboré un processus:

**1- premier semestre (vérification et sensibilisation de l'équipage)**

Tableau. III.9 : Fiche d'évaluation

| Software             | Action  | Traitement                         |
|----------------------|---|------------------------------------|
| FD Pro               | - Chaque cycle comparer les données d'un aéroport par rapport au papier   | Trois (03) aéroports par cycle     |
| FlySmart with AIRBUS | - Chaque cycle vérifier la mise à jour des données aéroport et feuille de | Trois (03) aéroports et trois (03) |

|                                   |  |   |  |
|-----------------------------------|--|---|--|
|                                   | centrage suite à une pesée d'avion.  | avions par cycle  | Traiter l'évaluation et la satisfaction des utilisateurs |
| <b>SPS</b>                        | - Chaque cycle vérifier la mise à jour des données aéroport et feuille de centrage suite à une pesée d'avion.        | Trois (03) aéroports et trois (03) avions par cycle         |  |
| <b>OPT</b>                        | - Chaque cycle vérifier la mise à jour des données aéroport et feuille de centrage suite à une pesée d'avion         | Trois (03) aéroports et trois (03) avions par cycle         |  |
| <b>Documentation électronique</b> | - voir l'intégralité de document avec version papier<br>- comparer la mise à jour électronique par rapport au papier | -Première installation.<br>- vérification de la mise à jour |  |

### **2- deuxième semestre**

Suite à l'accord de la DACM en va minimiser le papier et en va faire la même étape que la précédente.

#### **III.3.4.3. Début de l'exploitation sans Paper Back Up**

Lorsque le demandeur / opérateur cherche crédit pour démarrer des opérations sans papier, le test d'évaluation opérationnelle comprendra les éléments suivants:

- Un examen détaillé de l'analyse des risques opérationnels.
- Une session de simulateur pour vérifier l'utilisation de l'EFB dans des conditions opérationnelles, y compris des conditions normales, anormales et d'urgence. Les éléments tels que le changement de piste en retard et le détournement vers un autre devraient également être inclus, cela doit être effectué avant tous les vols réels de la ligne.



L'autorité doit également être convaincue que l'opérateur sera en mesure de continuer à maintenir l'EFB à la norme requise par les actions du système d'assurance administrateur et de qualité.

### III.3.5. Evaluation des Risques

L'DACM devra être convaincue qu'Air Algérie a pris en considération les échecs du système EFB ainsi que des applications individuelles, y compris la corruption ou la perte de données et des informations affichées.

L'objectif de ce processus est de démontrer que l'application logicielle atteint au moins le même niveau d'intégrité et de disponibilité que les moyens traditionnels (papier) qu'il est destiné à remplacer.

Ce titre fourni l'évaluation des risques pour l'utilisation des applications installées dans l'EFB.

Ces applications sont :

#### 1- Airbus :

##### - *FlySmart with Airbus:*

- Takeoff (Décollage).
- Landing (Atterrissage).
- Loadsheet (Masse ET Centrage).

##### - OLB

#### 2- ATR :

##### - *SPS*

- Takeoff (Décollage).
- Landing (Atterrissage).
- Loadsheet (Masse ET Centrage).

##### - e-Doc

#### 3- Boeing :

##### - *OPT*

- Takeoff (Décollage).
- Landing (Atterrissage).
- Loadsheet (Masse ET Centrage).

##### -EDB

#### 4- *Jeppesen Flite Deck Pro.*

### III.3.5.1. Les cas de défaillance et les moyens d'atténuation

Il existe 3 (trois) types des risques sont étudiées et leurs conséquences sont définies et atténuées:

- Une perte totale de l'application.
- Une détection des résultats faux (Output) de l'application.
- De faux résultats (Output) non détectés de l'application.

Les moyens d'atténuation sont des processus et procédures définies pour compenser chaque cas d'échec identifié, ce sont des moyens pour fournir une disponibilité des applications et pour répondre à la détection des résultats (Output) faux.

Les processus identifiés ont été traités et inclus dans le développement de logiciels, ils sont donc couverts comme une protection "intégrée", comme décrit dans le document sur les principes de conception.

**Procédures de l'équipage:** sont les procédures recommandé par le constructeur et peuvent être remplacé par un autre moyen qui doit être acceptable à l'autorité de l'aviation civil.

**Recommandations de l'EFB:** sont des recommandations de constructeur à l'attention de l'exploitant et peuvent être remplacé par un autre moyen qui doit être acceptable à l'autorité de l'aviation civil.

Au-dessous, des tableaux d'évaluation des risques pour l'utilisation des applications installées dans l'EFB pour l'Airbus, et sont applicables pour tous les autres types d'avions de la compagnie (ATR, Boieng...).

## 1/ Takeoff (Décollage):

Tableau.III.10. Airbus (Takeoff)

| Cas de défaillance  | Conséquences Opérationnelles            | Moyens d'atténuation   |
|---|---|--|
| <p>Avant le décollage, perte des données de performance de décollage.</p> <p>L'échec peut être causé par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• perte d'accès à l'application de Takeoff.</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• perte de l'affichage des données de performance calculées au décollage.</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• affichage erroné détecté données de performance calculées au décollage.</li> </ul> | <p>Dispatch impossible.</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b></li> </ul> <p>Référer aux considérations de dispatch.</p> |
| <p>Après le décollage, la perte totale des données de performance de Takeoff (décollage).</p>   | <p>Aucun impact sur le vol courant.</p> | <p>N/A</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Des données erronées (autres que TOW) causé par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreur des inputs (entrée) de l'équipage</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La corruption des données.</li> </ul>                            | <p>L'application de décollage fournis des résultats erronés.</p> <p>si non détectée, elle pourrait conduire à un calcul cohérent, mais non pertinent aux données de performance au décollage.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un contrôle de validité est fait dans l'application (valeur dans les limites), si la valeur n'est pas acceptable, une notification est affichée à l'équipage se dernier doit entrer une valeur réaliste pour être en mesure d'échapper à la zone de saisie.</li> <li>• Après le calcul, les paramètres des inputs sont réaffichés selon les valeurs utilisées par le module de calcul.</li> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b> chaque membre d'équipage calcul seul les données de décollage. Après les deux membres d'équipage comparent les résultats.</li> </ul> |
| <p>Des inputs de TOW (entrées de la masse de décollage) erronées causées par:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreur des inputs (entrées) de l'équipage</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La corruption des données.</li> </ul> | <p>L'équipage calcule les données de décollage avec une masse de décollage fausse</p> <p>L'application de décollage affiche des résultats erronés.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cas où l'équipage entre une masse de décollage inférieur à MZFW, l'application de décollage affiche un avertissement.</li> <li>• <b>[Recommandation de l'EFB]</b> l'option d'affichage GREEN DOT doit être sélectionnée pour activer cette comparaison (crosscheck)</li> </ul>   |
| <p>Calcul erroné de la configuration optimisée.</p>  | <p>Les vitesses de décollage affichées ne sont pas compatibles avec la</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats sont vérifiés au regard des limitations de l'AFM.</li> </ul>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | configuration.  | <p>Un module indépendant du logiciel, vérifier TOD, contrôler la validité de la distance de décollage calculée par rapport à la longueur de la piste. L'indépendance est assurée par un algorithme indépendant et bases de données des avions. Seuls les résultats valides sont affichés à l'équipage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les performances de décollage sont dimensionnées pour un cas de perte du moteur. (marge de sécurité supplémentaire pour tous les moteurs de cas opérative).</li> </ul>  |
| Vitesses calculées sont erronées (V1, VR, V2). | <p>L'application de décollage affiche une combinaison erronée de V1, VR et V2.</p> <p>L'équipage peut détecter des valeurs erronées par la comparaison des trois vitesses.</p> <p>Si non détectée, les répercussions dépendent V1 [VR] par rapport à la production réelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1 [VR] output &lt; V1 [VR] actuel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats sont vérifiés selon des limitations de l'AFM. Un module indépendant du logiciel, vérifier TOD, contrôles croisés sur la validité de la distance de décollage calculée par rapport à la longueur de la piste. L'indépendance est assurée par les bases de données de l'algorithme et des aéronefs indépendants.</li> </ul> <p>Seuls les résultats validés sont affichés à l'équipage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les performances de décollage sont dimensionnées pour un cas de perte du moteur (marge de sécurité supplémentaire pour tous les</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• V1 [VR] output &gt; V1 [VR] actuel elle peut conduire à un potentiel de sortie de piste en fonction du niveau de l'erreur de vitesse.</li> </ul> <p>Si non détectée, selon l'output V2 par rapport à V2 réelle, le franchissement d'obstacle au décollage ne peut pas être effectué.</p> | <p>moteurs de cas opérative).</p>   |
| <p>Calcul de poussée optimisée erroné.</p> | <p>L'application de décollage affiche une option erronée de poussée.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats sont vérifiés selon des limitations de l'AFM.<br/>un module indépendant du logiciel, vérifier TOD, contrôlé la validité de la distance de décollage calculée par rapport à la longueur de la piste.</li> <li>• Toutes les performances de décollage sont dimensionnées pour un cas de perte du moteur (marge de sécurité supplémentaire pour tous les moteurs de cas opérative).</li> <li>• En cas d'option réduite de poussée, l'équipage peut sélectionner TOGA pour récupérer une marge supplémentaire lorsque cela est jugé nécessaire.</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En raison de l'expérience de l'équipage, la pré-charge et vérifications avant vol sur le sol aussi comparé les données et le format fourni à l'équipage, des erreurs importantes seront évités / détectés.</li> </ul>   |
| <p>Erreur de calcul de TOW permis.</p> | <p>Le résultat de TOW est erroné. la masse au décollage est calculée puis affichée uniquement si la valeur est égale à la valeur de poids au décollage entrée par l'équipage. Si le calcul ne donne aucune solution avec TOW (entrée) = TOW (sortie), les données ne sont pas accessibles (les valeurs correspondante V1, V2, VR non affichées). Sinon détecté, il peut conduire à afficher une solution (et ensuite permettre un décollage), lorsque la TOW réelle de l'avion est trop supérieur pour les vitesses indiquées.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats sont vérifiés au regard des limitations de l'AFM.<br/>un module indépendant du logiciel, vérifier TOD, contrôlé la validité de la distance de décollage calculer par rapport à la longueur de la piste.</li> <li>• Toutes les performances de décollage sont dimensionnées pour un cas de perte du moteur (marge de sécurité supplémentaire pour tous les moteurs de cas opérative).</li> <li>• En cas d'option de poussée réduite, l'équipage peut sélectionner TOGA pour récupérer une marge supplémentaire lorsque cela est jugé nécessaire.</li> <li>• En raison de l'expérience de l'équipage, la pré-charge et les vérifications avant vol sur le sol aussi comparer les données et le format fourni à l'équipage, des erreurs importantes seront évités / détectés.</li> </ul> |

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| calcul des outputs détaillés erronée. | pas d'impact opérationnel.<br>sortie détaillée affiche uniquement des informations supplémentaires à l'équipage. | <ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul> |
|---------------------------------------|--|---|

## 2 / Landing (Atterrissage)

Tableau.III.11. Airbus (Atterrissage)

| Cas de défaillance   | Conséquences opérationnelles | Moyens d'atténuation   |
|--|------------------------------|--|
| <p>Avant le pushback, perte des données de performance d'atterrissage.</p> <p>L'échec peut être dû à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la perte de l'accès au module de performance d'atterrissage.</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la perte d'affichage des données calculées de performance d'atterrissage.</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-l'affichage erroné des données de performance d'atterrissage.</li> </ul> | <p>Dispatch impossible</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>[Recommandations de l'EFB]</b></li> </ul> <p>Référez aux considérations de dispatch.</p> |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Après le pushback, perte des données de performance d'atterrissage dans des conditions normales (aucun déroutement, aucun changement significatif de la météo, aucun échec de l'aéronef).</p> <p>L'échec peut être du a :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la perte de l'accès au module de performance d'atterrissage.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la perte d'affichage des données calculées de performance d'atterrissage.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-l'affichage erroné des données calculées de performance d'atterrissage.</li> </ul> | <p>comme un nouveau calcul de performance d'atterrissage n'est pas nécessaire, le vol continue de planifier la destination.</p> <p>Pas d'impact sur le vol en cours</p>                    | <p>N/A</p>   |
| <p>Après le pushback, perte des données de performance d'atterrissage dans des conditions qui exigent un nouveau calcul (déroutement, changement significatif de la météo, échec de l'aéronef)</p> <p>L'échec peut être du a :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la perte de l'accès au module de</li> </ul>  | <p>Les membres d'équipage ne sont pas en mesure d'accéder aux données de performance d'atterrissage calculées, alors un nouveau calcul des performances d'atterrissage est nécessaire.</p> | <p>L'exploitant doit définir un processus de sauvegarde qui permet l'équipage de calculer les données d'atterrissage en vol.</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>performance d'atterrissage.<br/>Ou<br/>-la perte d'affichage des données de performance d'atterrissage.<br/>Ou<br/>-l'affichage erroné des données de performance d'atterrissage.</p> |   |   |
| <p>Entrée de données erronées causée par :<br/>- erreur d'entrée de l'équipage.<br/>Ou<br/>-la corruption de données.</p>  | <p>L'application d'atterrissage affiche des données erronées.<br/>Si non détectée, elle pourrait conduire à un calcul cohérent, mais non pertinent de données de performances d'atterrissage.</p> | <p>-Un contrôle de validité de l'application (valeur dans les limites).<br/>Si la valeur entrée n'est pas acceptable, une notification sera affichée aux équipages, ces derniers doivent entrer une valeur réaliste pour être en ligne avec le champ de saisie.<br/>-Après le calcul, les paramètres d'entrée sont à nouveau affichés en fonction des valeurs utilisées par le module de calcul. L'application affiche les entrées et les résultats sur un seul écran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Après que le premier membre d'équipage lance le calcul, il passe la séance de travail</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <p>au deuxième membre qui vérifie les paramètres d'entrée, et accepte le calcul.</p> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Chaque membre d'équipage calcule séparément les performances et compare les résultats.</p>   |
| Après le pushback, sorties (résultats) erronées dans des conditions normales (aucun déroutement, aucun changement significatif de la météo, aucun échec de l'aéronef).   | Lorsqu'il n ya aucun changement dans les conditions, l'équipage ne va pas lancer encore une fois un calcul durant le vol.   | N/A  |
| Après le pushback, sorties (résultats) erronées dans des conditions qui exigent un nouveau calcul (déroutement, changement significatif de la météo, échec de l'aéronef) | <p>L'application d'atterrissage affiche une distance d'atterrissage erronée.</p> <p>un atterrissage peut être effectué là ou il ne devrait pas l'être. Un risque potentiel de dépassement de piste.</p> | <p>-Les résultats sont vérifiés avec les limitations de l'AFM.</p> <p>Seuls les résultats valides sont affichés aux équipages.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Les membres d'équipage comparent les performances d'atterrissage sans élément inopérant avec les données calculées avant</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Après le pushback , sorties(résultats) erronées +échec de l'aéronef qui exige un nouveau calcul.</p> | <p>L'application d'atterrissage affiche une distance d'atterrissage erronée.<br/>La valeur de la VAPP calculée pour la configuration anormale / urgence pertinente est erronée.<br/>un atterrissage peut être effectué là où il ne devrait pas l'être .un risque potentiel de dépassement de piste si l'erreur est supérieure à 15%.</p> | <p>le vol.</p> <p>-Les résultats sont vérifiés avec les limitations de l'AFM.<br/>Seuls les résultats valides sont affichés à l'équipage.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Les membres d'équipage comparent les performances d'atterrissage sans élément inopérant avec les données calculées avant le vol.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b></li> </ul> <p>Ajouter un incrément de 15% entre LD et FLD.</p> |
| <p>Calcul/affichage des sorties (résultats) détaillées erronées.</p>                                    | <p>Aucun impact opérationnel.<br/>les résultats détaillés fournissent que des informations supplémentaires à l'équipage.</p>   | <p>N/A</p>  |

## 3/ Loadsheet (Masse et Centrage)

Tableau.III.12 : Airbus (Masse et Centrage)

| Cas de défaillance  | Conséquences opérationnelles                                    | Moyens d'atténuation  |
|---|---|---|
| <p>Avant le pushback, perte des données de masse et centrage calculées.</p> <p>L'échec peut être dû à :</p> <p>-la perte de l'accès au module de performance de loadsheet.</p> <p style="text-align: center;">Ou</p> <p>-la perte d'affichage des données calculées de performance de loadsheet.</p> <p style="text-align: center;">Ou</p> <p>-l'affichage erroné des données de performance de loadsheet .</p> | <p>Dispatch impossible</p>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Recommandations de l'EFB]</li> </ul> <p>Référez aux considérations de dispatch.</p> |
| <p>Après le pushback, perte des données de masse et centrage calculées.</p>   | <p>Aucun impact sur le vol en cours.</p>                        | <p>N/A</p>  |
| <p>Entrée de données erronées causées par :</p>   | <p>L'application de loadsheet affiche des données erronées.</p> | <p>-Un contrôle de validité de l'application (valeur dans les limites).si la valeur entrée</p>                                |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>- erreur d'entrée de l'équipage.<br/>Ou<br/>-la corruption de données.</p>           | <p>Si non détectée, elle pourrait conduire à un calcul cohérent, mais non pertinent des données de performances de masse et centrage.</p>  | <p>n'est pas acceptable, une notification est affichée aux équipages, ces derniers doivent entrer une valeur réaliste pour être en ligne avec le champ de saisie.<br/>-Après le calcul, les paramètres d'entrée sont à nouveau affichés en fonction des valeurs utilisées par le module de calcul.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Chaque membre d'équipage calcule séparément les données de masse et centrage. Après chacun d'eux comparent les résultats.</p> |
| <p>Résultats de la valeur de la masse sans carburant (ZFW zero fuel weight) erroné.</p> | <p>L'application de loadsheet affiche une valeur de masse sans carburant erronée. Donc, la masse de décollage (TOW takeoff weight) et la masse d'atterrissage (LW landing weight) peuvent être erronées.</p> | <p>-L'application loadsheet fonctionne hors les limites des valeurs de poids :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ masse sans carburant (ZFW zero fuel weight).</li> <li>✓ Masse d'atterrissage (LW landing weight).</li> <li>✓ Masse de decollage (TOW takeoff weight).</li> </ul> <p>-Deux calculs différents de la masse sans</p>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>carburant (ZFW zero fuel weight) (code binaire et code décimale) sont effectués et seulement des résultats cohérents sont considérés comme valides (sinon, aucun résultat ne sera fourni à l'équipage).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>                     Comparer le résultat de la masse sans carburant (ZFW zero fuel weight) avec celui estimé à la phase de préparation de vol (par exemple provenant du plan de vol informatisé ou calculé précédemment avec des données préliminaires et insérées dans FMS).</li> </ul> |
| <p>Résultat de la valeur du centre de gravité sans carburant erroné (ZFCG zero fuel centre of gravity).</p> | <p>L'application loadsheet affiche une valeur de centre de gravité sans carburant erronée.<br/>                     Donc la valeur du centre de gravité de décollage, et d'atterrissage (TOCG, LCG) et la distribution de carburant peuvent</p> | <p>-L'application loadsheet fonctionne hors les limites des valeurs de centre de gravité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ centre de gravité sans carburant (ZFCG zero fuel centre of gravity).</li> <li>✓ centre de gravité d'atterrissage (LCG landing centre of gravity).</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>être erronées.</p>  | <p>✓ Centre de gravité au décollage (TOCG takeoff centre of gravity).</p> <p>- Deux calculs différents du centre de gravité sans carburant (ZFCG zero fuel centre of gravity) (code binaire et code décimale) sont effectués et seulement des résultats cohérents sont considérés comme valides (sinon, aucun résultat ne sera fourni à l'équipage).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Chaque membre d'équipage calcule séparément les données de masse et centrage. Après chacun d'eux comparent les résultats.</p> |
| <p>Résultat de la valeur du centre de gravité de décollage erroné.</p> | <p>Aucun impact opérationnel, les données d'entrée sont transmises par des moyens alternatifs (EFF, papier, voix).<br/>L'équipage va entrer manuellement les données dans l'application loadsheet.</p> | <p>-L'exploitant doit définir un processus alternatif qui permet d'envoyer les données d'entrée à l'équipage (par exemple EFF, papier, voix).</p>   |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Chaque membre d'équipage insère manuellement les entrées et calcule séparément les données de masse et centrage. Après chacun d'eux compare les résultats.</p>   |
| <p>Réception erronée de données d'entrée via le réseau sans fil dû à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-L'utilisation des données d'entrée dédiée à un autre vol.</li> <li style="text-align: center;">Ou</li> <li>- La corruption des données d'entrée.</li> </ul> | <p>Loadsheet affiche des résultats non pertinents ou erronés.</p> | <p>-L'exploitant doit définir un processus alternatif qui permet d'envoyer les données d'entrée à l'équipage (par exemple EFF, papier, voix).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b></li> </ul> <p>Chaque membre d'équipage compare les données d'entrée reçues par l'application loadsheet avec les données reçues via le processus alternatif.</p> <p>Chaque membre d'équipage calcule séparément les données de masse et centrage. Après chacun d'eux comparent les résultats.</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Perte de transmission des données de masse et centrage calculées via une connexion sans fil.</p>   | <p>Les données de masse et centrage calculées ne sont pas transférées au centre de contrôle opérationnel (CCO) de l'exploitant avant le vol.</p> | <p>-Flysmart Export Box peut détecter l'échec.<br/>- La fiche technique de masse et centrage peut être imprimée ou manuellement copiée sur un formulaire dédié, vérifiée par l'équipage et transmise au centre de contrôle opérationnel de l'exploitant. Les données sont disponibles à bord.</p> |
| <p>Transmission erronée de données de masse et centrage calculées via une connexion sans fil.<br/>Les données envoyées au centre de contrôle opérationnel(OCC) sont corrompues.</p> | <p>Les données envoyées au centre de contrôle opérationnel(OCC) sont erronées ou incomplets.</p>   | <p>Aucun impact opérationnel sur le vol.<br/>Si l'échec est détecté les données de masse et centrage reçues par le centre de contrôle opérationnel(OCC) sont considérées comme perdues.<br/>Les données à bord ne sont pas impactées.</p>   |

## 4/ OLB (Operational Library Browser)

Tableau.III.13: Airbus (OLB)

| Cas de défaillance  | Conséquences opérationnelles  | Moyens d'atténuation   |
|---|---|--|
| <p>Avant le pushback, perte d'accès aux informations du FCOM, MEL et du CDL.</p> <p>L'échec peut être dû à :</p> <p>-La perte d'accès à l'application Ops Library.</p> <p style="text-align: center;">Ou</p> <p>-La perte de l'affichage des informations du FCOM, MEL, et du CDL dans Ops Library.</p> | <p>Dispatch impossible, FCOM, MEL, et CDL doivent être à bord pour dispatcher l'avion.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b></li> </ul> <p>Référer aux considérations de dispatch.</p> |
| <p>Après le pushback, la perte d'accès aux informations du FCOM.</p> <p>L'échec peut être dû à :</p> <p>-La perte d'accès à l'application Ops Library.</p> <p style="text-align: center;">Ou</p> <p>-La perte de l'affichage des informations</p>   | <p>Le vol continue de planifier la destination, sans possibilité d'accès au FCOM.</p> <p>Des informations nécessaires pour exploiter l'avion sont fournies par ECAM, QRH, et FMS.</p> | <p>N/A</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| du FCOM dans Ops Library   |   |  |
| Après le pushback perte d'accès aux informations du MEL, et CDL.<br>L'échec peut être dû à :<br>La perte d'accès à l'application Ops Library.<br><br>Ou<br>La perte de l'affichage des informations du MEL, dans Ops Library.                        | Aucun effet sur le vol en cours.<br>La consultation est pour les informations seulement.  | N/A  |
| Perte d'acquisition et/ou de traitement d'une requête.<br>Les membres d'équipage ne peuvent pas accéder aux informations du FCOM, MEL et du CDL par une interrogation par emplacement du poste de pilotage, le contexte manuel ou recherche de mots. | Aucune information n'est affichée a la requête de l'équipage.<br>Le mode d'accès linéaire est toujours en vigueur.<br>Pour le FCOM, les informations nécessaires pour exploiter l'avion sont fournies par ECAM, QRH et FMS. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>Accès aux informations par des différents modes (par exemple mode linéaire).</li> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b><br/>Référer aux considérations de dispatch si la perte se produit avant le pushback.</li> </ul> |
| Acquisition et/ ou traitement erroné d'une requête.<br>Dans les entrées de l'équipage de vol, les informations affichées sont sans   | Affichage d'une information non pertinente.<br>Le mode d'accès linéaire est toujours en   | <p><b>[Procédures d'équipage de vol]</b></p> <p>Vérifier le titre du contenu affiché avant de lire.</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| rapport avec la requête.                              | vigueur.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>Accès aux informations par des différents modes (par exemple linear mode (mode linéaire)).</li> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b><br/>Référer aux considérations de dispatch.</li> </ul>  |
| Affichage erroné /incomplet des informations du FCOM. | certaines informations sont manquantes sur l'unité documentaire affichée (displayed documentary unit DU). | <p><b>Procédures anormales et d'urgence:</b><br/>Les procédures anormales et d'urgence sont affichées dans l'ECAM ou dans le QRH.</p> <p><b>Standard operating procedures (SOP) :</b><br/>La connaissance du SOP est une partie de la formation de base de l'équipage.</p> <p><b>Opérations spéciales/techniques supplémentaires :</b><br/>L'équipage de conduite se comporte selon airmanship de base et de leurs connaissances personnelles</p> <p><b>Performance :</b><br/>Les membres d'équipage utilisent les</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>modules de performance de FlySmart au lieu de se référer au FCOM.</p> <p><b>Operating Engineering Bulletins(OEB) :</b><br/>les OEB applicables sont affichés dans le QRH.</p> <p>l'intégralité de l'affichage des unités documentaires est assurée par l'affichage du titre DU et de l'étiquette "END».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b></li> </ul> <p>Référer aux considérations de dispatch.si l'affichage incomplet / erronée se produit avant le pushback.</p> |
| Affichage incomplet des informations du MEL. | Certaines informations sont manquantes sur l'unité documentaire affichée (displayed documentary unit DU). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les champs des conditions de dispatch ne doivent jamais être vides.</li> <li>• Dans le champ des conditions de dispatch, l'indication d'un lien vers une procédure opérationnelle est associée à une description claire de l'objet de la procédure opérationnelle.</li> <li>• L'indication d'une référence à une</li> </ul>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>procédure de maintenance est toujours spécifiée dans le champ des conditions de dispatch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>           Modifier le mode d'accès (linéaire / de recherche de mot) dans le cas où un champ est détecté vide.<br/>           L'intégralité de l'affichage des unités documentaires est assurée par l'affichage du titre DU et de l'étiquette "END».</li> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b><br/>           Référez aux considérations de dispatch. si l'affichage incomplet / erroné se produit avant le pushback.</li> </ul> |
| Affichage erroné des informations du MEL | Affichage des informations non pertinentes. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>           Comparer le titre du contenu affiché avec l'alerte ECAM associé et l'entrée du livre (le cas échéant) avant de lire.</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier la cohérence entre l'entrée MEL (état de l'aéronef et de l'état de dispatch) et la référence et le titre de l'article MEL.</li> <li>• Comparer (l'intervalle de réparation) avec les conditions de dispatch.</li> <li>• Comparer le nombre nécessaire et le nombre installé avec les conditions de dispatch.</li> <li>• Comparer la référence et le titre de la procédure opérationnelle avec la référence et le titre de l'article MEL.</li> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b><br/>Référer aux considérations de dispatch. si l'affichage erroné se produit avant le pushback.</li> </ul> |
| Affichage incomplet des informations du CDL. | Certaines informations sont manquantes sur l'unité documentaire affichée | Les champs des conditions de dispatch ne doivent jamais être vides.  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | (displayed documentary unit DU).           | <p>L'intégralité de l'affichage des unités documentaires est assurée par l'affichage du titre DU et de l'étiquette "END».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>Modifier le mode d'accès (linéaire / de recherche de mot) dans le cas où un champ est détecté vide.</li> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b><br/>Référer aux considérations de dispatch. si l'affichage erroné se produit avant le pushback.</li> </ul> |
| Affichage erroné des informations du CDL. | Affichage de l'information non pertinente. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Procédures d'équipage de vol]</b><br/>Comparer le contenu de l'unité documentaire affichée (référence de l'article de CDL le titre, la quantité installée) avec les informations de journal de bord (la référence de l'article de CDL titre, et le numéro</li> </ul>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>manquant).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>[Recommandations de l'EFB]</b></li> </ul> <p>Référez aux considérations de dispatch. si l'affichage erroné se produit avant le pushback.</p> |
|--|--|--|

### 5/ Jeppesen FD Pro pour AIRBUS/ATR/BOEING

Tableau. III.14 : Evaluation des risques. Jeppesen

| Article                   | AMC 20-25<br>(9. fév. 2014) | Les suggestions de Jeppesen et des supports pour l'exploitant  |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| Equipement du Système EFB | §5.1                        | <p>Les modèles principaux de l'utilisation (ne sont pas considéré comme une liste exhaustive, autres configuration sont possible):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. l'utilisation de l'EFB comme un dispositif portable, non attaché ou monté et considéré comme un écran de sauvegarde:<br/>Un EFB (ex: une tablette ou un Lap top PC Windows -au plus tard appelé comme un "EFB") avec FD Pro peut servir comme un sauvegarde à tout autre EFB portable (§5.1.1) ou EFB installé (§5.1.2).</li> <li>2. EFB utilisé comme un dispositif portable avec un rangement visible.</li> </ol> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | (réf. §4.19).<br>3. EFB utilisé comme un dispositif portable avec dispositif de montage.<br>(réf. §4.14).  |
| Les applications logicielles pour système EFB           | §5.2<br>Annexe A<br>Annexe B<br>Annexe C<br>Annexe H | - Jeppesen recommande de mettre en œuvre la formation respective aux équipages.  |
| Approbation de navigabilité des équipements (matériel). | §6.1.1   | Les producteurs de produits EFB aident habituellement à l'approbation de navigabilité pour l'équipement installé.<br>(ref. §6.1): l'approbation de la navigabilité est nécessaire pour le system EFB installé (voir §5.1.2), ainsi que les ressources de l'EFB installés et les dispositifs de montage.<br>Un dispositif d'EFB portable ne nécessite pas une approbation de navigabilité, mais ça présence et utilisation dans le cockpit doit être évaluée (ref. §6.2.1). |
| Evaluation opérationnelle des équipements               | §6.2.1   | Per §6.2.1   |
| Batteries   | §6.2.1.2   | Les producteurs de produits EFB aident habituellement avec des déclarations à la conformité des batteries. Certains fournisseurs de matériel COTS libèrent également des déclarations de la conformité des   |

|   |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
|   |                                | batteries de leur matériel.  |
| Source d'alimentation                               | §6.2.1.3<br>Annexe J           | <p>Les modèles d'utilisation suivants existent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>recommander une charge minimale (xy %) de la batterie interne avant le départ.</li> <li>Charger la batterie interne par la sortie du poste de pilotage, en tenant compte que la prise du courant et d'alimentation est conforme à §6.1.1.1.3 et Annexe J</li> <li>L'utilisation d'une batterie externe, en tenant compte que la batterie est compatible avec §6.2.1.2</li> </ul> |
| Testes environnementaux/<br>dépressurisation rapide | §6.2.1.4<br>Annexe K           | Les producteurs de produits EFB aident habituellement avec des déclarations à la conformité de dépressurisation rapide.  |
| Caractéristiques d'affichage                        | §6.2.1.5                       | Per §6.2.1.5   |
| arrimage visible.                                   | §6.2.1.6                       | Per §6.2.1.6   |
| Evaluation opérationnelle des logiciels             | §6.2.2<br>§6.2.2.1<br>§6.2.2.2 | Per §6.2.2   |
| Rôle de fournisseur de system EFB                   | §7.1                           |  |
| Evaluation des risques pour system EFB              | §7.2                           | Une analyse de risque opérationnel (ORA) de FD Pro a été exécutée par Jeppesen, ces documents peuvent être utilisés comme base de référence pour ORA globale d'Air Algérie, qui décrit la configuration du   |

|                              |                  |  |
|------------------------------|------------------|--|
|                              |                  | <p>système EFB utilisés dans les opérations. Il est cependant la responsabilité d'Air Algérie d'appliquer §7.2 de l'AMC et de déterminer l'impact des pertes potentielles de fonction ou d'un dysfonctionnement sur le fonctionnement spécifique et d'élaborer des mesures d'atténuation respectives.</p>  |
| Changement de l'EFB          | §7.3             | <p>Toute nouvelle version de FDPPro 2.7 est testée par Jeppesen, conformément aux procédures de qualité établies. Cependant, avant de déployer une mise à niveau à l'ensemble de la communauté flotte / pilote, Air Algérie teste l'application dans son environnement spécifique.</p> <p>Pour les processus de mise à jour des données contrôlées et gérées, Jeppesen soutient sa solution EFB Pro FD avec une solution de gestion de la distribution Jeppesen (JDM).</p> <p>Les deux FDPPro 2.7 et JDM fonctionnent conjointement au soutien contrôlé la transmission de données, des données à jour la traçabilité, paramètre delta pour les mises à jour de données efficaces, et les mécanismes de sécurité des données pour atténuer la corruption potentielle de données.</p> |
| Considérations de dispatch   | §7.4             |  |
| Evaluation de Facteur Humain | §7.5<br>Annexe D |  |

|  |        |   |
|--|--------|---|
| Procédures pour l'utilisation des systèmes EFB avec d'autres systèmes de poste de pilotage | §7.7.1 | Per §7.7.1  |
| Sensibilisation de l'équipage des révisions des logiciels/ bases de données                | §7.7.2 | Per §7.7.2<br>FD Pro 2.7 contribue à la conformité d'Air Algérie:<br>FD Pro montre une fenêtre d'information du système intégré après le lancement de l'application indiquant l'état du système et la notification de mise à jour pour le graphique, En-route et révisions de documents.                  |
| Procédures d'atténuation/ contrôle de charge de travail.                                   | §7.7.3 | FD Pro a été conçu et développé basant sur une approche de conception centrée sur l'utilisateur, en tenant compte de maintenir ou d'abaisser le travail du pilote par rapport à l'utilisation opérationnelle d'aujourd'hui des cartes Jeppesen en papier.   |
| Responsabilités de l'équipage pour les calculs de performances                             | §7.7.4 |   |
| Surveillance de conformité   | §7.8   | Per §7.8  |
| Sécurité de System EFB   | §7.9   | Per §7.9<br>L'infrastructure au sol EFB de Jeppesen pour les données de distribution et de la solution de gestion offre une assurance de la qualité des données panoplie complète d'outils de bout en bout et un processus pour traiter des paquets de données EFB. Cette solution fait des vérifications |

|                                   |                   |  |
|-----------------------------------|-------------------|--|
|                                   |                   | d'intégrité en utilisant la force cryptographique.   |
| Rôle de l'administrateur de l'EFB | §7.11             | <p>Jeppesen suggère qu'Air Algérie adapte «le Manuel de politique et des procédures EFB « correspondant l'AMC 20-25, Annexe G.</p> <p>Jeppesen offre certaines recommandations dans le contrôle de configuration de l'EFB à Air Algérie comme est indiqué dans "les ordres de FAA 8900.10 conseil de conformité", section 4-1647) de attachement C, Jeppesen Starter Kit: iPad.</p> <p>Jeppesen aussi recommande l'utilisation de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Jeppesen Distribution Manager (JDM) et/ ou</li> <li>* Mobile Device Management (MDM et/ou</li> <li>* Mobile Application Management (MAM).</li> </ul> |
| Maintenance de System EFB         | §7.12             | Jeppesen soutient une conformité par une assurance de la qualité des données outils et les processus de bout en bout comme Jeppesen de distribution de données et de la solution de gestion.   |
| Formation des équipages           | §7.13<br>Annexe E | <p>Jeppesen supporte le matériel de formation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Formation des ordinateurs de base (CBT)</li> <li>* Formé le matériel de formation</li> <li>* Formation par service professionnel</li> </ul>   |
| Tests d'évaluation opérationnelle | §7.14             | <p>Per §7.14</p> <p>Jeppesen suggère l'adaptation de Air Algérie ou référencé le "FAA Order 8900.1, volume4, chapitre 15</p>   |

**III.3.5.2. Considérations de Dispatch:**

L'évaluation des considérations de dispatch a été effectuée et a mené à la rédaction du guide de déviation de dispatch (DDG) chapitre 46-25-01, attaché à la MEL.

Le DDG fournis les procédures pour dispatch sous la MEL:

- EFB inopérant
- Dispositifs de montage inopérants
- Alimentation inopérantes.

**Remarque :** les considérations de dispatch sont les même pour les 3 types d'appareille (ATR, A330, B737 NG).

**A. Dispositifs du système EFB :**

- **Un seul EFB inopérant :**
  - ✓ Considérant les deux EFB inopérants,

Ou bien

- ✓ Comparaison avec les moyens alternatifs des calculs de performance (FCOM, QRH...) doit être utilisée.

- **Les deux EFB sont inopérants :**

- ✓ Ensemble de la documentation requise doit être fournie avant le départ du vol. Les procédures classiques (papier) seront utilisées.
- ✓ Moyennes alternatifs de calcul des performances (FCOM, QRH, contactez l'Expéditeur ...) Doivent être utilisés.
- ✓ L'utilisation des papiers (documentation) de décollage et de la carte d'atterrissage est obligatoire.

**B. Dispositifs de montage :**

L'EFB (s) affecté peut être utilisé pour le calcul de la performance et l'affichage de la documentation, mais doit être conservé selon les critères



d'EFB classe 1 durant le roulage, le décollage et l'approche à la phase d'atterrissage.

- **Un dispositif de montage inopérant :**

- ✓ les données de décollage et d'atterrissage doivent être affichées sur l'EFB avec le dispositif de montage opérationnel.
- ✓ L'opérateur doit établir une procédure relative à la désignation des commandes du pilote.

- **Les deux dispositifs de montage inopérants :**

- ✓ Utilisation de l'EFB uniquement pour le calcul, et l'utilisation du papier (carton de décollage et d'atterrissage pour l'affichage de données.

**C. Connectivité de l'Alimentation :**

L'EFB affecté peut être utilisé normalement aussi longtemps que la batterie est disponible (environ 30 min).

Éteint l'EFB (EDU) quand il n'est pas nécessaire pour éviter une décharge de la batterie.

Les deux EFB peuvent être utilisés pour le calcul des performances et la visualisation de documentation durant la disponibilité de la batterie, mais un papier (moyen classique) est nécessairement recommandé à bord.

- **Connexion de l'alimentation d'un seul EFB inopérante :**

- ✓ Lors de la décharge de la batterie revenir à (1) Système Device "Un EFB procédure inopérante».

- **Connexion de l'alimentation des deux EFB inopérante :**

- ✓ Ensemble de la documentation requise doit être fournie avant le départ du vol. Les procédures classiques ( papier) seront utilisées.
- ✓ Lors de la décharge des batteries revenir à (1) Dispositif de système " procédures de deux EFB inopérants"

- ✓ Utilisation de l'EFB uniquement pour le calcul, et l'utilisation du papier (carton de décollage et d'atterrissage pour l'affichage de données.

### **III.3.6. Rapport final opérationnel (Résumé opérationnel de conformité)**

AIR ALGERIE devrait produire un rapport opérationnel final, qui résume toutes les activités menées en tant que moyen de démonstration de conformité, à l'appui de la délivrance d'une autorisation de fonctionnement du système EFB.

Le rapport doit inclure, mais sans s'y limiter, ce qui suit:

- Description des équipements et la plate-forme EFB.
- Description de chaque application logicielle incluse dans l'approbation.
- sommaire de l'analyse du risque pour chaque application et l'atténuation des moyens mis en place.
- Evaluation des facteurs humains pour le système EFB complet, de l'interface homme-machine et toutes les applications logicielles.
  - La taille, la résolution et la lisibilité des symboles du texte.
  - Pour la de visualisation des cartes de navigation : accès aux cartes désirées, l'accès à l'information dans un tableau, le regroupement de l'information, la mise en page générale, la représentation de l'information à l'échelle.
- Formations
- Qualification d'Administrateur EFB

Une fois que l'autorité est convaincue que l'EFB peut être utilisé à la place de, ou comme une alternative à l'information basée sur le papier, il émettra une approbation fondée sur la présentation décrite ci-dessus.

Tableau. III.15 : Check liste pour l'autorisation opérationnelle EFB

|  | Items                             | Remarques | Check |
|--|-----------------------------------|-----------|-------|
| <b>Identification de la plateforme d'accueil</b> | Tests EMI                         |           | Ok    |
|  | Batteries                         |           | Ok    |
|  | Alimentation électrique           |           | Ok    |
|  | Test de décompression             |           | Ok    |
|  | Ecrans d'affichage                |           | Ok    |
|  | Connectivité                      |           | Ok    |
|  | Support de fixation               |           | Ok    |
| <b>Identification des fonctions supportées</b>   | Type A                            |           | Ok    |
|  | Type B                            |           | Ok    |
|  | Autres                            |           | Ok    |
| <b>Evaluations Opérationnelles</b>               | Type B                            |           | Ok    |
|  | Masse Centrage, Perfo             |           | Ok    |
|  | Facteurs humains                  |           | Ok    |
| <b>Etude de sécurité</b>                         | Analyse des risques opérationnels |           | Ok    |
| <b>Manuel D'Exploitation</b>                     | Procédures opérationnelles        |           | Ok    |
|  | Surveillance de la conformité     |           | Ok    |
|  | Maintenance                       |           | Ok    |
|  | Formation équipages               |           | Ok    |
| <b>Administration</b>                            | Rôle/Formation Administrateur     |           | Ok    |
|  | Sureté                            |           | Ok    |
|  | Signatures électroniques          |           | Ok    |
|  | Manuel d'administration           |           | Ok    |

## CONCLUSION

---

L'implémentation d'un système EFB au sein de la compagnie aérienne Air Algérie va éliminer le format papier de la documentation opérationnelle et améliorer l'utilisation des logiciels, et par conséquent cela va réduire les erreurs de calcul ainsi que la charge de travail soit pour l'administrateur ou l'utilisateur, ce qui à son tour conduit à augmenter le niveau de sécurité et les profits de la compagnie.

Le Projet de l'implémentation du système EFB a nécessité toute une étude et une préparation vaste et approfondie car il touche plusieurs départements (performance, documentation...) et des directions (Qualité, technique et maintenance, opérations aériennes...).

Pour cela, Air Algérie a suivi un processus pour avoir l'approbation (Opérationnelle et de Navigabilité) de l'implémentation du système EFB, de la part de la DACM, tout en respectant les normes internationales (OACI, FAA, EASA...) et suivant la doc TGL 36 JAA et 10020 OACI...

---

## **AMC 20-25**

### **Airworthiness and operational consideration for Electronic Flight Bags (EFBs)**

#### **1 PURPOSE AND SCOPE**

This Acceptable Means of Compliance (AMC) is one, but not the only, means to obtain airworthiness approval and to satisfactorily assess the operational aspects for the use of Electronic Flight Bags (EFBs).

It is considered an acceptable means of complying with the requirements contained in CAT.GEN.MPA.180 concerning carriage of electronic documents and manuals, Commission Regulation (EC) No 2042/2003 and Commission Regulation (EU) No 748/2012.

Traditionally, some of the documentation and information available to flight crew for use on the flight crew compartment has been in paper format. Much of this information is now available in electronic format. In addition, many non-required information services, data, and company procedures may also be made available to flight or cabin crew electronically. Operators have long recognised the benefit of hosting these materials on the flight crew's EFBs.

This AMC does not contain additional or double set requirements to those already contained in the operational requirements for the basic information, documentation and data sources that would need to be carried on board. The operator remains responsible for ensuring the accuracy of the information used and that it is derived from verifiable sources. The use of EFBs was initially intended to cover an alternative method of storing, retrieving, and using the manuals and information required to be on board by the applicable operational requirements. Subsequent technical development has led to potentially hosting on EFBs even applications using computational software (e.g. for performances), databases (e.g. digital navigation data) or real-time data coming from the avionics (e.g. Airport Moving Map Display).

The evaluation of an EFB may have both an airworthiness and an operational aspect depending on the category/type of EFB/application used and, therefore, where necessary, to make a complete evaluation of an EFB system, there is a need for close coordination between the two processes.

In harmonisation with FAA, this AMC does not include a Type C software application classification as a potential EFB application. The Agency's policy is that any non-Type A (please refer to paragraph 5.2.1) or non-Type B (please refer to paragraph 5.2.2) software application, unless it is miscellaneous (non-EFB) application, should undergo a full airworthiness approval and so become a certified avionics function. A non-exhaustive list of examples of Type A and B applications is provided in Appendices A and B.

#### **2 APPLICABILITY**

This AMC is to be used by:

- (a) Commercial Air Transport operators by aeroplane or by helicopter;
- (b) applicants or holders of an aircraft Type Certificate (TC) or Supplemental TC; and
- (c) applicants or holders of ETSO authorisations covering software applications hosted in EFBs.

### **3 REFERENCE DOCUMENTS**

#### **3.1 Related Requirements**

From Annexes III and IV to Commission Regulation (EU) No 965/2012 ('Part ORO' and 'Part-CAT')<sup>1</sup>, the following articles are to be used as references:

CAT.GEN.MPA.140, CAT.GEN.MPA.180, ORO.GEN.130, ORO.GEN.140, ORO.GEN.200, ORO.MLR.100, CAT.POL.MAB.105, ORO.FC.230.

#### **3.2 Related Certification Specifications**

CS 25.561, 25.777, 25.789, 25.1301, 25.1302, 25.1309, 25.1316, 25.1321, 25.1322, 25.1357, 25.1431, 25.1529, 25.1581

CS 23.561, 23.1301, 23.1309, 23.1321, 23.1322, 23.1357, 23.1431, 23.1581

CS 29.1301, 29.1309, 29.1321, 29.1322, 29.1431, 29.1581

CS 27.1301, 27.1309, 27.1321, 27.1322, 27.1581

EASA CS-MMEL (Draft) Master Minimum Equipment List

Appendix G to CS-23, Appendix H to CS-25, and Appendices A to CS-27 and CS-29: Instructions for Continued Airworthiness

ETSO-C165a: Electronic map systems for graphical depiction of aircraft position

EASA Special Condition on Information Security (Network Security)

#### **3.3 RELATED GUIDANCE MATERIAL**

##### **3.3.1 Europe**

EASA AMC 25.1581 Appendix 1 – Computerised Aeroplane Flight Manual

EASA AMC 25.1309 System Design and Analysis

EASA AMC 25-11 Electronic Flight Deck Displays

EUROCAE ED-130() Guidance for the Use of Portable Electronic Devices (PEDs) on Board Aircraft

EUROCAE ED-12() Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification

EUROCAE ED-14() Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment

EUROCAE ED-76() Standards for Processing Aeronautical Data

EUROCAE ED-80() Design Assurance Guidance for Airborne Electronic hardware

UL 1642 Underwriters Laboratory Inc. (UL) Standard for Safety for Lithium Batteries

##### **3.3.2 USA**

FAA AC 20-159 Obtaining Design and Production Approval of Airport Moving Map Display Applications Intended for Electronic Flight Bag Systems

FAA AC 120-74A Parts 91, 121, 125, and 135 Flight crew Procedures during Taxi Operations

FAA AC 120-76() Guidelines for the Certification, Airworthiness, and Operational Approval of Electronic Flight Bag Computing Devices

---

<sup>1</sup> Commission Regulation (EU) No 965/2012 of 05 October 2012 laying down technical requirements and administrative procedures related to air operations pursuant to Regulation (EC) No 216/2008 of the European Parliament and of the Council. (OJ L 296, 25.10.2012, p.1).

|               |  |
|---------------|--|
| FAA AC 120-78 | Acceptance and use of Electronic Signatures  |
| FAA AC 20-173 | Installation of Electronic Flight Bag Components   |
| FAA TSO-C165A | Electronic Map Display Equipment for Graphical Depiction of Aircraft Position                            |
| RTCA DO-160() | Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment                                      |
| RTCA DO-178() | Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification                                  |
| RTCA DO-200() | Standards for Processing Aeronautical Data   |
| RTCA DO-254() | Design Assurance Guidance for Airborne Electronic Hardware   |
| RTCA DO-257() | Minimum Operation Performance Standards for the Depiction of Navigational Information on Electronic Maps |
| RTCA DO-294() | Guidance on Allowing Transmitting Portable Electronic Devices (T-PEDs) on Aircraft                       |
| RTCA DO-311() | Minimum Operational Performance Standards for Rechargeable Lithium Battery Systems                       |

## **4 GLOSSARY OF TERMS IN THE CONTEXT OF THIS AMC**

### **4.1 Aircraft Administrative Communications (AAC)**

AAC data link receive/transmit information that includes, but is not limited to, the support of applications identified in Appendices A and B of this AMC. Aircraft Administrative Communications (AAC) are defined by ICAO as communications used by aeronautical operating agencies related to the business aspects of operating their flights and transport services. The airlines use the term Airline Operational Communication (AOC) for this type of communication.

### **4.2 Airport Moving Map Display (AMMD)**

A software application displaying airport maps and using a navigation source to depict the aircraft current position on this map while on ground.

### **4.3 Consumer device**

Electronic equipment primarily intended for non-aeronautical use.

### **4.4 Controlled Portable Electronic Device (C-PED)**

A controlled PED is a PED subject to administrative control by the operator using it. This will include, inter alia, tracking the allocation of the devices to specific aircraft or persons and ensuring that no unauthorised changes are made to the hardware, software, or databases.

### **4.5 Data connectivity for EFB systems**

Data connectivity for EFB system supports either uni- or bi-directional data communication between the EFB and other aircraft systems (e.g. avionics).

Direct interconnectivity between EFBs or direct connectivity between EFBs and ground systems as with T-PED (e. .g. GSM, Bluetooth) are not covered by this definition.

### **4.6 Electronic Flight Bag (EFB)**

An information system for flight deck crew members which allows storing, updating, delivering, displaying, and/or computing digital data to support flight operations or duties.

#### **4.7 EFB administrator**

An EFB administrator is a person appointed by the operator, held responsible for the administration of the EFB system within the company. The EFB administrator is the primary link between the operator and the EFB system and software suppliers.

#### **4.8 EFB host platform**

When considering an EFB system, the EFB host platform is the equipment (i.e. hardware) in which the computing capabilities and basic software (e.g. operating system, input/output software) reside.

#### **4.9 EFB risk assessment and mitigation**

A process that considers an EFB system, its software applications, and its integration inside a specific aircraft, to identify the potential malfunctions and failure scenarios, analyse their operational repercussions, and, if necessary, propose mitigation means.

#### **4.10 EFB software application**

Software installed on an EFB system that allows specific operational functionality.

#### **4.11 EFB system**

An EFB system comprises the hardware (including any battery, connectivity provision, I/O devices) and software (including databases) needed to support the intended EFB function(s).

#### **4.12 EFB system supplier**

The company responsible for developing, or for having developed, the EFB system or part of it. The EFB system supplier is not necessarily a host platform or aircraft manufacturer.

#### **4.13 Minor failure conditions**

Failure conditions which would not significantly reduce aeroplane safety, and which involve crew actions that are well within their capabilities. Minor failure conditions may include, for example, a slight reduction in safety margins or functional capabilities, a slight increase in crew workload, such as routine flight plan changes, or some physical discomfort to passengers or cabin crew. Further guidance can be found in AMC 25.1309.

#### **4.14 Mounting device**

A mounting device is an aircraft certified part which secures portable or installed EFB, or EFB system components.

#### **4.15 No safety effect**

Failure conditions that would have no effect on safety: for example, failure conditions that would not affect the operational capability of the aeroplane or increase crew workload. Further guidance can be found in AMC 25.1309.

#### **4.16 Portable Electronic Device (PED)**

PEDs are typically consumer electronic devices, which have functional capability for communications, entertainment, data processing, and/or utility. There are two basic categories of PEDs – those with and those without intentional transmitting capability; please refer to ED-130/RTCA DO-294().

#### **4.17 Software application developer**

The company responsible for developing, or for having developed a particular software application.

#### **4.18 Transmitting PED (T-PED)**

PEDs that have intended radio frequency (RF) transmission capabilities.



#### **4.19 Viewable stowage**

A device that is secured on the flight crew (e.g. kneeboard) or in/to an existing aircraft part (e.g. suction cups) with the intended function to hold charts or to hold acceptable light mass portable devices (for example an EFB of no more than 1 Kg) viewable to the pilot at her/his required duty station. The device is not necessarily part of the certified aircraft configuration.

### **5 SYSTEM DESCRIPTION AND CLASSIFICATION OF EFB SYSTEMS**

This section is divided into two parts. The first part deals with the host platform (e.g. the hardware and operating system) used to run the EFB software suite. The second part deals with this software suite which includes the EFB applications installed to provide the relevant functionality.

#### **5.1 EFB systems hardware**

This AMC defines two possibilities for the hardware of EFB systems: portable and installed.

##### **5.1.1 Portable EFB**

###### **Definition**

A portable EFB is a portable EFB host platform, used on the flight deck, which is not part of the certified aircraft configuration.

###### **Complementary characteristics**

A portable EFB can be operated inside and outside the aircraft.

A portable EFB hosts type A and/or type B EFB software applications. In addition, it may host miscellaneous (non-EFB) software applications (see 6.2.2.3).

A portable EFB is a portable electronic device (PED) as defined in GM1 CAT.GEN.MPA.140<sup>2</sup>.

The mass, dimensions, shape, and position of the portable EFB should not compromise flight safety.

A portable EFB may be provided with aircraft power through a certified power source (see 6.1.1.1.3).

If mounted, the portable EFB is easily removable from its mounting device or attached to it, without the use of tools by the flight crew. If mounted, the attachment or removal does not constitute a maintenance action.

A portable EFB may be part of a system containing EFB installed resources which are part of the certified aircraft configuration.

The installed EFB components are part of the certified aircraft configuration with the intended function to mount (see 6.1.1.1.1) the EFB to the aircraft and/or connect to other systems (see 6.1.1.1.4).

When a portable EFB is a T-PED, the conditions for use of its transmitting capability are established in the approved Aircraft Flight Manual (AFM). In absence of information in the AFM, the EFB transmitting capability may be allowed during non-critical phases of the flight (see 6.2.1.1.2).

Portable EFBs may be used in all phases of the flight if secured to a certified mount or securely attached to a viewable stowage device in a manner which allows its normal use (see 6.1.1.1.1, 6.1.1.1.2, and 6.2.1.6).

---

<sup>2</sup> PEDs are any kind of electronic device, typically but not limited to consumer electronics, brought on board the aircraft by crew members, passengers, or as part of the cargo and that are not included in the approved aircraft configuration. All equipment that is able to consume electrical energy falls under this definition. The electrical energy can be provided from internal sources as batteries (chargeable or non-rechargeable) or the devices may also be connected to specific aircraft power sources.

Portable EFBs not meeting the above characteristic, should be stowed during critical phases of the flight.

Portable EFBs are controlled PEDs (see paragraph 4.4).

Any EFB component that is either not accessible in the flight crew compartment by the flight crew members or not removable by the flight crew, should be installed as 'certificated equipment' covered by a Type Certificate (TC), changed TC or Supplemental (S)TC.

### **5.1.2 Installed EFB**

#### **Definition**

An EFB host platform installed in the aircraft and considered as an aircraft part, covered, thus, by the aircraft airworthiness approval.

#### **Complementary characteristics**

An installed EFB is managed under the aircraft type design configuration.

In addition to hosting Type A and B applications, an installed EFB may host certified applications, provided the EFB meets the certification requirements for hosting such applications, including assurance that the non-certified software applications do not adversely affect the certified application(s). For example, a robust partitioning mechanism is one possible means to ensure the independence between certified applications and the other types of applications.

### **5.2 Software applications for EFB systems**

The functionality associated with the EFB system depends, in part, upon the applications loaded on the host platform. The classification of the applications, based on respective safety effects, is intended to provide clear divisions among such applications and, therefore, the assessment process applied to each.

Appendices A and B provide support regarding the classification of traditional EFB software applications. They may be used for justifying a classification provided that the application does not feature design or functional novelties introducing new ways of interaction or unusual procedures.

If an application is not listed in the appendices or presents a high degree of novelty, the classification should be established using the definitions provided hereafter and the guidance in Appendix C.

For the purpose of the following definitions, 'malfunction or misuse' means any failure, malfunction of the application, or design-related human errors that can be reasonably expected in service.

#### **5.2.1 Type A**

##### **Definition**

Type A applications are EFB applications whose malfunction or misuse have no safety effect.

### **Complementary characteristics**

Type A applications:

- (a) may be hosted on either portable or installed EFBs;
- (b) do not require any approval (see paragraph 6.2.2.1); and
- (c) should follow guidance provided in Appendix D, paragraph D.2.

Examples of Type A applications can be found in Appendix A.

### **5.2.2 Type B**

#### **Definition**

Type B applications are applications:

- (a) whose malfunction or misuse are limited to a minor failure condition; and
- (b) which do neither substitute nor duplicate any system or functionality required by airworthiness regulations, airspace requirements, or operational rules<sup>3</sup>.

#### **Complementary characteristics**

Type B applications:

- (a) may be hosted on either portable or installed EFBs;
- (b) require an operational assessment as described in paragraph 6.2.2.2; and
- (c) do not require an airworthiness approval.

Examples of Type B applications can be found in Appendix B.

#### **5.2.2.1 Airport Moving Map Display (AMMD) application with own-ship position**

AMMD with own-ship position is a Type B application that is subject to the specific conditions described in Appendix H of this AMC.

#### **5.2.3 Miscellaneous (non-EFB) software applications**

Miscellaneous software applications are non-EFB applications, supporting function(s) not directly related to operations conducted by the flight crew on the aircraft.

---

<sup>3</sup> This does not preclude Type B software applications from being used to present the documents, manuals, and information required by CAT.GEN.MPA.180.

## 6 HARDWARE AND SOFTWARE PROCESSES

The table below provides a summary of the different processes presented in this chapter.

| EFB constituent |  | Portable EFB paragraph 5.1.1                              |   | Installed EFB paragraph 5.1.2                             |   |
|-----------------|--|---|---|---|---|
|                 |  | Assessment  | Records or approvals                                | Assessment  | Records or approvals                                |
| Hardware        | EFB Installed resources mounting device  | EASA Airworthiness process and approval paragraph 6.1.1.1 |   | EASA Airworthiness process and approval paragraph 6.1.1.1 |   |
|                 | EFB host platform                        | Evaluation paragraph 6.2.1                                | As a minimum, operations Manual amended as required | EASA Airworthiness process and approval paragraph 6.1.1.2 |   |
| Software        | Miscellaneous software paragraph 6.2.2.3 | Operator evaluation paragraph 6.2.2.3                     | Operations Manual amended as required               | Operator evaluation paragraph 6.2.2.3                     | Operations Manual amended as required               |
|                 | Software Type A paragraph 5.2.1          | Operator evaluation paragraph 6.2.2.1                     | Operations Manual amended as required               | Operator evaluation paragraph 6.2.2.1                     | Operations Manual amended as required               |
|                 | Software Type B paragraph 5.2.2          | Evaluation paragraph 6.2.2.2                              | As a minimum, operations Manual amended as required | Evaluation paragraph 6.2.2.2                              | As a minimum, operations Manual amended as required |

### 6.1 Airworthiness approval

The airworthiness approval is necessary for installed EFB systems (see paragraph 5.1.2), as well as EFB installed resources and mounting device.

A portable EFB device does not require an airworthiness approval but its presence and use in the cockpit needs to be evaluated (see paragraph 6.2.1).

#### 6.1.1 Hardware airworthiness approval

##### 6.1.1.1 Installed resources

Installed resources are the input/output components external to the EFB host platform itself, such as an installed remote display, a control device (e.g. a keyboard, pointing device, switches, etc.) or a docking station.

The installed resources should be dedicated to EFB functions only, or in the case of use of resources shared with avionics, this possibility shall be part of the approved type design. It should be demonstrated, using the appropriate level of assessment, that the integration in the

aircraft of the EFB and the EFB software applications does not jeopardise the compliance of the aircraft installed systems and equipment (including the shared resources) to airworthiness requirements such as CS 25.1302 or 25.1309.

Installed resources require an airworthiness approval.

#### **6.1.1.1.1 Mounting device**

The mounting device (or other securing mechanism) attaches or allows mounting of the EFB system. The EFB system may include more than one mounting device if it consists of separate items (e.g. one docking station for the EFB host platform and one cradle for the remote display).

The mounting device should not be positioned in such a way that it obstructs visual or physical access to aircraft controls and/or displays, flight crew ingress or egress, or external vision. The design of the mounting device should allow the user easy access to any item of the EFB system, even if stowed, and notably to the EFB controls and a clear view of the EFB display while in use. The following design practices should be considered:

- (a) The mounting device and associated mechanisms should not impede the flight crew in the performance of any task (normal, abnormal, or emergency) associated with operating any aircraft system.
- (b) When the mounting device is used to secure an EFB display (e.g. portable EFB, installed EFB side display), the mount should be able to be locked in position easily. If necessary, selection of positions should be adjustable enough to accommodate a range of flight crew member preferences. In addition, the range of available movement should accommodate the expected range of users' physical abilities (i.e. anthropometrics constraints). Locking mechanisms should be of the low-wear types that will minimise slippage after extended periods of normal use.
- (c) Crashworthiness considerations should be taken into account in the design of this device. This includes the appropriate restraint of any device when in use.
- (d) When the mounting device is used to secure an EFB display (e.g. portable EFB, installed EFB side display), a provision should be provided to secure or lock the mounting device in a position out of the way of flight crew operations when not in use. When stowed, the device and its securing mechanism should not intrude into the flight crew compartment space to the extent that they cause either visual or physical obstruction of flight controls/displays and/or egress routes.
- (e) Mechanical interference issues of the mounting device, either on the side panel (side stick controller) or on the control yoke in terms of full and free movement under all operating conditions and non-interference with buckles, etc. For yoke mounted devices, (Supplemental) Type Certificate holder data should be obtained to show that the mass inertia effect on column force has no adverse effect on the aircraft handling qualities.
- (f) Adequate means should be provided (e.g. hardware or software) to shut down the portable EFB when its controls are not accessible by the pilot strapped in the normal seated position. This objective can be achieved through a dedicated installed resource certified according to 6.1.1.1 (e.g. button accessible from pilot seated position).

#### **6.1.1.1.2 Characteristics and placement of the EFB display**

##### **(a) Placement of the display**

The EFB display and any other element of the EFB system should be placed in such a way that they do not unduly impair the pilot's external view during all phases of the flight. Equally, they should not impair the view and access to any cockpit control or instrument.

The location of the display unit and the other EFB system elements should be assessed for impact on egress requirements.

When the EFB is in use (intended to be viewed or controlled), its display should be within 90 degrees on either side of each pilot's line of sight.

Glare and reflection on the EFB display should not interfere with the normal duties of the flight crew or unduly impair the legibility of the EFB data.

The EFB data should be legible under the full range of lighting conditions expected on a flight crew compartment, including use in direct sunlight.

In addition, consideration should be given to the potential for confusion that could result from presentation of relative directions when the EFB is positioned in an orientation inconsistent with that information. For example, it may be misleading if the aircraft heading is pointed to the top of the display and the display is not aligned with the aircraft longitudinal axis. This does not apply to charts that are presented in a static way (e.g. with no HMI mechanisation such like automatic repositioning), and that can be considered as similar to paper charts.

### **(b) Display characteristics**

Consideration should be given to the long-term display degradation as a result of abrasion and ageing. AMC 25-11 (paragraph 3.16a) can be used as an appropriate guidance material to assess luminance and legibility aspects.

Users should be able to adjust the screen brightness of an EFB independently of the brightness of other displays on the flight crew compartment. In addition, when incorporating an automatic brightness adjustment, it should operate independently for each EFB in the flight crew compartment. Brightness adjustment using software means may be acceptable providing that this operation does not affect adversely the crew workload.

Buttons and labels should have adequate illumination for night use. 'Buttons and labels' refers to hardware controls located on the display itself.

The 90-degree viewing angle on either side of each pilot's line of sight, may be unacceptable for certain EFB applications if aspects of the display quality are degraded at large viewing angles (e.g. the display colours wash out or the displayed colour contrast is not discernible at the installation viewing angle).

### **(c) Applicable specifications**

Each EFB system should be evaluated with regard to the requirements in this section 6.1.1.1.2: see CS 23.1321, CS 25.1321, CS 27.1321, and CS 29.1321.

If the display is an installed resource, it should be assessed against CS 25.1302 or in accordance with the applicable certification basis.

#### **6.1.1.1.3 Power Source**

This section applies to design considerations for installing dedicated power port and cabling provisions for EFBs. EFB power provisions should comply with the applicable airworthiness specifications.

Connection of EFB power provisions to a non-essential, or to the least critical power bus, is recommended, so failure or malfunction of the EFB, or power supply, will not affect safe operation of aircraft critical or essential systems.

Connection to more critical aircraft power buses is, however, permitted if appropriate, taking into account the intended function of the EFB. Further considerations can be found in Appendix J of this AMC.

In all cases, an electrical load analysis should be conducted to replicate a typical EFB system to ensure that powering or charging the EFB will not adversely affect other aircraft systems and that power requirements remain within power-load budgets.

The aircraft power source delivering power supply to the EFB system should be demonstrated to protect the aircraft electrical network from EFB system failures or malfunctions (e.g. short-circuit, over-voltages, over-load, electrical transients or harmonics, etc.).

- (a) A placard should be mounted beside the power outlet, containing the information needed by the flight or maintenance crews (e.g. 28 VDC, 115 VAC, 60 or 400 Hz, etc.).

- (b) The EFB power source should be designed so that it may be deactivated at any time. If the flight crew cannot quickly remove the plug, which is used to connect the EFB to the aircraft electrical network, an alternate means should be provided to quickly stop powering and charging the EFB. Circuit breakers are not to be used as switches; their use for this purpose is prohibited.
- (c) If a manual means (e.g. on/off switch) is used, this means should be clearly labelled and be readily accessible.
- (d) If an automatic means is used, the applicant should describe the intended function and the design of the automatic feature and should substantiate that the objective of deactivating the EFB power source, when required to maintain safety, is fulfilled.

Further considerations can be found in 6.1.1.1.5 which deals with connecting cables.

#### **6.1.1.1.4 EFB data connectivity**

Portable EFB having data connectivity to aircraft systems, either wired or wireless, may receive or transmit data to and from aircraft systems, provided the connection (hardware and software for data connection provisions) and adequate interface protection devices are incorporated into the aircraft type design.

A portable EFB can receive any data from aircraft systems, but data transmission from EFB is limited to:

- (a) systems whose failures have no safety effect or minor safety effect at aircraft level (e.g. printer or ACARS);
- (b) aircraft systems which have been certified with the purpose of providing connectivity to PEDs (e.g. SATCOM with a router) in accordance with the limitations established in the AFM;
- (c) systems which are completely isolated (in both directions) from the certified aircraft systems (e.g. a transmission media that receives and transmits data for Aircraft Administrative Communications (AAC) purposes on the ground only); and
- (d) EFB system installed resources according to section 6.1.1.1.

EFB data connectivity should be validated and verified to ensure non-interference and isolation from certified aircraft systems during data transmission and reception.

The safety assessment of the EFB data connectivity installation should include an analysis of vulnerabilities to new threats that may be introduced by the connection of the EFB to the aircraft systems (malware and unauthorised access) and their effect on safety. This assessment is independent and does not take any credit from the operational assessment of EFB System Security (see section 7.9), which is intended to protect EFB systems themselves.

Certified aircraft systems should not be adversely affected by EFB system failures.

Any consequent airworthiness limitations should be included in the AFM (please refer to 6.1.2.1).

#### **6.1.1.1.5 Connecting cables**

If cabling is installed to mate aircraft systems with an EFB,

- (a) if the cable is not run inside the mount, the cable should not hang loosely in a way that compromises task performance and safety. Flight crew should be able to easily secure the cables out of the way during operations (e.g., cable tether straps);
- (b) cables that are external to the mounting device should be of sufficient length in order not to obstruct the use of any movable device on the flight crew compartment; and
- (c) for Part-25 airplanes, installed cables are considered electrical wiring interconnection systems and, therefore, need to comply with CS 25 subpart H.

#### **6.1.1.2 Installed EFB**

An installed EFB is considered as part of the aircraft and, therefore, requires a full airworthiness approval. This host platform includes the Operating System (OS).

The assessment of compliance with the airworthiness requirements would typically include two specific areas:

- (a) the safety assessment addressing failure conditions of the EFB system hardware, of any certified application (or applications ineligible as Type A and/or Type B) installed on the EFB and the partition provided for uncertified applications and miscellaneous non-EFB applications; and
- (b) hardware and operating system software qualification conducted in accordance with the necessary Development Assurance Level (DAL) for the system and its interfaces.

#### **6.1.2 Certification documentation**

##### **6.1.2.1 Aircraft flight manual**

For installed EFB and certified installed resources, the AFM section or an Aircraft Flight Manual Supplement (AFMS) should contain:

- (a) a statement of the limited scope of the airworthiness approval of EFBs provisions (e.g. these EFB provisions are only intended for Type A and Type B applications in accordance with this AMC 20-25. The airworthiness approval does not replace the operational assessment for the use of the EFB system).
- (b) identification of the installed equipment which may include a very brief description of the installed system or resources; and
- (c) appropriate amendments or supplements to cover any limitations concerning:
  - (1) the use of the EFB host platform for installed EFB system; and
  - (2) the use of the installed EFB provisions/resources for portable EFB system.

For this purpose, the AFM(S) should make reference to any guidelines (relevant to the airworthiness approval), intended primarily for EFB software application developers or EFB system suppliers.

##### **6.1.2.2 Guidelines for EFB software application developers (Installed EFB and certified installed resources)**

TC/STC holders for EFB installed resources or installed EFBs should compile and maintain a guidelines document to provide a set of limitations, considerations, and guidelines to design, develop, and integrate software applications into the installed EFB or with certified resources for portable EFB. The guideline should address, at least, the following:

- (a) a description of the architecture for the EFB installed components;
- (b) The EFB component Development Assurance Level (DAL) and any assumptions, limitations, or risk mitigations means necessary to support this;
- (c) information necessary to ensure development of a software application consistent with the avionics interface and the human machine interface, that is also accurate, reliable, secure, testable, and maintainable;
- (d) integration procedures between any new software application with those already approved; and
- (e) guidelines on how to integrate any new software application into the installed platform or installed resources.

The guidelines document should be available, at least, to the aircraft operator, to the competent authority, and to the Agency.



### **6.1.2.3 Guidelines for EFB system suppliers (installed resources for portable EFBs)**

TC/STC holders for installed resources of portable EFBs should provide a set of requirements and guidelines to integrate the portable EFB in the installed provisions, and to design and develop EFB software applications.

Guidelines intended primarily for use by the EFB system supplier, should address, at least, the following:

- (a) A description of the installed EFB resources and associated limitations, if any. For example:
  - (1) intended function, limitations of use, etc.;
  - (2) characteristics of the mounting devices, display units, control and pointing devices, printer, etc.;
  - (3) maximum authorised characteristics (dimensions, weight, etc.) of the portable parts of the EFB system supported by the mounting devices;
  - (4) EFB provisions architecture description, including normal/abnormal/manual/automatic reconfigurations; and
  - (5) normal/abnormal/emergency/maintenance procedures including allowed phases of the flight.
- (b) Characteristics and limitations, including safety and security considerations concerning:
  - (1) power supply;
  - (2) laptop battery; and
  - (3) data connectivity.

The guidelines document should be available at least to the operator, the competent authority and the Agency.

## **6.2 Operational assessment**

### **6.2.1 Hardware operational assessment**

The hardware operational assessment is focussed on the portable EFB platforms which do not require an airworthiness approval.

Paragraphs 6.2.1.1 through 6.2.1.6 need to be assessed where applicable prior to the operational use of the portable EFB.

Additionally, paragraph 6.1.1.1 contains considerations for installed resources. When any of those resources are not certified but are parts of the portable EFB, relevant criteria need to be assessed prior to the operational use.

#### **6.2.1.1 Electromagnetic Interference (EMI) demonstrations**

It is the user's/operator's responsibility to determine that the operation of a PED will not interfere in any way with the operation of aircraft equipment. which remain on (or in standby mode) during critical phases of the flight, require the additional guidance for non-interference testing contained in subparagraph 6.2.1.1.1 and if applicable 6.2.1.1.2. Further considerations can be found in CAT.GEN.MPA.140.

If some part of the testing (for example 6.2.1.1.2(i) Test Requirement 1) has been completed during the certification of the aircraft, the corresponding TC or STC data can be used as supporting material to demonstrate safe operational use.

##### **6.2.1.1.1 PED non-interference compliance test method**

In order to operate a PED during all phases of the flight, the user/operator is responsible for ensuring that the PED will not interfere in any way with the operation of aircraft equipment. The following methods are applicable to portable EFBs which remain 'on' (or in standby mode)

during critical phases of the flight. The user/operator may use either Method 1 or Method 2 for non-interference testing.

- (a) The two following steps complete Method 1 for compliance with PED non-interference testing for all phases of the flight.
  - (1) Step 1 is to conduct an EMI test in accordance with ED-14()/DO-160(), section 21, category M. An EFB vendor or other source can conduct this Step 1 test for an EFB user/operator. An evaluation of the results of the ED-14()/DO-160() EMI test can be used to determine if an adequate margin exists between the EMI emitted by the PED and the interference susceptibility threshold of aircraft equipment. If Step 1 testing determines that adequate margins exist for all interference (both front door and back door susceptibility), then Method 1 is complete. It is necessary to complete Step 2 testing if Step 1 testing identifies inadequate margins for interference, or either front door or back door susceptibility. (Front door emissions couple to aircraft system antennas by means of propagation through aircraft apertures such as doors and windows. Back door emissions couple to aircraft equipment, wires, and cables.).
  - (2) Step 2 testing is specific to each aircraft model in which the PED will be operated. Test the specific PED equipment in operation on the aircraft to show that no interference of aircraft equipment occurs from the operation of the PED. Step 2 testing is conducted in an actual aircraft, and credit may be given to other similarly equipped aircraft of the same make and model as the one tested.
- (b) Method 2 for compliance with PED non-interference testing for all phases of the flight is a complete test in each aircraft using standard industry practices. This should be to the extent normally considered acceptable for non-interference testing of a PED in an aircraft for all phases of the flight. Credit may be given to other aircraft of the same make and model equipped with the same avionics as the one tested.

#### **6.2.1.1.2 Additional T-PED non-interference compliance test method**

In order to activate the transmitting capability of the EFB during flight in other conditions than those certified at aircraft level (e.g. tolerance to specific T-PED models) and, hence, documented in the AFM, or equivalent document, the user/operator is responsible to ensure that the T-PED will not interfere with the operation of the aircraft equipment in any way.

Non-interference testing for T-PEDs consists of two separate test requirements:

- (a) Test Requirement 1. Each T-PED model should have an assessment of potential electromagnetic interferences (EMI) based on a representative sample of the frequency and power output of the T-PED. This EMI assessment should be in accordance with applicable processes set forth in ED-130()/DO-294(). The applicable DO-160() section 21 Category to be considered in the ED-130() process for an EFB used as a T-PED, is Cat M. This EMI assessment should confirm that no interference with aircraft equipment will occur as a result of intentional transmissions from these devices.
- (b) Test Requirement 2. Once an EMI assessment determines there will be no interference from the T-PED's intentional transmissions, test each T-PED model while powered but not deliberately transmitting using either Method 1 or Method 2 for basic non-interference testing requirements. This basic non-interference testing is applicable to both an EFB-integrated T-PED and a T-PED that is remote to an EFB. When an EFB has an integrated T-PED, complete the basic non-interference testing both with and without the T-PED transmit function being operative. If a T-PED is located remotely from the EFB, the T-PED basic non-interference testing is independent from the EFB non-interference testing. T-PED position is very critical to T-PED non-interference testing. Clearly define and adhere to the operating/testing locations of a T-PED in T-PED operating procedures.

Any restriction in the use of the transmitting capability should be documented in the operator manual.

#### **6.2.1.2 Batteries**

Due to their proximity to the flight crew and potential hazard to safe operation of the aircraft, the use of rechargeable lithium-type batteries in portable EFBs located in the aircraft cockpit call for the following standards. Operators should collect and retain evidence of the following testing standards to determine whether rechargeable lithium-type batteries used to power EFBs are acceptable for use and for recharging. Operators should collect and retain evidence of the standards in subparagraphs (a) and either (b) or (c) or (d). Refer to the following current editions:

- (a) United Nations (UN) Transportation Regulations. UN ST/SG/AC.10/11/Rev.5-2009, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods-Manual of Tests and Criteria.
- (b) Underwriters Laboratory (UL). UL 1642, Lithium Batteries; UL 2054, Household and Commercial Batteries; and UL 60950-1, Information Technology Equipment - Safety.

NOTE: Compliance with UL 2054 indicates compliance with UL 1642.

- (c) International Electrotechnical Commission (IEC). International Standard IEC 62133, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications.
- (d) RTCA/DO-311, Minimum Operational Performance Standards for Rechargeable Lithium Battery Systems. An appropriate airworthiness testing standard such as RTCA/DO-311 can be used to address concerns regarding overcharging, over-discharging, and the flammability of cell components. RTCA/DO-311 is intended to test permanently installed equipment; however, these tests are applicable and sufficient to test EFB rechargeable lithium-type batteries.

#### **6.2.1.3 Power source**

- (a) Portable EFB system design must consider the source of electrical power, the independence of the power sources for multiple EFBs, and the potential need for an independent battery source. A non-exhaustive list of factors to be considered includes:
  - (1) The possibility to adopt operational procedures to assure an adequate level of safety (for example minimum level of charge at pre-flight);
  - (2) The possible redundancy of portable EFBs to reduce the risk of exhausted batteries;
  - (3) The availability of back up battery packs to assure an alternative source of power.
- (b) Battery-powered EFBs that have aircraft power available for recharging the internal EFB battery (see also 6.1.1.1.3) are considered to have a suitable backup power source.
- (c) For EFBs having an internal battery power source and that are used in place of paper products required by the operating rules, the operator should either have at least one EFB connected to an aircraft power bus or established and documented mitigation means and procedures to ensure that sufficient power will be available during the whole flight with acceptable margins.
- (d) For guidance on the design and installation of aircraft electrical power sources see section 6.1.1.1.3.
- (e) If the aircraft is equipped with electrical power outlet(s) in the cockpit, the operator should ensure that their certified characteristics are compatible with the intended use for the EFB system. The powering or charging of the EFB system should be compatible with the electrical characteristics of the power supplied by the outlets in terms of power consumption, voltage, frequency, etc. in order not to impair the EFB system or other aircraft systems.

#### **6.2.1.4 Environmental testing**

Environmental testing, in particular testing for rapid depressurisation, may need to be performed when the EFB host applications that are required to be used during flight following a rapid depressurisation, and/or when the EFB environmental operational range is potentially insufficient with respect to the foreseeable cockpit operating conditions. However, since many portable EFB devices were originally consumer electronic systems accepted for aviation use, testing done on a specific EFB model configuration may be applied to other aircraft installations and these generic environmental tests may not need to be duplicated. The operator should collect and retain:

- (a) evidence of these tests that have already been accomplished; or
- (b) suitable alternate procedures to deal with the total loss of the EFB system.

Further considerations can be found in Appendix K of this AMC.

Testing for rapid depressurisation may need to be repeated when the EFB model identification changes, or the battery type is changed.

This testing is not equivalent to a full environmental qualification. Operators should account for the possible loss or erroneous functioning of the EFB in abnormal environmental conditions (see 7.2.2).

The safe stowage and the use of the EFB under any foreseeable cockpit environmental conditions, including turbulences, should be evaluated.

#### **6.2.1.5 Display characteristics**

Even though a portable EFB is not certified, the display characteristics should be considered during the operational assessment process. For that purpose, the material from 6.1.1.1.2 (a) and (b) apply.

For a portable EFB which is neither mounted nor stowed (e.g. handheld, or sitting on the pilot tray), the considerations on the location of the display proposed in 6.1.1.1.2 should apply at the proposed location of the display when the EFB is in use.

#### **6.2.1.6 Viewable stowage**

The viewable stowage should comply to 6.1.1.1.1.

The evaluation of the viewable stowage should be performed for a given location in the flight deck. This location should be documented and this information should be part of the EFB policy. Some types of viewable stowage securing means may have characteristics that degrade sensibly with ageing or due to various environmental factors. In that case, the documentation should include procedures (e.g. crew procedures, checks, or maintenance actions) to ensure that the stowage characteristics remain within acceptable limits for the proposed operations. Securing means based on vacuum (e.g. suction cups) have a holding capacity that decreases with pressure. It should be demonstrated that they will still perform their intended function at operating cabin altitudes or in case of rapid depressurisation.

In addition, it should be demonstrated that if the EFB moves or is separated from its stowage, or if the viewable stowage is unsecured from the aircraft (as a result of turbulence, manoeuvring, or other action), it will not jam flight controls, damage flight deck equipment, or injure flight crew members.

### **6.2.2 Software operational assessment**

#### **6.2.2.1 Type A software applications**

Type A software applications never require an operational approval, but should follow the HMI and human factors guidance material provided in Appendix D.

Type A applications hosted in portable EFB can be used by properly trained pilots when exercising their privileges.

### **6.2.2.2 Type B software applications**

Type B software applications do not require airworthiness approval, but should be assessed through the process presented in section 7.2. The operator responsible for the evaluation should collect and retain the documentation listed in Appendix F.

The list of Type B software application that require a documented evaluation is provided in Appendix B.

### **6.2.2.3 Miscellaneous (non-EFB) software applications**

The use of miscellaneous software applications is out of the scope of this document, but is subject to the applicable operational rules.

The EFB administrator should ensure that miscellaneous software applications do not adversely impact the operation of the EFB (refer to paragraph 7.11) and include miscellaneous software in the scope of EFB configuration management. The configuration of those applications (e.g. applications updates, installation of new applications) has to be managed by the EFB administrator.

This does not preclude that EFB devices from being allocated to specific crew members.

However, and only in the cases where it is demonstrated that miscellaneous software applications run in a fully segregated and partitioned way compared to EFB or avionics applications (e.g. on a separate Operating System on a distinct 'personal' hard drive partition that is selected at the boot), the administration of these miscellaneous applications can be exercised by the flight crew and not by the EFB administrator.

Examples of miscellaneous software applications are: web browser (not used for operational purposes), e-mail client, picture management application, or even applications used by ground crews (e.g. for maintenance purposes).

## **7 OPERATIONAL ASSESSMENT PROCESSES**

The operator should ensure the continued compliance of the EFB software package with this AMC.

When an aircraft manufacturer is seeking an operational evaluation of an EFB system or component of an EFB system prior to an operator carrying out the operational assessment, the manufacturer may file an application for an evaluation by the Agency.

The operator may demonstrate the fidelity and reliability of the system in different ways, but a detailed EFB risk assessment and suitable means of mitigation against failure or malfunction are required. Operators or EFB system suppliers, if deemed appropriate, may ask evaluations by the Agency. Those evaluations will assess compliance with this AMC.

The operator may choose to keep the paper backup as a cross-check against the EFB information and as a means of mitigation against failure. A combination of solutions, with limited on board paper backup, may also be used.

The scope of the final operational evaluation test (see paragraph 7.14) will depend on the selected solutions.

The air operations requirements do not foresee a prior approval of EFB. However, the competent authority may, through the change management procedure, require the operator to notify any change concerning EFB<sup>4</sup>.

Modifications and amendments of database and/or software may also be required by the competent authority. The operator should ensure that these modifications and amendments are incorporated and they follow the revision control procedures specified in paragraph 7.11.1.

### **7.1 Role of the EFB system supplier**

As stated in paragraph 7, the operator should ensure as well the compliance of the initial EFB software package (batch) with this AMC at the time it is delivered.

---

<sup>4</sup> Refer to ORO.GEN.130.

However, an EFB system supplier may apply for an Agency evaluation to assess conformity against this AMC, to simplify the operator's assessment process.

## **7.2 Risk assessment for EFB systems**

### **7.2.1 General**

Prior to the entry into operation of any EFB system, the operator should carry out a risk assessment as part of its hazard identification and risk management process required by ORO.GEN.200.

The risk assessment should:

- (a) evaluate the risks associated with the use of an EFB and to define the appropriate mitigation;
- (b) identify potential losses of function or malfunction (detected and undetected erroneous output) and associated failure scenarios;
- (c) analyse the operational consequences of these failure scenarios;
- (d) establish mitigating measures; and
- (e) ensure that the EFB system (hardware and software) achieves at least the same level of accessibility, usability, and reliability as the means of presentation it replaces.

In considering the accessibility, usability, and reliability of the EFB system, the operator should ensure that the failure of the complete EFB system as well as individual applications, including corruption or loss of data and erroneously displayed information, has been assessed and that the risks have been mitigated to an acceptable level.

This risk assessment should be defined before the beginning of the trial period and should be amended accordingly, if necessary, at the end of this trial period. The results of the trial should establish the configuration and use of the system.

When the EFB system is intended for introduction alongside a paper-based system, only the failures that would not be mitigated by the use of the paper-based system need to be addressed. In all other cases, and especially when an accelerated introduction with a reduced trial period (as defined in 7.14) or paperless entry-into-service of a new EFB system is intended, a complete risk assessment should be carried out.

### **7.2.2 Assessing and mitigating the risks**

Some EFB applications parameters may depend on crew/dispatchers entries whereas others may be parameters defaulted from within the system and subject to an administration process (e.g. the runway line-up allowance in an aircraft performance application). In the first case, mitigation means would concern mainly training and crew procedures aspects whereas in the second case, mitigation means would more likely focus on administrator and data management aspects.

The analysis should be specific to the operator concerned and should address at least the following points:

- (a) Minimisation of undetected erroneous application output and assessment of worst case scenario;
- (b) Erroneous outputs from the software application including:
  - (1) description of corruption scenarios; and
  - (2) description of mitigation means.
- (c) Upstream processes including:
  - (1) reliability of root data used in applications (qualified/verified input data);
  - (2) software application validation and verification checks according to appropriate industry standards; and

- (3) independence between application software, e.g. robust partitioning between Type A, B and other certified SW applications.
- (d) Description of the mitigation means following detected loss of application, or detected erroneous output due to internal EFB error;
- (e) Need to access to an alternate power supply, in order to achieve an acceptable level of safety for certain software applications, especially if used as a source of required information.

As part of the mitigation means, the operator should consider establishing a reliable alternative means of providing the information available on the EFB system.

The mitigation means could be, for example, one or a combination of the following:

- (a) system design (including hardware and software);
- (b) alternative EFB possibly supplied from a different power source;
- (c) EFB applications hosted on more than one platform;
- (d) paper backup (e.g. Quick Reference Handbook (QRH));
- (e) procedural means;
- (f) training; and
- (g) administration.

EFB system design features such as those assuring data integrity and the accuracy of performance calculations (e.g. a 'reasonableness' or 'range' check) may be integrated in the risk assessment performed by the operator.

When relevant, the EFB system supplier may also apply this risk assessment methodology to allow the operational environment to be taken into account and to support the development of the risk assessment by the operator.

### **7.3 Changes to EFB**

Modifications to an EFB may have to be introduced, either by the EFB system suppliers, the EFB applications developers, or by the operator itself.

The modifications which:

- (a) do not bring any change to the calculation algorithm and/or to the HMI of a type B application,
- (b) introduce a new Type A application or modify an existing one (provided its software classification remains Type A),
- (c) do not introduce any additional functionality to an existing Type B application, or
- (d) update an existing database necessary to use an existing Type B,

may be introduced by the operator without the need to notify the competent authority.

These changes should, nevertheless, be controlled and properly tested prior to use in flight.

The modifications in the following non-exhaustive list are considered to meet these criteria:

- (a) Operating system updates;
- (b) Chart or airport database update;
- (c) Update to introduce fixes (patch); and
- (d) Type A application installation and modification.

For all other types of modification, the operator should apply the change management procedure approved by the competent authority in accordance with rule ARO.GEN.310(c).

## **7.4 Dispatch considerations**

The operator should establish dispatch criteria for EFB system. The operator should ensure that the availability of the EFB system is confirmed by pre-flight checks. Instructions to flight crew should clearly define the actions to be taken in the event of any EFB system deficiency.

Mitigation may be in the form of maintenance and/or operational procedures such as:

- (a) replacement of batteries at defined intervals as required;
- (b) fully charged backup battery on board;
- (c) procedures for the flight crew to check the battery charging level before departure; and
- (d) procedures for the flight crew to switch off the EFB in a timely manner when the aircraft power source is lost.

### **7.4.1 Dispatch with inoperative EFB elements**

In case of partial or complete failure of the EFB, alternative dispatch procedures should be followed. These procedures should be included either in the Minimum Equipment List (MEL) or in the Operations Manual and ensure an acceptable level of safety.

MEL coverage can be granted only when the corresponding item exists in the applicable Master Minimum Equipment List (MMEL) or MMEL supplement of the aircraft type.

Guidance for MMEL is provided in Appendix 1 to GM1 MMEL.145 of the CS-MMEL.

Particular attention should be paid to alternative dispatch procedures to obtain operational data (e.g. performance data) in case of a failure of an EFB hosting applications providing such calculated data.

When data input and output integrity is obtained by cross-checking and gross error checks, the same checking principle should apply to alternative dispatch procedures to ensure equivalent protection.

## **7.5 Human factors assessment**

The operator should carry out an assessment of the human machine interface, installation, and aspects governing Crew Resource Management (CRM) when using the EFB system. Elements to be assessed are provided in Appendix D.

In addition to any possible already performed Agency assessment for which the operator may take credit, the human machine interface assessment should be carried by each operator for each kind of device and application installed on the EFB. Each operator should assess the integration of the EFB into the flight deck environment, considering both physical integration (anthropometrics, physical interferences, etc.) and cognitive ergonomics (compatibility of look and feel, workflows, alerting philosophy, etc.).

## **7.6 Specific Considerations for mass and balance and performance applications**

A specific part of the evaluation will be dedicated to the verification that aircraft performance or mass and balance data provided by the application are correct in comparison with data derived from the AFM (or other appropriate sources) under a representative cross check of conditions (e.g. for performance applications: take-off and landing performance data on a dry, wet and contaminated runway, different wind conditions and aerodrome pressure altitudes, etc.).

Further considerations regarding the assessment can be found in Appendix F.

The HMI training and crew procedures should as well be part of the evaluation.

Where there is already a certified mass and balance and performance application (e.g. hosted in the FMS), the operator should ensure independence of EFB and avionics based algorithms or other appropriate means.

## **7.7 Flight crew operating procedures**

### **7.7.1 Procedures for using EFB systems with other flight crew compartment systems**

Procedures should be established to ensure that the flight crew know which aircraft system to use for a given purpose, including the EFB system. Procedures should define the actions to be



taken by the flight crew when information provided by an EFB system is not consistent with that from other flight crew compartment sources, or when one EFB system shows different information than the other. If an EFB system generates information similar to that generated by existing automation, procedures should clearly identify which information source will be the primary, which source will be used for backup information, and under which conditions the backup source should be used.

### **7.7.2 Flight crew awareness of EFB software/database revisions**

The operator should have a procedure in place to verify that the configuration of the EFB, including software application versions and, where applicable, database versions, are up to date. Flight crews should have the ability to easily verify database version effectivity on the EFB. Nevertheless, flight crews should not be required to confirm the revision dates for other databases that do not adversely affect flight operations, such as maintenance log forms or a list of airport codes. An example of a date-sensitive revision is that applied to an aeronautical chart database. Procedures should specify what actions should be taken if the software applications or databases loaded on the EFB system are out of date.

### **7.7.3 Procedures to mitigate and/or control workload**

Procedures should be designed to mitigate and/or control additional workload created by using an EFB system. The operator should implement procedures that, while the aircraft is in flight or moving on the ground, flight crew members do not become preoccupied with the EFB system at the same time. Workload should be allocated between flight crew members to ensure ease of use and continued monitoring of other flight crew functions and aircraft equipment. These procedures should be strictly applied in flight and should specify the times at which the flight crew may not use the EFB system.

### **7.7.4 Defining flight crew responsibilities for performance calculations**

Procedures should be established to define any new roles that the flight crew and dispatch office may have in creating, reviewing, and using performance calculations supported by EFB systems.

## **7.8 Compliance monitoring**

The operator should include the EFB system in its compliance monitoring programme that is required in accordance with ORO.GEN.200. The purpose is to provide confidence that EFB operations and administration are conducted in accordance with all applicable requirements, standards, and operational procedures.

## **7.9 EFB system security**

The EFB system (including any means used for its updating) should be secure from unauthorised intervention (e.g. malicious software). The operator should ensure that adequate security procedures are in place to protect the system at software level and to manage hardware (e.g. identification of the person to whom the hardware is released, protected storage when the hardware is not in use). These procedures should guarantee that prior to each flight the EFB operational software works as specified and the EFB operational data is complete and accurate. Moreover, a system should be in place to ensure that the EFB does not accept a data load that contains corrupted contents. Adequate measures should be in place for compilation and secure distribution of the data to the aircraft.

The procedures should be transparent, easy to understand to follow and to oversee:

- (a) if an EFB is based on consumer electronics, e.g. a laptop, which can be easily removed, manipulated, or replaced by a similar component, then special consideration should be shown to the physical security of the hardware;
- (b) portable EFB platforms should be subject to allocation tracking to specific aircraft or persons;

- (c) where a system has input ports and especially if widely known protocols are using these ports or internet connections are offered, then special consideration should be shown to the risks associated with these ports;
- (d) where physical media is used to update the EFB system and especially if widely known types of physical media are used, then the operator should use technologies and/or procedures to assure that unauthorised content cannot enter the EFB system through these media.

The required level of EFB security depends on the criticality of the used functions (e.g. an EFB which only holds a list of fuel prices may require less security than an EFB used for performance calculations).

Beyond the level of security required to assure that the EFB can properly perform its intended functions, the level of security ultimately required depends on the abilities of the EFB.

Examples of typical safety and security defences are contained in the following non exhaustive list:

- (a) Individual system firewalls;
- (b) Clustering of systems with similar safety standards into domains;
- (c) Data encryption & authentication;
- (d) Virus scans;
- (e) Keeping the OS up to date;
- (f) Initiating air/ground connections only when required and always from the aircraft;
- (g) 'Whitelists' for allowed Internet domains;
- (h) VPNs;
- (i) Granting of access rights on a need-to-have basis;
- (j) Troubleshooting procedures should consider as well security threats as potential root cause of EFB misbehaviour, and responses should be developed to prevent future successful attacks when relevant;
- (k) Virtualisation; and
- (l) Forensic tools and procedures.

The EFB administrator should not only keep the EFB system, but also his/her knowledge about security of EFBs systems up to date.

### **7.10 Electronic signatures**

Part-CAT, Part-M, and other regulations may require a signature to signify either acceptance or to confirm the authority (e.g. load sheet, technical logbook, NOTOC). In order to be accepted as an equivalent to a handwritten signature, electronic signatures used in EFB applications need, as a minimum, to fulfil the same objectives and should, as a minimum, assure the same degree of security as the handwritten or any other form of signature it intends to replace. AMC1 CAT.POL.MAB.105(c) provides a means to comply with the required handwritten signature or equivalent for the mass and balance documentation.

In the case of legally required signatures, an operator should have in place procedures for electronic signatures, acceptable to the competent authority, that guarantee:

- (a) **the uniqueness:** A signature should identify a specific individual and be difficult to duplicate;
- (b) **the significance:** An individual using an electronic signature should take deliberate and recognisable action to affix his or her signature;

- (c) **the scope:** The scope of information being affirmed with an electronic signature should be clear to the signatory and to subsequent readers of the record, record entry, or document;
- (d) **the signature security:** The security of an individual's handwritten signature is maintained by ensuring that it is difficult for another individual to duplicate or alter it;
- (e) **the non-repudiation:** An electronic signature should prevent a signatory from denying that he or she affixed a signature to a specific record, record entry, or document. The more difficult it is to duplicate a signature, the likelier the signature was created by the signatory; and
- (f) **the traceability:** An electronic signature should provide positive traceability to the individual who signed a record, record entry, or any other document.

An electronic signature should retain those qualities of a handwritten signature that guarantee its uniqueness. Systems using either a PIN or a password with limited validity (time-wise) may be appropriate in providing positive traceability to the individual who appended it. Advanced electronic signatures, qualified certificates and secured signature-creation devices needed to create them are typically not required for EFBs operations.

Note: The provision of secure access to EFB functions is outside the scope of this section, which only addresses the replacement of handwritten signature by an electronic one.

### **7.11 Role of the EFB administrator**

The role of the EFB administrator is a key factor in the management of the EFB system of an operator. Complex EFB systems may require more than one individual to conduct the administration process, but one person should be designated as the EFB administrator responsible for the complete system with appropriate authority within the operator's management structure.

The EFB administrator will be the person in overall charge of the EFB system, and will be responsible for ensuring that any hardware conforms to the required specification, and that no unauthorised software is installed. He/she will also be responsible for ensuring that only the current version of the application software and data packages are installed on the EFB system.

The EFB administrator is responsible:

- (a) for all the applications installed, and for providing support to the EFB users on these applications;
- (b) to check potential security issues associated with the application installed;
- (c) for hardware and software configuration management and for ensuring, in particular, that no unauthorised software is installed;
- (d) for ensuring that only a valid version of the application software and current data packages are installed on the EFB system; and
- (e) for ensuring the integrity of the data packages used by the applications installed.

The operator should make arrangements to ensure the continuity of the management of the EFB system in the absence of the EFB administrator.

EFB administration should be subject to independent routine audits and inspections as part of the operator's compliance monitoring programme (see paragraph 7.8).

Each person involved in EFB administration should receive appropriate training in their role and should have a good working knowledge of the proposed system hardware, operating system, and relevant software applications, and also of the appropriate regulatory requirements related to the use of EFB. The content of this training should be determined with the aid of the EFB system supplier or application supplier.

The administrator training material should be made available on request to the competent authority.

### **7.11.1 The EFB policy and procedures manual**

The (S)TC holder, the EFB system supplier or the operator in the case of consumer device should clearly identify those parts of the EFB system that can be accessed and modified by the operator's EFB administration process and those parts that are only accessible by the EFB system supplier. The EFB administrator should establish procedures, documented in an EFB policy and procedures manual, to ensure that no unauthorised changes take place. The EFB policy and procedures manual may be fully or partly integrated in the Operations Manual.

The EFB policy and procedures manual should also address the validity and currency of EFB content and databases, ensuring, thus, the integrity of EFB data. This may include establishing revision control procedures so that flight crews and others can ensure that the contents of the system are current and complete. These revision control procedures may be similar to the revision control procedures used for paper or other storage means.

For data that is subject to a revision cycle control process, it should be readily evident to the user which revision cycle has been incorporated in the information obtained from the system. Procedures should specify what action to take if the applications or databases loaded on the EFB are out of date. This manual may include, but is not limited to, the following:

- (a) Document changes to content/databases;
- (b) Notification to crews of updates;
- (c) If any applications use information that is specific to the aircraft type or tail number, ensuring that the correct information is installed on each aircraft;
- (d) Procedures to avoid corruption/errors during changes to the EFB system; and
- (e) In case of multiple EFBs in the flight crew compartment, procedures to ensure that they all have the same content/databases installed.

The EFB administrator should be responsible for the procedures and systems, documented in the EFB policy and procedures manual that maintain EFB security and integrity. This includes system security, content security, access security, and protection against harmful software (see paragraph 7.9).

Note: An example of the subjects relevant for inclusion in the EFB policy and procedures manual is included at Appendix G.

### **7.12 EFB system maintenance**

Procedures should be established for the routine maintenance of the EFB system and how unserviceability and failures are to be dealt with to ensure that the integrity of the EFB system is assured. Maintenance procedures may also need to include the secure handling of updated information and how it is accepted and then promulgated in a timely and complete format to all users and aircraft platforms.

The operator is responsible for the maintenance of EFB system batteries, and should ensure that they are periodically checked and replaced as required.

Should a fault or failure of the system come to light, it is essential that such failures are brought to the immediate attention of the flight crew and that the system is isolated until rectification action is taken. In addition to backup procedures, to deal with system failures, a reporting system will need to be in place so that the necessary action, either to a particular EFB system, or to the whole system, is taken in order to prevent the use of erroneous information by flight crews.

### **7.13 Flight crew training**

Flight crew should be given specific training on the use of the EFB system before it is operationally used.

Training should include at least the following:

- (a) An overview of the system architecture;
- (b) Pre-flight checks of the system;

- (c) Limitations of the system;
- (d) Specific training on the use of each application and the conditions under which the EFB may and may not be used;
- (e) Restrictions on the use of the system, including where some or the entire system is not available;
- (f) Procedures for normal operations, including cross-checking of data entry and computed information;
- (g) Procedures to handle abnormal situations, such as a late runway change or diversion to an alternate aerodrome;
- (h) Procedures to handle emergency situations;
- (i) Phases of the flight when the EFB system may and may not be used;
- (j) CRM and human factor considerations on the use of the EFB; and
- (k) Additional training for new applications or changes to the hardware configuration.

As far as practicable, it is recommended that the training simulators' environments include the EFBs in order to offer a higher level of representativeness.

Consideration should also be shown to the role that the EFB system plays in operator proficiency checks as part of recurrent training and checking, and to the suitability of the training devices used during training and checking.

EFB training should be included in the relevant training programme established and approved in accordance with ORO.FC

Note: Further guidance and means of compliance are provided in Appendix E.

#### **7.14 Operational evaluation test**

The operator should conduct an operational evaluation test which should allow verifying that the above elements have been satisfied before final decision on the operational use of the EFB.

The operator should notify its competent authority of its intention to conduct an operational evaluation test by sending a plan which should contain at least the following information:

- (a) starting date of the operational evaluation test;
- (b) duration;
- (c) aircraft involved;
- (d) EFB hardware and type(s) of software(s); and
- (e) when no paper backup is retained:
  - (1) EFB detailed risk assessment,
  - (2) simulator LOFT session programme, and
  - (3) proposed flights for the competent authority observation flights.

##### **7.14.1 Applications replacing paper products with an initial retention of paper backup**

Where paper is initially retained as backup, the operational evaluation test should consist of an in-service proving period no longer than six months. A reduction to no less than three months may be considered taking into account the following criteria:

- (a) the operator's previous experience with EFBs,
- (b) the intended use of the EFB system, and
- (c) the mitigation means defined by the operator.

An operator wishing to reduce the six months operational evaluation test should submit to its competent authority a request with justification in its operational evaluation plan.

The competent authority may ask for an operational evaluation test lasting more than six months if the number of flights operated in this period is not considered sufficient to evaluate the EFB system.

The purpose of the in-service proving period is for the operator to demonstrate that the EFB system provides an acceptable level of accessibility; usability and reliability to those required by the applicable operational requirements (see AMC1 CAT.GEN.MPA.180 and AMC1 ORO.MLR.100). In particular that:

- (a) the flight crews are able to operate the EFB applications without reference to paper;
- (b) the operator's administration procedures are in place and function correctly;
- (c) the operator is capable of providing timely updates to the applications on the EFB, where a database is involved;
- (d) the introduction of the EFB without paper backup does not adversely affect the operator's operating procedures and alternative procedures for use when the EFB system is not available provide an acceptable equivalent;
- (e) for a system including uncertified elements (hardware or software), that the system operates correctly and reliably; and
- (f) the EFB risk assessment, as required under 7.2, is adequate to the type of operations intended after the operational evaluation test (with or without paper backup).

The results of the demonstration may be documented in the form of a report from the in-service proving period on the performance of the EFB system.

The operator may remove the paper backup once it has shown that the EFB system is sufficiently robust.

#### **7.14.2 Applications replacing paper products without paper backup at commencement of operations and other applications**

Where an operator seeks to start operations without paper backup, the operational evaluation test should consist of the following elements:

- (a) a detailed review of the EFB risk assessment;
- (b) a simulator LOFT session to verify the use of the EFB under operational conditions including normal, abnormal, and emergency conditions; and
- (c) observation by the competent authority of the initial operator's line flights.

The operator should demonstrate that they will be able to continue to maintain the EFB to the required standard through the actions of the Administrator and Compliance Monitoring Programme.

#### **7.15 Final operational report**

The operator should produce and retain a final operational report, which summarises all activities conducted and the means of compliance used, supporting the operational use of the EFB system. An example of typical items that the operator should include in this report is provided in Appendix I.

## **APPENDIX A — EXAMPLES OF TYPE A SOFTWARE APPLICATIONS**

Type A applications are EFB applications whose malfunction or misuse would have no adverse effect on the safety of any flight operation, i.e. a hazard level defined as no greater than a 'no safety effect' failure condition classification.

Such applications might typically be, but not limited to:

- (a) browser displaying:
  - (1) the certificates and other documents required to be carried by the applicable operational regulations and where copies are acceptable such as:
    - (i) the noise certificate, and its English translation if applicable;;
    - (ii) the air operator certificate (AOC);
    - (iii) the operations specifications relevant to the aircraft type, issued with the AOC; and
    - (iv) the Third-Party Liability Insurance Certificate(s);
  - (2) some manuals and additional information and forms required to be carried by the applicable operational regulations such as:
    - (i) notification of special categories of passenger (SCPs) and special loads; and
    - (ii) passenger and cargo manifests, if applicable; and
  - (3) other information within the operator's aircraft library such as:
    - (i) airport diversion policy guidance, including a list of special designated airports and/or approved airports with emergency medical service (EMS) support facilities;
    - (ii) maintenance manuals;
    - (iii) Emergency response guidance for aircraft incidents involving dangerous goods (ICAO Doc 9481-AN/928);
    - (iv) aircraft parts manuals;
    - (v) service bulletins/published Airworthiness Directives, etc.;
    - (vi) current fuel prices at various airports;
    - (vii) trip scheduling and bid lists;
    - (viii) passenger information requests;
    - (ix) check airman and flight instructor records; and
    - (x) Flight crew currency requirements.
- (b) interactive applications for crew rest calculation in the framework of flight time limitation;
- (c) interactive forms to comply with the reporting requirements of the competent authority and the operator.

## **APPENDIX B — TYPE B SOFTWARE APPLICATIONS**

A non-exhaustive list of possible Type B software applications, that are to be evaluated, is provided in this Appendix.

- Document Browser displaying the following documents, interactive or not, or not in pre-composed format, and not driven by sensed aircraft parameters:
  - The manuals and additional information and forms required to be carried by Regulations such as:
  - The Operations Manual (including the MEL and CDL);
  - The Aircraft Flight Manual;
  - The Operational Flight Plan;
  - The aircraft continuing airworthiness records, including the technical Log;
  - Meteorological information including with graphical interpretation;
  - ATS Flight Plan;
  - notices to airmen (NOTAMs) and aeronautical information service (AIS) briefing documentation;
- Electronic aeronautical chart applications including en route, area, approach, and airport surface maps; these applications may offer features such as panning, zooming, scrolling, and rotation, centring and page turning, but without display of aircraft/own-ship position.
- Use of Airport Moving Map Displays (AMMD) applications that are compliant with the means set forth in Appendix H paragraph H.2, in particular with the ETSO-C165a approval.
- Applications that make use of the internet and/or other aircraft operational communications (AAC) or company maintenance-specific data links to collect, process, and then disseminate data for uses such as spare parts and budget management, spares/inventory control, unscheduled maintenance scheduling, etc.
- Cabin-mounted video and aircraft exterior surveillance camera displays;
- Aircraft performance calculation application that uses algorithmic data or calculates using software algorithms to provide:
  - take-off, en route, approach and landing, missed approach, etc. performance calculations providing limiting masses, distances, times and/or speeds;
  - power settings, including reduced take-off thrust settings;
  - mass and balance calculation application used to establish the mass and centre of gravity of the aircraft and to determine that the load and its distribution is such that the mass and balance limits of the aircraft are not exceeded.
- Airport Moving Map Displays (AMMD) applications not covered by an ETSO-C165a approval;
- Other Type B applications not listed in this appendix.



## **APPENDIX C — PROCESS FOR THE CLASSIFICATION OF SOFTWARE APPLICATIONS**

### **1. Purpose**

As described in 5.2, the classification of the Type A and Type B EFB applications is based on the severity of failure conditions resulting from malfunctions and misuse (hereinafter referred to as 'failures') of the EFB applications.

It is not required to perform a full system safety assessment (as defined in AMC 25.1309) in order to classify EFB applications.

In practice, the assessment of these failure conditions can be achieved through the application at software level of the process described in chapter 2 of this Appendix.

The severity of the failure conditions will determine the classification of the EFB applications.

### **2. Process**

As a first step, it should be verified that the application does not belong to the following list of applications that are not eligible for classification as either type A or B:

Applications:

- (a) displaying information which may be tactically used by the flight-crew members to check, control, or deduce the aircraft position or trajectory, either to follow the intended navigation route or to avoid adverse weather, obstacles or other traffic, in flight or on ground;
- (b) displaying information which may be directly used by the flight crew to assess the real-time status of aircraft critical and essential systems, as a replacement for existing installed avionics, and/or to manage aircraft critical and essential systems following failure;
- (c) communications with air traffic services;
- (d) sending data to the certified aircraft systems other than the EFB installed/shared resources.

Then, this process should:

- (a) identify failure conditions resulting from potential losses of function or malfunction (detected and undetected erroneous output) with consideration of any relevant factors (aircraft/system failures, flight crew procedures, operational or environmental conditions, etc.) which would alleviate or intensify the effects; and
- (b) classify the failure conditions according to the severity of their effects (using AMC 25.1309 definitions).

Failure conditions classified as minor should then be verified through a qualitative appraisal of the integrity and safety of the system design and installation. Software involved in Minor Failure Condition should be classified as level D according to the relevant industry standard (e.g. those referenced in AMC/AC 20-115()).

Software applications with failure conditions classified above minor are ineligible as EFB Type A or B applications.

Notes:

- The severity of the failure conditions linked to displaying a function already existing in the certified type design, or already authorised through an ETSO, and used with same concept of operation, cannot be less than already assessed for this function;
- The data resulting from this process may be reused by the operators in the context of the EFB risk assessment process described in chapter 7.2.2.

Further guidance material concerning hazard analysis process can be found in section 10 of AMC 25.1309.

## **APPENDIX D – HUMAN MACHINE INTERFACE ASSESSMENT AND HUMAN FACTORS CONSIDERATIONS**

### **D.1 General principles**

This Appendix provides Guidance Material for the assessment of the human machine interface associated with the EFB system. It provides general criteria that may be applied during assessments conducted during both the airworthiness approval and operational assessment and is restricted to human factors assessment techniques and means of compliance. The process for division of responsibilities and who does what is contained within the main body of the AMC.

Note: Where an assessment is conducted as part of an airworthiness approval e.g. for an installed EFB system or installed resources for portable EFB, CS 25.1302 titled 'Installed systems and equipment for use by the flight crew' or applicable airworthiness basis should be applied.

### **D.2 Common considerations**

#### **D.2.1 Human machine interface**

The EFB system should provide a consistent and intuitive user interface, within and across the various hosted applications. This should include, but not be limited to, data entry methods, colour-coding philosophies, and symbology.

#### **D.2.2 Legibility of text**

Text displayed on the EFB should be legible to the typical user at the intended viewing distance(s) and under the full range of lighting conditions expected on a flight crew compartment, including use in direct sunlight. Users should be able to adjust the screen brightness of an EFB independently of the brightness of other displays on the flight crew compartment. In addition, when automatic brightness adjustment is incorporated, it should operate independently for each EFB in the flight crew compartment. Buttons and labels should be adequately illuminated for night use. All controls should be properly labelled for their intended function. Consideration should be given to the long-term display degradation as a result of abrasion and ageing.

#### **D.2.3 Input devices**

In choosing and designing input devices such as keyboards or cursor control devices, applicants should consider the type of entry to be made and flight crew compartment environmental factors, such as turbulence, that could affect the usability of that input device. Typically, the performance parameters of cursor control devices should be tailored for the intended application function as well as for the flight crew compartment environment.

#### **D.2.4 General EFB design guidelines**

##### **D.2.4.1 Consistency**

###### **D.2.4.1.1 Consistency between EFBs and applications**

Particular attention should be paid to the consistency of all interfaces, in particular when a provider develops the software application and a different organisation integrates it into the EFB.

###### **D.2.4.1.2 Consistency with flight deck applications**

Whenever possible and without compromising innovation in design/use, EFB user interfaces should be consistent with the other flight deck avionics applications with regard to design philosophy, look and feel, interaction logics and workflows.

##### **D.2.4.2 Messages and the use of colours**

For any EFB system, EFB messages and reminders should meet the requirements in CS 23.1322, 25.1322 or applicable certification basis, as is appropriate for the intended aircraft. While the regulations refer to lights, the intent should be generalised to extend to the use of colours on displays and controls. That is, colour 'red' is to be used only to indicate a warning

level condition. 'Amber' is to be used to indicate a caution level condition. Red and amber colours should be limited and considerate. Any other colour may be used for items other than warnings or cautions, providing that the colours used, differ sufficiently from the colours prescribed to avoid possible confusion. EFB messages and reminders should be integrated with (or compatible with) presentation of other flight crew compartment system alerts. EFB messages, both visual and auditory, should be inhibited during critical phases of the flight.

Flashing text or symbols should be avoided in any EFB application. Messages should be prioritised and the message prioritisation scheme evaluated and documented.

Additionally, during critical phases of the flight, required flight information should be continuously presented without un-commanded overlays, pop-ups, or pre-emptive messages, excepting those indicating the failure or degradation of the current EFB application. However, if there is a regulatory or Technical Standard Order (TSO) requirement that is in conflict with the recommendation above, those should have precedence.

#### **D.2.4.3 System error messages**

If an application is fully or partially disabled, or is not visible or accessible to the user, it may be desirable to have a positive indication of its status available to the user upon request. Certain non-essential applications such as e-mail connectivity and administrative reports may require an error message when the user actually attempts to access the function rather than an immediate status annunciation when a failure occurs. EFB status and fault messages should be prioritised and the message prioritisation scheme evaluated and documented.

#### **D.2.4.4 Data entry screening and error messages**

If user-entered data is not of the correct format or type needed by the application, the EFB should not accept the data. An error message should be provided that communicates which entry is suspect and specifies what type of data is expected. The EFB system should incorporate input error checking that detects input errors at the earliest possible point during entry, rather than on completion of a possibly lengthy invalid entry.

### **D.2.5 Error and failure modes**

#### **D.2.5.1 Flight crew error**

The system should be designed to minimise the occurrence and effects of flight crew error and maximise the identification and resolution of errors. For example, terms for specific types of data or the format in which latitude/longitude is entered should be the same across systems. Data entry methods, colour-coding philosophies, and symbology should be as consistent as possible across the various hosted EFB applications. These applications should also be compatible with other flight crew compartment systems.

#### **D.2.5.2 Identifying failure modes**

The EFB system should be capable of alerting the flight crew of probable EFB system failures.

### **D.2.6 Responsiveness of application**

The system should provide feedback to the user when user input is accepted. If the system is busy with internal tasks that preclude immediate processing of user input (e.g. calculations, self-test, or data refresh), the EFB should display a 'system busy' indicator (e.g. clock icon) to inform the user that the system is occupied and cannot process inputs immediately.

The timeliness of system response to user input should be consistent with an application's intended function. The feedback and system response times should be predictable to avoid flight crew distractions and/or uncertainty.

### **D.2.7 Off-screen text and content**

If the document segment is not visible in its entirety in the available display area, such as during 'zoom' or 'pan' operations, the existence of off-screen content should be clearly indicated in a consistent way. For some intended functions it may be unacceptable if certain portions of documents are not visible. This should be evaluated based on the application and intended

operational function. If there is a cursor, it should be visible on the screen at all times while in use.

### **D.2.8 Active regions**

Active regions are regions to which special user commands apply. The active region can be text, a graphic image, a window, frame, or other document object. These regions should be clearly indicated.

### **D.2.9 Managing multiple open applications and documents**

If the electronic document application supports multiple open documents, or the system allows multiple open applications, indication of which application and/or document is active should be continuously provided. The active document is the one that is currently displayed and responds to user actions. Under non-emergency, normal operations, the user should be able to select which of the open applications or documents is currently active. In addition, the user should be able to find which flight crew compartment applications are running and switch to any one of these applications easily. When the user returns to an application that was running in the background, it should appear in the same state as when the user left that application, with the exception of differences stemming from the progress or completion of processing performed in the background.

### **D.2.10 Flight crew workload**

The positioning and procedures associated with the use of the EFB should not result in unacceptable flight crew workload. Complex, multi-step data entry tasks should be avoided during take-off, landing, and other critical phases of the flight. An evaluation of the EFB intended functions should include a qualitative assessment of incremental pilot workload, as well as pilot system interfaces and their safety implications.

## **D.3 Specific application considerations**

### **D.3.1 Approach/departure and navigation chart display**

The approach, departure, and navigation charts that are depicted should contain the information necessary, in appropriate form, to conduct the operation to at least a level of safety equivalent to that provided by paper charts. It is desirable that the EFB display size is at least as large as current paper approach charts and that the format be consistent with current paper charts.

The HMI assessment is key to identifying acceptable mitigation means, e.g.:

- (a) to establish procedures to reduce the risk of making errors;
- (b) to control and mitigate additional workload related to EFB use;
- (c) to ensure consistency of colour coding and symbology philosophies, between EFB applications and their compatibility with other flight crew compartment applications; and
- (d) to consider aspects of Crew Resource Management (CRM) when using an EFB system.

### **D.3.2 Performance applications and mass & balance calculations**

Input data and output data (results) shall be clearly separated from each other. All the information necessary for a given calculation task should be presented together or easily accessible.

All data required for the performance and mass & balance applications should be asked for or displayed, including correct and unambiguous terms (names), units of measurement (e.g. kg or lbs), and when applicable index system and CG-position declaration (e.g. Arm/%MAC). The units should match the ones from the other cockpit sources for the same kind of data.

Airspeeds should be provided in a way directly useable in the cockpit unless the unit clearly indicates otherwise (e.g. KCAS). Any difference in the type of airspeed provided by the EFB application and the type provided by the AFM or FCOM performance charts should be mentioned in the pilot guides and training material.

If the application allows to compute both dispatch (regulatory, factored) and other results (e.g. in-flight or unfactored), the flight crew should be made aware of the active mode.

#### Inputs

The application should allow to clearly distinguish user entries from default values or entries imported from other aircraft systems.

Performance applications should offer to the flight crew the ability to check whether a certain obstacle is included in the performance calculation and/or to include revised or new obstacle information in the performance calculation.

#### Outputs

All critical performance calculation assumptions (e.g. use of thrust reversers, full or reduced thrust/power rating) should be clearly displayed. The assumptions made about any calculation should be at least as clear to pilots as similar information would be on a tabular chart.

All output data should be available in numbers.

The application should indicate if a set of entries results in an unachievable operation (for instance a negative stopping margin) with a specific message or colour scheme. This should be done in accordance with D.2.4.2 (Messages and the use of colours).

In order to allow a smooth workflow and to prevent data entry errors, the layout of the calculation outputs should be such that it is not inconsistent with the data entry interface of the aircraft applications in which the calculation outputs are used (e.g. Flight Management Systems).

#### Modifications

The user should be able to modify performance calculations easily, especially when making last minute changes.

Calculation results and any outdated input fields should be deleted:

- (a) when modifications are entered;
- (b) when the EFB is shut down or the performance application is closed; and
- (c) when the EFB or the performance application have been in a standby or 'background' mode long enough, i.e. such that it is likely that when it is used again the inputs or outputs are outdated.

## **APPENDIX E — FLIGHT CREW TRAINING**

The purpose of this Appendix is to describe considerations for training and checking when Standard Operating Procedures (SOP) are dependent on the use of an EFB system.

### **E.1 EFB training and checking**

#### **E.1.1 Assumptions regarding flight crew previous experience**

Training for the use of the EFB should be for the purpose of operating the EFB itself and the applications hosted on it, and should not be intended to provide basic competence in areas such as aircraft performance, etc. Initial EFB training, therefore, should assume basic competence in the functions addressed by the software applications installed.

Training should be adapted to the crew experience and knowledge.

#### **E.1.2 Programmes crediting previous EFB experience**

Training programmes for the EFB may take credit for previous EFB experience. For example, previous experience of an aircraft performance application hosted on a portable EFB and using similar software may be credited toward training on an installed EFB with a performance application.

#### **E.1.3 Initial EFB training**

Training required for the grant of an aircraft type rating may not recognise variants within the type nor the installation of particular equipment. Any training for the grant of a type qualification need not, therefore, recognise the installation or use of an EFB unless it is installed equipment across all variants of the type. However, where training for the issue of the type rating is combined with the operator's conversion course required by ORO.FC.220, the training syllabus should recognise the installation of the EFB where the operator's SOPs are dependent on its use.

Initial EFB Training may consist of both ground-based and in-flight training depending on the nature and complexity of the EFB system. An operator or approved training organisation (ATO) may use many methods for ground-based EFB training including written hand-outs or FCOM material, classroom instruction, pictures, videotape, ground training devices, computer-based instruction, FSTD, and static aircraft training. Ground-based training for a sophisticated EFB lends itself particularly to CBT-based instruction. In-flight EFB training should be conducted by a suitably qualified person during Line Flying Under Supervision or during Differences, Conversion or Familiarisation Training.

##### **E.1.3.1 Areas of emphasis during initial EFB training**

- (a) The use of the EFB hardware and the need for proper adjustment of lighting, etc. when the system is used in-flight;
- (b) The intended use of each software application together with limitations and prohibitions on their use;
- (c) If an aircraft performance application is installed, proper cross-checking of data input and output;
- (d) If a terminal chart application is installed, proper verification of the applicability of the information being used;
- (e) If a moving map display is installed, the need to avoid fixation on the map display; and
- (f) Failure of component(s) of the EFB.

##### **E.1.3.2 Typical initial EFB training**

The following might be a typical training syllabus, if not contrasting with the operational suitability data provided by the aircraft manufacturer.

###### **E.1.3.2.1 Ground-based training**

- (a) System architecture overview;
- (b) Display Unit features and use;
- (c) Limitations of the system;
- (d) Restrictions on the use of the system;
  - (1) Phases of the flight;
  - (2) Alternate procedures (e.g. MEL).
- (e) Applications as installed;
- (f) Use of each application;
- (g) Restrictions on the use of each application;
  - (1) Phases of the flight;
  - (2) Alternate procedures (e.g. MEL).
- (h) Data input;
- (i) Cross-checking data input and output; and
- (j) Use of data output.

#### **E.1.3.2.2 Flight training**

- (a) Practical use of the Display Unit;
- (b) Display Unit Controls;
- (c) Data input devices;
- (d) Selection of applications;
- (e) Practical use of applications;
- (f) CRM and human factor considerations;
- (g) Situational awareness;
- (h) Avoidance of fixation;
- (i) Cross-checking data input and output; and
- (j) Practical integration of EFB procedures into SOPs.

#### **E.1.4 Initial EFB checking**

##### **E.1.4.1 Initial ground EFB checking**

The check conducted following the ground-based element of Initial EFB Training may be accomplished by questionnaire (oral or written) or as an automated component of EFB computer-based training depending on the nature of the training conducted.

##### **E.1.4.2 Skill test & proficiency check**

Proficiency in EFB use is not shown in the required items in Appendix 9 to Annex I (Part-FCL) to Commission Regulation (EU) No 1178/2011 for the Skill Test for the issue of a type rating following type conversion training or for the Proficiency Check for the renewal or revalidation of a type rating. Where the operator's SOPs are dependent on the use of the EFB on the particular type or variant, proficiency in the use of the EFB should be assessed in the appropriate areas (e.g. item 1.1, item 1.5, etc. in Appendix 9 to Annex I (Part-FCL) to Commission Regulation (EU) No 1178/2011.

##### **E.1.4.3 Operator proficiency check**

ORO.FC.230 (b)(1) requires that flight crew demonstrate their competence in carrying out normal procedures during the Operator Proficiency Check (OPC). Therefore, where an operator's SOPs are dependent on the use of an EFB, proficiency in its use should be assessed during the OPC. Where the OPC is performed on an FSTD not equipped with the operator's EFB, proficiency should be assessed by another acceptable means.

#### **E.1.4.4 Line check**

ORO.FC.230 (c) requires that flight crew demonstrate their competence in carrying out normal procedures during the line check. Therefore, where an operator's SOPs are dependent on the use of an EFB, proficiency in its use should be assessed during line check.

#### **E.1.4.5 Areas of emphasis during EFB checking**

- (a) Proficiency in the use of each EFB application installed;
- (b) Proper selection and use of EFB displays;
- (c) Where an aircraft performance application is installed, proper cross-checking of data input and output;
- (d) Where a terminal chart application is installed, proper check of the validity of the information and the use of the chart clip function;
- (e) Where a moving map display is installed, maintenance of a proper outside visual scan without prolonged fixation on EFB operation, especially during the taxiing operations; and
- (f) Actions following the failure of component(s) of the EFB, including hot EFB battery.

### **E.2 Differences or familiarisation training**

When the introduction of the use of an EFB requires Differences or Familiarisation Training to be carried out under ORO.FC.125, the elements of Initial EFB Training should be used, as described above.

### **E.3 Recurrent EFB training and checking**

#### **E.3.1 Recurrent EFB training**

Recurrent training is normally not required for the use of an EFB, provided the functions are used regularly in line operations. Operators should be encouraged, however, to include normal EFB operations as a component of the annual ground and refresher training required by AMC1 ORO.FC.230.

In the case of mixed fleet flying, or where the EFB is not installed across the fleet, additional recurrent training should be applied. Initial training programme developed under E.1.3 is considered to be sufficient.

#### **E.3.2 Recurrent EFB Checking**

Recurrent EFB checking should consist of those elements of the licence proficiency check, the operator proficiency check and the line check applicable to the use of an EFB as described in paragraphs E.1.4.2, E.1.4.3, and E.1.4.4. Areas of emphasis are as described in paragraph E.1.4.5.

### **E.4 Suitability of training devices**

Where the operator's SOPs are dependent on the use of an EFB, it is recommended that the EFB is present during the operator's training and checking. Where present, the EFB should be configured and operable in all respects as per the relevant aircraft. This should apply to:

- (a) the operator's conversion course required by ORO.FC.220;
- (b) Differences or familiarisation training required by ORO.FC.125; and
- (c) Recurrent training and checking required by ORO.FC.230.



Where the EFB system is based on a portable device used without any installed resources, it is recommended that the device is present and operable and used during all phases of the flight during which it would be used under the operator's SOPs.

For all other types of EFB system, it is recommended that the device is installed and operable in the training device (FFS) and used during all phases of the flight during which it would be used under the operator's SOPs. However, an operator may define an alternative means of compliance when the operator's EFB system is neither installed nor operable in the training device.

Note: It is not necessary for the EFB to be available for that training and checking which is not related to the operator and the operator's SOPs.

Where the EFB is installed equipment in the basic aircraft type or variant, the installation and use of the EFB in the training device is required for the training and checking for the issue of the type rating and for the checking for the renewal or revalidation of the type rating.

## **APPENDIX F — SOFTWARE APPLICATION DOCUMENTATION**

The operator should retain the following documentation:

- (a) Functional description document (for the initial assessment and any subsequent functional change);
- (b) Release notes (for both initial and all subsequent software releases) or equivalent;
- (c) Version description document (for both initial and all subsequent releases);
- (d) First article inspection report (refers to quality controlled release of the EFB Software Application);
- (e) Ground viewer (to enable user validation of the software releases and data base releases and updates);
  - (1) Viewers should use the same software components as the airborne application; and
  - (2) Viewers should enable user validity checking of airborne data bases before installation on an aircraft.

### **F.1 Additional requirements for performance applications for take-off, landing and mass & balance calculations**

#### **F.1.1 General**

The performance and mass & balance applications should be based on existing published data found in the AFM or performance manual, and deliver results that allow the crew to operate in compliance with the appropriate OPS regulations. The applications may use algorithms or data spread sheets to determine results. They may have the ability to interpolate within but should not extrapolate beyond the information contained in the published data for the aircraft.

If the program is designed to be used by operators under different regulation frameworks and allows to choose between Agency and other reference regulations, this choice should be protected so that it is accessible only to the administrator.

To protect against intentional and unintentional modifications, the database files related to performance and mass & balance (performance database, airport database, etc.) integrity should be checked by the program before performing calculation. This check can be run once at the start-up of the application.

Each software version should be identified by a unique version number. Only specific modules of the performance or M&B software application are approved, for a specific software revision and on a specific host (e.g. computer model). The performance and mass & balance applications should keep a trace of each computation performed (inputs and outputs) and the airline should have procedures in place to retain this information.

#### **F.1.2 Testing**

The demonstration of the compliance of a performance or mass & balance application should include evidence of the software testing activities performed with the software version candidate for operational use.

The testing can be performed either by the operator or a third party, as long as the testing process is documented and the responsibilities identified.

The testing activities should include HMI testing, reliability testing, and accuracy testing.

HMI testing should demonstrate that the application is not error-prone and that calculation errors can be detected by the crew with the proposed procedures. The testing should demonstrate that the applicable HMI guidelines are followed and that the HMI is implemented as specified by the application developer and this AMC. Refer to Appendix D.3.2 for further information.

Reliability testing should show that the application in its operating environment (OS and hardware included) is stable and deterministic, i.e. identical answers are generated each time the process is entered with identical parameters.

#### **F.1.2.1 Accuracy testing**

Accuracy testing should demonstrate that the aircraft performance or mass & balance computations provided by the application are correct in comparison with data derived from the AFM or other appropriate sources, under a representative cross section of conditions (e.g. for performance applications: runway state and slope, different wind conditions and pressure altitudes, various aircraft configuration including failures with a performance impact, etc.).

The demonstration should include a sufficient number of comparison results from representative calculations throughout the entire operating envelope of the aircraft, considering corner points, routine and break points.

Operators are expected to justify that they covered a sufficient number of testing points with respect to the design of their software application and databases.

Any difference compared to the reference data that is judged significant should be examined and explained. When differences come from a reduced conservatism or reduced margins that were purposely built into the approved data, this approach should be clearly mentioned and motivated. Compliance to the certification and operational rules need to be demonstrated in any case.

The testing method should be described. The testing may be automated when all the required data is available in appropriate electronic format, but in addition to a thorough monitoring of the correct functioning and design of the testing tools and procedures, it is strongly suggested to perform additional manual verification. It could be based on a few scenarios for each chart or table of the reference data, including both operationally representative scenarios and 'corner-case' scenarios.

The testing of a software revision should, in addition, include non-regression testing and testing of any fix or change.

Furthermore, an operator should conduct testing related to its customisation of the applications and to any element proper to its operation that was not covered at an earlier stage (e.g. airport database verification).

#### **F.1.3 Procedures**

In addition to the provisions of chapter 7.6, specific care is needed regarding the crew procedures concerning performance or mass and balance applications:

- (a) Crew procedures should ensure that calculations are conducted independently by each crew member before data outputs are accepted for use.
- (b) Crew procedures should ensure that a formal cross-check is made before data outputs are accepted for use. Such cross-checks should utilise the independent calculations described above, together with the output of the same data from other sources on the aircraft.
- (c) Crew procedures should ensure that a gross-error check is conducted before data outputs are accepted for use. Such a gross-error check may use either a 'rule of thumb' or the output of the same data from other sources on the aircraft.
- (d) Crew procedures should ensure that, in the event of loss of functionality by an EFB through either the loss of a single application, or the failure of the device hosting the application, an equivalent level of safety can be maintained. Consistency with the EFB Risk Assessment assumptions should be confirmed.

#### **F.1.4 Training**

In addition to the provisions of chapter 7.13, the training should emphasise the importance of executing all performance calculations in accordance with the SOPs to assure fully independent calculations.

Furthermore, due to the optimisation at different levels brought by performance applications, the crew may be confronted with new procedures and different aircraft behaviour (e.g. use of multiple flaps settings for take-off). The training should be designed and provided accordingly.

Where an application allows computing both dispatch (regulatory calculations, factored calculations) and other results, the training should highlight the specificities of those results. Depending of the representativeness of the calculation, the crew should be trained on the operational margin that might be required. (refer to Part-CAT requirements).

The training should also address the identification and the review of default values, if any, and assumptions about the aircraft status or environmental conditions made by the application.

#### **F.1.5 Additional considerations for mass & balance applications**

The basic data used for the mass & balance calculation should be modifiable by the EFB Administrator himself/herself or by the software application provider on behalf of the EFB Administrator.

In addition to the figures, a graph should visualise the mass and its associated CG-position.

## **APPENDIX G — EFB POLICY AND PROCEDURES MANUAL**

These are the typical contents of an EFB policy and procedures manual that can be part of the Operation Manual. The proposed outline is very extensive. It may be adapted to the specific EFBs system and to the size and complexity of the operations in which the operator is involved.

### **EFB policy & procedures Manual Typical Contents**

#### **1. Revision history**

#### **2. List of effective pages or paragraphs**

#### **3. Table of contents**

#### **4. Introduction**

- Glossary of terms and acronyms
- EFB general philosophy, environment and dataflow
- EFB system architecture
- Limitations of the EFB system
- Hardware description
- Operating system description
- Detailed presentation of the EFB applications
- EFB application customisation
- Data management:
  - Data administration
  - Organisation & workflows
  - Data loading
  - Data revision mechanisms
  - Approval workflow
  - Data publishing & dispatch
  - Customisation
  - How to manage the airline specific documents
  - Airport data management
  - Aircraft fleet definition
- Data authoring
  - Navigation and customisation

#### **5. Hardware and operating system control and configuration**

- Purpose and scope
- Description of the following processes:
  - Hardware configuration and part No control
  - Operating system configuration and control
  - Accessibility control
  - Hardware maintenance
  - Operating system updating

- Responsibilities and accountabilities
- Records and filing
- Documentary references

**6. Software application control and configuration**

- Purpose and scope
- Description of the following processes:
  - Part No control
  - Software configuration management
  - Application updating process
- Responsibilities and accountabilities
- Records and filing
- Documentary references

**7. Flight crew**

- Training
- Operating procedures (normal, abnormal, and emergency)

**8. Maintenance considerations**

**9. EFB security policy**

- Security solutions and procedures

## APPENDIX H — AIRPORT MOVING MAP DISPLAY (AMMD) APPLICATION WITH OWN-SHIP POSITION

### H.1 General considerations

#### H.1.1 Preamble

This Appendix guides the applicant in how to demonstrate the safe operational use for AMMD applications as a Type B software application to be hosted in EFBs.

It is recognised that an AMMD can aid pilot positional awareness on the airport manoeuvring area and the Agency proposes to allow AMMDs to be Type B application under the conditions established in this Appendix H.

#### H.1.2 Assumptions of intended use of an AMMD

An AMMD application is **not used as the primary means of taxiing navigation** and is only used in conjunction with other materials and procedures identified within the Operating Concept – see paragraph H.3.

Note: When an AMMD is in use, the primary means of taxiing navigation remains the use of normal procedures and direct visual observation out of the cockpit window.

Thus, as recognised in ETSO-C165a, an AMMD application with display of own-ship position is considered as having a minor safety effect for malfunctions causing the incorrect depiction of aircraft position (own-ship), and the failure condition for the loss of function is classified as 'no safety effect.'

### H.2 Approval of AMMD in EFBs

#### H.2.1 Minimum requirements

The AMMD software and database that is compliant with the Agency's European Technical Standard Order ETSO-C165a, or an equivalent standard, with following AMMD system features implemented, is considered acceptable:

- (a) The system provides means to display the revision number of the software installed.
- (b) The system is capable of accepting updated airport mapping information and provides means to display the validity period of the database to the flight crew. The flight crew should be able to easily ascertain the validity of the on-board map database. The application should provide an indication when the AMMD database is no longer valid. Refer to section 2.2.5 of RTCA DO-257A as per section 3.1.1 of ETSO-C165a.
- (c) The Total System Accuracy of the end-to-end system is specified and characterised, and does not exceed 50 meters (95 %).

Note: An airworthiness-approved sensor using the Global Positioning System (GPS) in combination with a RTCA DO-272 medium accuracy compliant database is considered one acceptable means to satisfy this requirement.

- (d) The system automatically removes the own-ship position when the aircraft is in flight (using e.g. weight on wheels discrete or speed monitoring) and when the estimated position uncertainty exceeds the maximum value. Refer to sections 3 and 4 in Appendix 1 of ETSO-C165a.
- (e) It is recommended that the AMMD detects, annunciates to the flight crew, and fully removes depiction of own-ship data, in case of any loss or degradation of AMMD functions due to failures such as memory corruption, frozen system, latency, etc. Refer to section 1 in Appendix 1 of ETSO-C165a.
- (f) Data Quality Requirements (DQRs) for the AMMD data base.

### **H.2.2 Data provided by the AMMD software application developer**

The AMMD software application developer should provide the appropriate data to each integrator in an EFB:

- (a) The executable object code in an acceptable transferring medium;
- (b) Installation instructions or equivalent as per ETSO-C165a section 2.2. addressing:
  - (1) identification of each target EFB system computing platform (including hardware platform and operating system version) with which this AMMD software application and database was demonstrated to be compatible;
  - (2) installation procedures and limitations to address the AMMD installation requirements for each applicable platform such as target computer resource requirements (e.g. memory resources) to ensure the AMMD will work properly when integrated and installed;
  - (3) interface description data including the requirements for external sensors providing data inputs; and
  - (4) verification means required to verify proper integration of the AMMD in the target platform environment, including identification of additional activities that the integrator of an EFB must perform to ensure the AMMD meets its intended function, such as testing in the aircraft.
- (c) Any AMMD limitations, and known installation, operational, functional, or performance issues on the AMMD.

### **H.2.3 AMMD software installation in the EFB**

The operator should review the documents and the data provided by the AMMD developer, and ensure that the installation requirements of the AMMD software in the specific EFB platform and aircraft are addressed. The following activities are required:

- (a) Ensure that the software and database are compatible with the EFB system computing platform on which they are intended to function, including the analysis of compatibility of the AMMD with other EFB Type A and B software applications residing in the same platform. Follow the programme installation instructions provided by the software supplier, as applicable to the compatible EFB computer.
- (b) Check that the objectives for installation, assumptions, limitations and requirements for the AMMD, as part of the data provided by the AMMD software application developer (see H.2.2), are satisfied.
- (c) Perform any verification activities proposed by the AMMD software application developer, as well as identify and perform additional integration activities to be completed.
- (d) Ensure the compatibility and the compliance with requirements for data provided by other installed systems, such as a GNSS sensor and latency assumptions.

### **H.3 Operating concept**

The operating concept should include, as minimum,:

- (a) pilot operation, including confirmation of effectivity;
- (b) handling of updates;
- (c) quality assurance function;
- (d) handling of NOTAMS; and
- (e) the provision of current maps and charts to cover the intended operation of the aeroplane.

Changes to operational or procedural characteristics of the aircraft (e.g. Flight crew procedures) are documented in the Operations Manual or user's guide as appropriate. In particular, the following text is required:



*This EFB airport moving map display (AMMD) with own-ship position symbol is designed to assist flight crews in orienting themselves on the airport surface to improve pilot positional awareness during taxi operations. The AMMD function is not to be used as the basis for ground manoeuvring. This application is limited to ground operations only.*

#### **H.4 Training requirements**

The operator may use flight crew procedures to mitigate some hazards. This will include limitations on the use of the AMMD function. As the AMMD could be a compelling display and the procedural restrictions are a key component of the mitigation, training should be provided in support of an AMMD's implementation.

Any mitigation to hazards that are mitigated by flight crew procedures should be included in flight crew training. Details of AMMD training should be included in the operator's overall EFB training (refer to Appendix E).

## **APPENDIX I — EXAMPLE OF FINAL OPERATIONAL REPORT**

### **System description and classification of EFB system**

- A general description of the proposed EFB system
- EFB system (hardware and software applications) proposed (paragraph 5.1)

### **Software applications**

- List of Type A applications installed (paragraph 5.2.1)
- List of Type B applications installed (paragraph 5.2.2)
- List of miscellaneous (non-EFB) software applications installed (paragraph 6.2.2.3)

### **Hardware (relevant information or references)**

For portable EFB used without installed resources:

- EMI compliance demonstration (paragraph 6.2.1.1)
- Lithium battery compliance demonstration (paragraph 6.2.1.2)
- Depressurisation compliance demonstration (paragraph 6.2.1.4)
- Details of the power source (paragraph 6.2.1.3)

For portable EFB served by installed resources:

- Details of the airworthiness approval for the mounting device (paragraph 6.1.1.1.1)
- Description of the placement of the EFB display (paragraph 6.1.1.1.2)
- Details of the use of installed resources (paragraph 6.1.1.1)
- EMI compliance demonstration (paragraph 6.2.1.1)
- Lithium battery compliance demonstration (paragraph 6.2.1.2)
- Depressurisation compliance demonstration (paragraph 6.2.1.4)
- Details of the power source (paragraph 6.1.1.1.3)
- Details of any data connectivity (paragraph 6.1.1.1.4)

For installed EFB:

- Details of the airworthiness approval as installed equipment (paragraph 6.1.1.2)

### **Certification documentation**

- Limitations contained within the AFM (paragraph 6.1.2.1)
- Guidelines for EFB application developers (paragraph 6.1.2.2)
- Guidelines for EFB system suppliers (paragraph 6.1.2.3)

### **Specific considerations for performance applications**

- Details of performance data validation conducted (paragraph 7.5)

### **Operational assessment**

- Details of the EFB risk assessment conducted (paragraph 7.2)
- Details of the human machine interface assessment conducted for Type A and B Software applications (paragraph 7.4)
- Details of flight crew operating procedures (paragraph 7.6):
  - Procedures for using EFB systems with other flight crew compartment systems (paragraph 7.6.1)
  - Flight crew awareness of EFB software/database revisions (paragraph 7.6.2)

- Procedures to mitigate and/or control workload (paragraph 7.6.3)
- Flight crew responsibilities for performance calculations (paragraph 7.6.4)
- Details of proposed compliance monitoring oversight of the EFB system (paragraph 7.7)
- Details of EFB system security measures (paragraph 7.8)
- Details of EFB administration procedures including provision of the EFB policy and procedures manual (paragraph 7.10 & paragraph 7.10.1)
- Details of the electronic signatures procedure (paragraph 7.9)
- Details of the system for routine EFB System maintenance (paragraph 7.11)
- Details of flight crew training (paragraph 7.12):
  - Initial training
  - Differences training
  - Recurrent training
- Report of the operational evaluation test (paragraph 7.13):
  - Proposals for the initial retention of paper backup (paragraph 7.13.1)
  - Proposals for the commencement of operations without paper backup (paragraph 7.13.2)
- EFB platform/hardware description;
- Description of each software application to be included in the assessment (see Appendix F);
- Risk assessment summary for each application and mitigation means put in place;
- Human factors assessment for the complete EFB system, human machine interface and all software applications;
  - Pilot workload in both single-pilot and multi-crew flown aircraft
  - Size, resolution, and legibility of symbols and text
  - For navigation chart display: access to desired charts, access to information within a chart, grouping of information, general layout, orientation (e.g., track-up, north-up), depiction of scale information
- Operator training;
- EFB administrator qualification.

## **Appendix J — Power Supply Considerations for PORTABLE EFBs**

If an EFB is permanently attached to the essential power network, it could affect the essential generation system (emergency generator and/or battery, bus bars, distribution system) to which it is connected.

Certification specifications require that an alternate high integrity electrical power supply system, independent of the normal electrical power system, be provided to power those services necessary for continued safe flight and landing, in case of loss of the normal system. Adding other unnecessary services/loads will affect the integrity of this alternate power system. Portable and installed EFBs are considered non-essential equipment and, therefore, not considered necessary for continued safe flight and landing . It is, hence, not recommended to connect the EFB to an essential power bus.

## APPENDIX K — CONSIDERATIONS FOR RAPID DEPRESSURISATION TEST

When the EFB system hosts applications that are required to be used during flight following a rapid depressurisation, testing is required to determine an EFB device's functional capability. The information from the rapid depressurisation test is used to establish the procedural requirements for the use of that EFB device in a pressurised aircraft. Rapid decompression testing should follow the EUROCAE ED-14G/RTCA DO-160F guidelines for rapid decompression testing up to the maximum operating altitude of the aircraft on which the EFB is to be used. The EFB should be operative for at least 10 minutes after the start of the decompression.

- (a) **Pressurised aircraft:** When a portable EFB has successfully completed rapid depressurisation testing, then no mitigating procedures for the depressurisation event need to be developed. When a portable EFB has failed the rapid depressurisation testing while turned ON, but successfully completed it when OFF, then procedures will need to ensure that at least one EFB on board the aircraft remains OFF during the applicable flight phases or configured so that no damage will be incurred should rapid decompression occur in flight above 10 000 ft AMSL.

If the EFB system has not been tested or has failed the rapid depressurisation test, then alternate procedures or paper backup should be available.

- (b) **Non-Pressurised aircraft:** Rapid decompression testing is not required for an EFB used in a non-pressurised aircraft. The EFB should be demonstrated to reliably operate up to the maximum operating altitude of the aircraft. If EFB operation at maximum operating altitude is not attainable, procedures should be established to preclude operation of the EFB above the maximum demonstrated EFB operation altitude while still maintaining availability of the required aeronautical information.

## REFERENCES

---

### REFERENCES

1. JAR-OPS, "TGL 36 Section 4/Part 3" (October 04), 33-39.
  2. JAR-OPS, "TGL 29 Section 4/Part 3" (October 04), 25-32.
  3. OACI DOC 10020, 14-18.
  4. British Isles, "OPERATING STANDARDS FOR ELECTRONIC FLIGHT BAGS (EFB)," (September 2015), 22-25.
  5. Hervé Julienne, "EFB latest developments", (September 2014), 115-118.
  6. Jean Baril, "Q-Pulse Docs for I-pad-V1.48", (February 2014), 15-18.
  7. <http://www.apple.com/fr/ipad-air-2/specs/>
  8. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Design Principles of Ops Library",V3, Reference: X46RP1264209, 14-18
  9. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Design Principles of the Takeoff Performance Application", V4, Reference: X46RP1264275, 22-26.
  10. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Design Principles of the Landing Performance Application",V4, Reference: X46RP1264282, 18-22.
  11. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Design Principles of Loadsheets",V2, Reference: X46RP1300100, 19-25
  12. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Design Principles of Flt Folder", V1, Reference: X46RP1419498, 3-8.
  13. Dimitri Garbi, "Class 2 EFB with Electronic Performance Calculation", EASA (August 2013), 35-40
  14. Jean Baril, "ATR class 2 EFB with Single-point Performance Software", EASA 29(August 2013), 20-26
  15. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus L5.1.4-Portable EFB Compliance Matrix", Reference: X46RP00928327, 12-14
  16. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus for Windows-Administration Workflows",Reference: X060PR0916051, 4-6
  17. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus-Compliance to AMC 20-25 Appendix F", V2, Reference: V46RP1447255, 7-10
  18. Maxime Leonard, "AIRBUS FlySmart with AIRBUS for i-pad", (December 2013), 22-25
  19. Colin Hancock, "Verification and Validation process of Performance and Weight and Balance Applications", Reference: X46RP1538078, 12-17
-

## REFERENCES

---

20. Boeing Class 2 EFB, Revision: 1.3, (March 2014), 30-32
  21. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Risk Assasement for Takeoff", Reference: X46RP1304302, 10-13
  22. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Risk Assasement for Loadsheet",Reference: X46RP1304305, 12-15
  23. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Risk Assasement for Ops Library", Reference: X46RP130307, 5-9
  24. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus – Administrator Roles Definitions", Reference: L46PR0609952, 9-12
  25. Maxime Leonard, "FlySmart with Airbus –Risk Assasement for Landing", Reference: X46RP1304303,8-10
  26. Francois Fabre, "EASA EFB Software Report", (October 2012), 4-7
  27. ATR, "SPS user module - user guide –",5-9
-