 ARMÉE DE L'AIR & DE L'ESPACE SERVICE INDUSTRIEL DE L'AERONAUTIQUE	Cahier des clauses techniques particulières	
	Référence: CCTP n° 102/SIAé/AIACP/8213/24/NP	Version: SI

CCTP pour les sites de ⁽¹⁾ AB <input type="checkbox"/> BR <input type="checkbox"/> BX <input type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> CP <input checked="" type="checkbox"/> DS <input type="checkbox"/>		
Objet Achat de développement de logiciel simulant le Garmin G1000 SR20/SR22		
N° marché	Autres références	
Résumé Achat de développement de logiciel simulant le Garmin G1000 pour le simulateur Cirrus SR20/22.		
Entité émettrice : PC	Mots-clés :	
APPROBATION		
Rédigé par Nom : RIEUVERNET Eric date :  Eric Rieuvynet 2024.10.29 12:02:43 +01'00'	Responsable assurance qualité fournisseurs Nom : FEMERY Morgane  date : Le 29/10/2024	Approuvé par Sous-Directeur-Technique <i>pi</i> Nom : GOUDOU Alexandre  date : 30/10/24
Nom du prescripteur		

Diffusion version approuvée

- Interne : 8000, 8509, 0240, 0211, 1110, 0420
- Entité d'achat : ULHA
Prescripteur : Xavier FIESCHI

- SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS SUCCESSIVES -

Version	Date	§ modifié	Nature de la modification	Justification	Rédacteur
SI					ERIC RIEUVERNET

SOMMAIRE

1. Documents et terminologie	6
1.1. Documents de référence à appliquer.....	6
1.2. Terminologie.....	6
1.3. Sigle.....	6
2. Exigences de résultats techniques.....	7
2.1. Cadre général.....	7
2.2. Nature et détail des prestations	7
2.3. Exigences fonctionnelles	8
2.3.1. Exigences du logiciel	8
2.3.2. Exigences des interfaces externes	9
2.3.3. Exigences de fonctionnalités	9
2.4. Exigences particulières.....	10
2.4.1. Exigences liées au site	10
2.4.2. Exigences de délai	11
2.4.3. Exigences de livraison	11
2.5. Clauses définissant les contraintes techniques	11
2.5.1. Exigences concernant la conception et la réalisation.....	11
2.5.2. Exigences concernant la documentation.....	12
2.6. Exigences d'assurance de résultats	14
2.6.1. Exigences de qualification de la définition du produit.....	14
2.6.2. Opérations de vérification de la conformité, d'acceptation et de réception du produit	14
2.6.3. Conditions de vérification en usine	14
2.6.4. Conditions de livraison et d'emballage.....	14
2.6.5. Condition de garantie.....	14
3. Exigences de management.....	15
3.1. Exigences relatives à la structuration de la prestation	15
3.1.1. Management / organisation de la prestation	15
3.1.2. Organigramme des tâches.....	15
3.1.3. Logique de déroulement et de suivi de projet	15
3.1.4. Maîtrise des risques.....	16
3.1.5. Maîtrise des documents.....	16
3.2. Système de management de la qualité.....	16
3.2.1. Exigences générales	16
3.2.2. Exigences relatives à la documentation	16
4. Exigences d'assurance de la qualité	17
4.1. Responsabilités, planification, communication	17
4.1.1. Responsabilités	17
4.1.2. Planification	17
4.1.3. Communication.....	18
4.2. Réalisation du produit.....	18
4.2.1. Détermination et revue des exigences.....	18
4.2.2. Maîtrise de la conception et du développement.....	18
4.2.3. Maîtrise des achats et des sous contractants	18
4.2.4. Maîtrise et validation des processus	18

4.2.5.	Identification, marquage et maîtrise de la propriété du client	19
4.3.	Surveillance et maîtrise du produit non conforme.....	19
4.3.1.	Surveillance et mesures	19
4.3.2.	Maîtrise du produit non conforme	19
Annexe 1.	Fonctionnalités retenues	20

Objet / Contexte

La prestation de développement de logiciel simulant s'intègre dans le cadre de l'évolution du simulateur de vol *Cirrus SR20/SR22* de la base aérienne de Salon-de-Provence. Cette évolution a pour but d'améliorer les capacités du simulateur pour s'adapter aux besoins de formation des élèves pilotes et navigateurs de l'Armée de L'Air et de l'Espace en ajoutant notamment les procédures de vol aux instruments.

1. DOCUMENTS ET TERMINOLOGIE

1.1. Documents de référence à appliquer

- [MAU1] : « Cirrus Perspective by Garmin – Pilot's Guide for SR20/SR22/SR22T » - Référence 190 00820-08 Rev.A
- Directives CE : Directives de la communauté européenne applicables à la fourniture
- ISO/TR 14062 : Management environnemental. Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit
- RG.AERO 000 15 : Management de programme justification et qualification de la définition - Guide pour l'élaboration du plan de justification de la définition et du dossier de justification de la définition
- RG.AERO 000 14 : Définition d'un produit - Guide pour l'élaboration du Dossier de Définition
- RG.AERO 000 23 : Management de Programme - Guide pour la mise en œuvre des principes de la Gestion de la Configuration

1.2. Terminologie

On entend par « titulaire » le fournisseur engagé par le contrat associé au présent CCTP.

On entend par « AIACP » le service technique contractant du SIAé suivant : **Atelier Industriel de l'aéronautique de Cuers - Pierrefeu (SIAé/AIACP) - Pôle Conception - BP 80 – 83390 CUERS.**

1.3. Sigle

- AIACP : Atelier Industriel de l'Aéronautique de Cuers-Pierrefeu
- SIAé : Service industriel de l'aéronautique
- DJD : Dossier de justification de la définition
- PJD : Plan de justification de la définition
- DD : Dossier de définition
- PFD : Primary Flight Display
- MFD : Multi-Function Display
- IFR : Instrument Flight Rules
- ICD : Interface Control Document
- AIRAC : Aeronautical Information Regulation And Control
- PA : Pilote Automatique

2. EXIGENCES DE RÉSULTATS TECHNIQUES

2.1. Cadre général

Dans le cadre de l'évolution des simulateurs *Cirrus SR20/SR22* dédiés à l'entraînement et aux procédures de navigation (Procédures IFR), l'AIACP souhaite remplacer le G1000 « (fourni par) *SimAvio* » du simulateur par un nouveau logiciel simulant la suite GPS G1000 Perspective. Il sera appelé G1000 dans la suite du document.

Ce nouveau logiciel devra s'interfacer (se connecter par interfaces) avec les différents constituants du simulateur et implémenter les nouvelles fonctionnalités, comme indiqué sur le schéma ci-dessous :

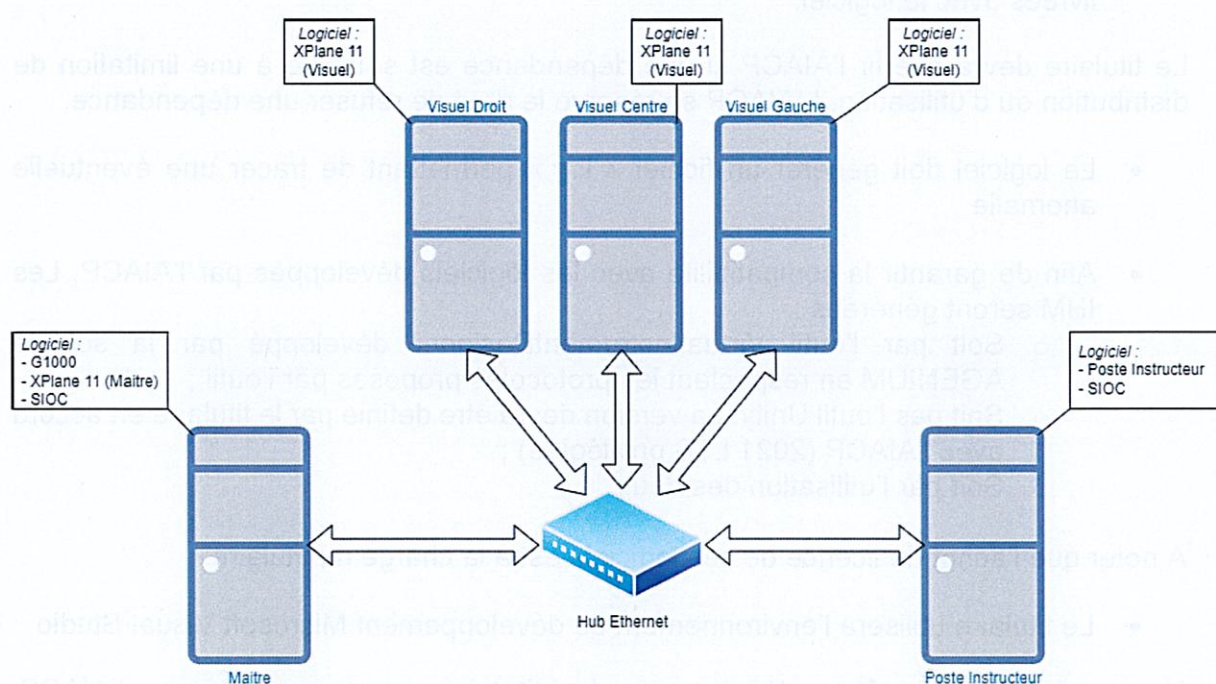


Figure 1 : Architecture simulateur Cirrus SR20/SR22

2.2. Nature et détail des prestations

Le présent CCTP porte sur un poste unique qui consiste au développement et à la livraison d'un logiciel simulant le *Garmin G1000* conformément aux exigences fonctionnelles décrites dans la partie 2.3.

2.3. Exigences fonctionnelles

2.3.1. Exigences du logiciel

- Le logiciel doit être compatible avec l'ordinateur cible :
 - Système d'exploitation Windows 10 64 bits ;
 - Processeur Intel I7 ou équivalent ;
 - Carte graphique GTX980 ou équivalent ;
 - 16 Go RAM ;

La validation du logiciel s'effectuera lors de la revue de qualification (Cf. 3.1.3) sur cette configuration cible.

- Les dépendances (redistribuable, librairie, base de données, etc. ...) devront être livrées avec le logiciel.

Le titulaire devra avertir l'AIACP si une dépendance est soumise à une limitation de distribution ou d'utilisation. L'AIACP se réserve le droit de refuser une dépendance.

- Le logiciel doit générer un fichier « log » permettant de tracer une éventuelle anomalie.
- Afin de garantir la compatibilité avec les logiciels développés par l'AIACP, Les IHM seront générées :
 - Soit par l'outil VirtualInstrumentDesigner développé par la société AGENIUM en respectant les protocoles proposés par l'outil ;
 - Soit pas l'outil Unity. La version devra être définie par le titulaire en accord avec l'AIACP (2021 LTS privilégiée) ;
 - Soit par l'utilisation des deux .

A noter que l'achat de licence de ces logiciels est à la charge du titulaire.

- Le titulaire utilisera l'environnement de développement Microsoft Visual Studio

La version devra être définie par le titulaire en accord avec l'AIACP. A noter que l'AIACP ne fournira pas de licence de ce logiciel.

- Les langages acceptés sont C++ et/ou C#. Des scripts LUA pourront aussi être utilisés afin d'assurer l'interface avec XPlane (Cf. 2.3.2)
- Afin de permettre l'ajout de fonctionnalités ou de pages, l'architecture du logiciel doit être ouverte aux évolutions et la documentation du code source doit être exhaustive (Cf. 2.5.1)

2.3.2. Exigences des interfaces externes

- **Interface logiciel XPlane :**

Le logiciel *G1000* devra s'interfacer avec le logiciel *XPlane11* (plugin dataref, XPUIPC, UIPCX) pour permettre l'échange de données nécessaires à la réalisation des fonctions (données de vol, commandes systèmes, commandes pilote automatique gérées par XPlane).

Afin d'assurer la compatibilité avec les logiciels développés par l'AIACP, la librairie XPlaneConnect et des scripts LUA, compatible avec le plugin SASL v2, devront être utilisés par le titulaire.

Toute dérogation devra être validée avec l'AIACP.
A noter que l'achat de licence du logiciel *XPlane11* est à la charge du titulaire.

- **Interface logiciel SIOC :**

Le logiciel *G1000* devra s'interfacer avec le logiciel *SIOC* pour permettre la prise en compte du hardware des façades physiques développées par l'AIACP ainsi que certains paramètres élaborés dans les fichiers script.

L'AIACP transmettra au titulaire les détails de l'interface lors de la revue de lancement ainsi que les scripts associés.

Si le titulaire décide d'utiliser plusieurs logiciels, il devra fournir les ICD (Interface Control Document) de tous les logiciels. Ces documents devront être validés par l'AIACP comme défini au 2.5.1.

2.3.3. Exigences de fonctionnalités

Le logiciel *G1000* devra répondre aux exigences ci-dessous :

- Les écrans PFD et MFD, le panneau central sera composé d'un boîtier de commande *G1000* où le pilote automatique et l'intercom de bord devront être simulés.

- Le format des écrans est 4/3 ;
- La résolution est de 1280 par 1024 ;
- La position des images sur les écrans (PFD et MFD) devra être modifiable de manière indépendante par l'AIACP via un fichier de configuration.

- Les interfaces physiques des équipements (boutons, encodeurs potentiomètres ...) devront être fonctionnelles.

Ces interfaces doivent pouvoir être remplacées par une IHM permettant de simuler l'ensemble des commandes physiques en cas d'absence d'un des éléments physiques.

- Le titulaire devra utiliser la base de données de navigation aéronautique NAVIGRAPH compatible d'XPLANE 11.50

Cette base de données doit contenir l'ensemble des informations utilisées par le logiciel *G1000* (fréquences radios, fréquences de navigation VOR ILS DME, orientation des pistes, procédures de navigation GPS RNAV, LNAV, VOR/ILS...).

L'AIACP doit pouvoir effectuer les mises à jour en respectant les cycles AIRAC. Le titulaire devra fournir la dernière version de cette base de données lors de la livraison du logiciel.

- Le logiciel devra simuler les versions *G1000* des avions *SR20* et *SR22* dans la version utilisée par l'exploitant (AIRFRAME Système software version 0764.35).

Le choix de la version *G1000* s'effectuera par passage d'un argument lors du lancement du logiciel ou par l'utilisation d'un fichier de configuration.

Il sera de la responsabilité du titulaire de s'assurer de la compatibilité du logiciel avec la version utilisée par l'exploitant. Cette compatibilité devra être justifiée par le compte rendu d'essai et de validation.

- L'AIACP fournira, à la demande, le simulateur *G1000* en service, les codes et images existantes, le simulateur *G1000* Générique.

Les différences entre les versions *SR20* et *SR22* sont décrites dans le document [MAU1].

- Tous les paramètres considérés « fixes » (exemple : paramètres de déclenchement d'alertes etc...) devront être modifiables dans un fichier type texte. Ce fichier sera lu au lancement du logiciel *G1000*.

- Le titulaire utilisera le document « *Cirrus Perspective by Garmin – Pilot's Guide for SR20/SR22/SR22T* » référence **190-00820-08 Rev.A** ([MAU1]).

La liste des fonctionnalités retenue est décrite en Annexe 1.

2.4. Exigences particulières

2.4.1. Exigences liées au site

Le site de l'AIACP étant classé « point sensible de première catégorie » et « Etablissement à Régime Restrictif », l'accès y est subordonné à un contrôle élémentaire préalable pour toute personne devant intervenir dans l'enceinte.

L'officier de sécurité du site refusera l'accès à toute personne n'ayant pas satisfait à ce contrôle élémentaire préalable.

Lors de la revue de lancement de contrat (Cf. 4.1.2), le titulaire devra fournir la liste des personnes (Nom, prénom, date et lieu de naissance) pouvant accéder au site de l'AIACP afin de lancer ce contrôle élémentaire préalable.

Pour toute réunion organisée sur le site de l'AIACP, le titulaire devra fournir, deux jours avant, la liste des participants (Nom et prénom), préalablement définis dans la liste précédente, pour enclencher les modalités d'accès.

2.4.2. Exigences de délai

La durée totale de la prestation ne devra pas dépasser 12 mois.

2.4.3. Exigences de livraison

Le titulaire devra fournir un ordinateur portable contenant :

- L'installateur du logiciel et le manuel d'installation ;
- Le logiciel installé et son manuel d'utilisation. (L'ordinateur doit être en mesure d'exécuter le logiciel) ;
- Le code source du logiciel et la documentation associée ;
- Les outils de génération du logiciel et le manuel de génération ;
- L'historique de version du logiciel et le document de gestion de la configuration ;
- Les dépendances du logiciel. Ces dépendances devront être accompagnées des limitations de distribution et d'utilisation le cas échéant ;
- Tout autre document exigé par l'AIACP (Cf. 2.5.1).

2.5. Clauses définissant les contraintes techniques

2.5.1. Exigences concernant la conception et la réalisation

Lors de la conception, le titulaire doit identifier sans ambiguïté tous les constituants du produit à réaliser, y compris ceux éventuellement conçus et élaborés en sous-traitance, en tenant compte des contraintes d'environnement qu'ils devront subir dans son domaine d'utilisation.

La connectique sera de qualité contact anticorrosion. Les différents choix de conception, de matériaux et de matériels doivent être justifiés dans le DJD.

Les marges nécessaires, en termes de dimensionnement des contraintes, doivent être prises, suivant le choix technologique appliqué, afin de garantir au produit une durée de vie de dix ans dans le domaine d'utilisation.

Le titulaire doit s'appuyer au maximum des solutions de conception déjà éprouvées dans le milieu de la simulation.

Le titulaire intégrera dès la conception du produit les exigences de santé et sécurité imposées par les directives CE applicables.

2.5.2. Exigences concernant la documentation

Les documents et dossiers à fournir par le titulaire sont le plan de justification de la définition (PJD), le dossier de définition (DD) et le dossier de justification de la définition (DJD). Leur définition et leur contenu sont présentés ci-après.

- Plan de justification de la définition :

Ce document sera établi conformément à la recommandation RG Aéro 000 15 ou tout autre référentiel proposé par le titulaire et accepté par l'AIACP.

Le PJD décrit les méthodes et moyens utilisés pour s'assurer et démontrer que la définition du produit répond aux exigences du présent document. Une matrice d'allocation / traçabilité des exigences sera fournie, montrant que les exigences du CCTP sont prises en compte, comment elles seront démontrées et indiquant dans quel(s) document(s) de définition elles seront déclinées. Ce plan fera l'objet d'une revue d'acceptation avec l'AIACP.

- Dossier de définition : l'AIACP Ce document sera établi conformément à la recommandation RG Aéro 000 14 ou tout autre référentiel proposés par le titulaire et acceptés par l'AIACP.

Le DD comprend au moins :

- L'(les) arborescence(s) documentaire(s) complète(s) du système (documents de conception, de réalisation, spécifications d'interface, documents servant de support à la validation, documentation d'installation, documentation utilisateur),
- Une description de l'arborescence du produit et de ses constituants,
- Les documents de conception/réalisation décrivant la définition du système et de ses sous-ensembles (permettant la réalisation du prototype).

Nota :

1) Au sein de l'arborescence, on doit trouver :

- a) Les plans et liasses de plans (mécanique, électrique), les dossiers CAO et les schémas des cartes électroniques ;
- b) Toutes les informations relatives à l'identification, la traçabilité, les matériaux, les traitements thermiques et de surface, les caractéristiques physiques et fonctionnelles, les tolérances, qui doivent être intégrées dans ces plans ;
- c) Les constituants qui peuvent être :
 - ✓ Normalisés : référence normalisée conservée,
 - ✓ Sur catalogue : référence fabricant conservée,
 - ✓ Spécifiques : identifiés par le titulaire,
 - ✓ Fournis par le client : référence client conservée,
- d) Les procédés spéciaux peuvent être inclus dans les plans ou décrits dans des documents spécifiques joints au DD.

2) A chaque micro logiciel et logiciel applicatif est fournie une fiche de version qui contient l'identification complète des articles livrés, la liste des outils nécessaires à leur programmation, génération et installation, la procédure de génération, la procédure d'installation du logiciel ou de programmation du composant d'une carte.

- Dossier de justification de la définition :

Le titulaire doit établir un « Dossier de justification de la définition » rassemblant l'ensemble des justifications théoriques et expérimentales (dossiers d'études, calculs,

rapports d'essais, ...) permettant de prouver que la définition du produit répond aux exigences du présent document.

Si le produit rentre dans le champ d'application d'une ou plusieurs directives CE, ce document doit comporter en particulier un chapitre conformité à ces directives, dans lequel le titulaire précisera les risques identifiés et pris en compte et, apporte les justifications (par exemple mise en référence des documents d'analyse, de calculs ou d'essais fournis en annexe dans le DJD).

- Document de gestion de configuration :

Ce document sera établi conformément à la recommandation RG Aéro 000 23 ou tout autre référentiel proposé par le titulaire et accepté par l'AIACP. Le titulaire fournira les documents nécessaires au suivi des différentes versions logicielles et/ou matérielles.

- Documents de test/validation :

Un document servant de test et de validation valant conformité aux exigences fonctionnelles décrites aux paragraphes 2.3 sera proposé par le titulaire et accepté par l'AIACP. Ce document décrira la liste des tests à réaliser pour vérifier le respect des exigences fonctionnelles, ainsi que le rapport de tests effectué par le titulaire avant livraison.

- Dossier de fabrication et de contrôle :

Le titulaire doit établir un « Dossier de fabrication et de contrôle » qui va permettre la réalisation d'un produit de façon répétitive et de contrôler le produit réalisé conformément à son dossier de définition et aux prescriptions de son dossier de fabrication.

Ce dossier doit comprendre :

- Les gammes de fabrication,
- Les calques de fabrication des cartes électroniques,
- Les documents de lancement de suivi (fiche suiveuse),
- La liste d'approvisionnement,
- Le répertoire des outillages,
- Le synoptique de contrôle et de surveillance des fabrications,
- Les procédures de contrôle et essais,
- Les documents d'enregistrement des résultats,
- Les dossiers de définition des outillages de contrôle et essais spécifiques,
- Le répertoire de gestion,
- La documentation de maintenance,
- Le document de libération avec déclaration et/ou certificat de conformité.

Ce dossier sera la propriété de l'AIACP et doit être fourni sous format informatique validé par l'AIACP.

- Manuel d'installation :

Le titulaire fournira un document permettant l'installation matérielle et/ou logicielle des équipements simulés.

2.6. Exigences d'assurance de résultats

2.6.1. Exigences de qualification de la définition du produit

Le titulaire est responsable de l'ensemble des prestations d'étude, de réalisation et de démonstration de la conformité aux exigences.

Les arguments et les preuves, recueillis par le titulaire au cours du développement du produit et rassemblés dans le DJD, contribuent au prononcé par l'AIACP de la qualification de la définition de ce produit.

2.6.2. Opérations de vérification de la conformité, d'acceptation et de réception du produit

Les livraisons partielles sont acceptées, l'AIACP prononcera la réception à destination de la conformité totale ou partielle des livraisons, les produits déclarés non conformes ne peuvent pas être facturés.

L'admission sera prononcée en commun accord avec les **I'AIACP** finaux de la base aérienne de Salon-de-Provence après vérification de la complétude de la fourniture y compris la documentation, de la conformité et du bon fonctionnement des différents sous-ensembles consignés dans le rapport des tests effectués selon les exigences du §2.5.2. Cependant, il appartient au titulaire de préciser si certains éléments nécessitent une installation ou une mise en œuvre particulière. Dans ce cas, le manuel d'installation (§2.5.2) devra décrire ces procédures.

2.6.3. Conditions de vérification en usine

Avant livraison à l'AIACP, le produit doit être vérifié en usine par le titulaire pour garantir que sa réalisation suivant le dossier de fabrication, est conforme au dossier de définition.

Nota : Le titulaire doit prendre les dispositions nécessaires pour identifier et tracer l'état des vérifications et des essais du produit qui ont amené sa conformité ou sa non-conformité dans le cadre d'une consultation par l'AIACP.

2.6.4. Conditions de livraison et d'emballage

L'emballage, le stockage, le transport et l'assurance de la fourniture sont à la charge et sous la responsabilité du titulaire.

2.6.5. Condition de garantie

La garantie constructeur égale au minimum 12 mois et service après-vente (assistance téléphonique et correction des faits techniques), assuré par le titulaire pendant la période de la garantie.

Aucune extension de garantie n'est demandée.

3. EXIGENCES DE MANAGEMENT

3.1. Exigences relatives à la structuration de la prestation

3.1.1. Management / organisation de la prestation

Le titulaire doit mettre en place pendant la durée du contrat une organisation et les moyens associés permettant de garantir à l'AIACP la maîtrise, la coordination, la cohérence des tâches et des travaux de son ressort, ainsi que la tenue des objectifs fixés.

L'AIACP se réserve le droit de visiter les services techniques du titulaire.

3.1.2. Organigramme des tâches

Le titulaire établira un organigramme des tâches du projet, à partir de l'arborescence produit, permettant d'assurer la cohérence des actions techniques, financières, calendaires et documentaires. Cet organigramme doit être fourni à l'AIACP un mois après la date de notification du marché. Les évolutions et précisions, apportées au cours du temps, ne doivent pas remettre en cause la traçabilité des informations déjà répertoriées.

3.1.3. Logique de déroulement et de suivi de projet

Pour suivre le bon déroulement de la phase de conception et développement du projet, l'AIACP demande au titulaire d'organiser les revues suivantes :

- Revue de lancement :

Cette revue, organisée par le titulaire, devra se dérouler au plus tard un mois après la notification du contrat. Cette revue permet :

- ✓ De passer en revue les différentes exigences ;
- ✓ De fixer les dates des revues de définition et de premier article, et des réunions d'avancement et techniques.

- Revue de définition :

Cette revue, organisée par le titulaire avant la phase de fabrication de l'équipement simulé du poste 1, permet :

- ✓ De valider la définition technique du produit avant la phase de fabrication,
- ✓ De fixer le planning de livraison des différentes prestations et sous-traitance,
- ✓ D'organiser le processus de qualification fonctionnelle et de qualification en environnement.

- Revue de premiers articles :

Ces revues, organisées par le titulaire, permettent de vérifier :

- ✓ La conformité du matériel à son dossier de définition,
- ✓ La conformité du matériel aux exigences contractuelles techniques et environnementales,
- ✓ L'ergonomie et la fonctionnalité du matériel fabriqué par rapport à la définition validée en revue de définition,
- ✓ La cohérence et la complétude de la documentation demandée,
- ✓ La validité du dossier de définition,
- ✓ La validité de toutes les justifications prévues au DJD et la validité du dossier de justification de la définition.

Pour suivre l'avancement des tâches identifiées dans l'organigramme des tâches, l'AIACP demande au titulaire d'organiser des réunions d'avancement.

Des réunions techniques peuvent être organisées à la demande de l'utilisateur ou du titulaire en fonction des besoins. Elles pourront être organisées sur la base aérienne de Salon-de-Provence en présence des utilisateurs finaux.

L'organisation de ces revues et réunions est présentée dans le chapitre 4.1.2.

3.1.4. Maîtrise des risques

Le titulaire doit mettre en place une procédure d'identification, de maîtrise et de gestion des risques qui peuvent avoir un impact sur le coût, le délai et la qualité de la prestation contractualisée. Lors des réunions d'avancement, le titulaire doit présenter à l'AIACP tous les risques importants détectés, proposer les actions nécessaires à la réduction de ceux-ci et indiquer leur avancement.

3.1.5. Maîtrise des documents

La liste des documents à fournir est précisée dans le chapitre 2.5.2.

Le titulaire doit établir et tenir à jour au fur et à mesure de l'avancement des travaux un état de la production documentaire (liste des documents à produire et liste des documents réalisés). Le mode d'identification est laissé à l'initiative du titulaire.

Le titulaire doit avoir une procédure établie qui permet :

- D'approuver les documents quant à leur adéquation avant diffusion,
- De s'assurer que les modifications et le statut de la version en vigueur des documents sont identifiés,
- De s'assurer que seuls les documents applicables sont utilisés.

Le cas échéant, le titulaire doit recenser l'information confidentielle et les personnes directement concernées par l'utilisation, la transmission et l'acheminement de cette information, leur habilitation, et définir les niveaux de confidentialité adaptés. Le titulaire doit mettre en place les procédures et les moyens de reproduction, de classement, de transmission, de conservation et de protection adaptés aux niveaux de confidentialité. Les règles ou modalités particulières à la confidentialité doivent être spécifiées par référence à la réglementation existante.

3.2. Système de management de la qualité

3.2.1. Exigences générales

Le titulaire doit mettre en œuvre un système d'assurance qualité qui réponde aux exigences de la norme ISO 9001 version 2015 ou équivalent.

3.2.2. Exigences relatives à la documentation

Les enregistrements qualité établis au titre du présent contrat doivent être conservés pour apporter la preuve de la conformité aux exigences et du fonctionnement efficace du système de management de la qualité. Ces enregistrements peuvent être consultés par l'AIACP à sa demande au moins jusqu'à la fin de période de garantie des produits livrés.

Si un doute subsiste sur les procédures du système qualité du titulaire applicables au contrat, l'utilisateur se réserve le droit de procéder aux vérifications qu'il jugera nécessaires lors d'audits sur les prestations confiées au titulaire.

Lorsque le produit rentre dans le champ d'application des directives CE, le titulaire doit fournir la déclaration CE de conformité.

4. EXIGENCES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

4.1. Responsabilités, planification, communication

4.1.1. Responsabilités

Le titulaire doit fournir à l'AIACP, lors de la revue de lancement, la liste des responsables chargés de l'exécution du contrat avec leurs coordonnées et leurs attributions.

4.1.2. Planification

Réunions d'avancement :

La périodicité des réunions d'avancement sera définie en commun accord entre le titulaire et l'AIACP à la réunion de lancement. Elles pourront être organisées sur la base aérienne de Salon-de-Provence en présence des utilisateurs finaux. Chaque réunion doit faire l'objet d'une convocation par le titulaire, en commun accord avec l'AIACP, au minimum deux semaines avant la réunion en précisant l'ordre du jour, la date, l'heure et le lieu, ainsi qu'un rapport d'avancement. Ce rapport fournit au moins le bilan des actions (closes, ouvertes, nouvelles), les réponses et précisions demandées au cours des réunions précédentes et les réponses aux exigences demandées.

Les comptes rendus des réunions doivent être rédigés par le titulaire et diffusés au responsable technique de l'AIACP pour observations dans les dix jours suivant la réunion. L'AIACP se réserve le droit de demander au titulaire la rédaction de fiches explicatives sur des points précis.

A la première réunion d'avancement, le titulaire doit remettre un planigramme, défini à partir de l'organigramme des tâches, qui présente le calendrier des travaux, les chemins critiques du projet, les revues et fournitures demandées par l'AIACP. Ce planigramme doit être remis à jour à chaque nouvelle réunion d'avancement.

Après prise en compte des observations transmises par l'AIACP, le titulaire adresse le compte-rendu sous format papier à l'attention du responsable technique de l'AIACP.

Revue organisée par le titulaire :

Le calendrier des revues est défini par le titulaire dans son planigramme. Ces revues sont initialisées en diffusant une convocation, en commun accord avec l'AIACP, équivalente aux réunions d'avancement et en joignant une semaine avant, les documents à examiner au format numérique.

Le titulaire rédige le compte-rendu de la réunion en prenant en compte l'ensemble des points abordés et en apportant les réponses et précisions demandées en cours de celle-ci. La diffusion suit les mêmes règles que les comptes rendus de réunion d'avancement.

Réunions techniques :

Ces réunions, étant organisées à la demande de l'AIACP ou du titulaire en fonction des besoins, l'ordre du jour, la date, l'heure et le lieu sont décidés en commun accord téléphonique par les

deux parties. Elles pourront être organisées sur la base aérienne de Salon-de-Provence en présence des utilisateurs finaux. Le titulaire rédige le compte-rendu et le diffuse suivant les mêmes règles que le compte-rendu de réunion d'avancement.

4.1.3. Communication

Les modalités d'échange des informations entre le titulaire et l'AIACP seront définies lors de la revue de lancement de contrat et l'AIACP présentera les intervenants et leur rôle dans ce contrat.

4.2. Réalisation du produit

4.2.1. Détermination et revue des exigences

Une revue de lancement de contrat est organisée par l'AIACP pour :

- Vérifier si l'expression des besoins, traduite dans le présent document, est optimisée et exhaustive pour le titulaire,
- Prendre en compte les informations identifiées dans les chapitres 4.1.1 et 4.1.3,
- Relever, si nécessaire, les écarts et points durs détectés à la revue de contrat du titulaire et les actions entreprises par celui-ci pour les résoudre.

4.2.2. Maîtrise de la conception et du développement

Le titulaire doit organiser, planifier, et maîtriser la conception du produit. Lors de la planification de la conception, le titulaire doit déterminer :

- Les étapes de la conception,
- Les activités de revue, de vérification et de validation appropriées à chaque étape de la conception,
- Les responsabilités et autorités pour la conception. Le titulaire doit gérer les interfaces entre les différents groupes impliqués pour assurer une communication efficace et une attribution claire des responsabilités.

4.2.3. Maîtrise des achats et des sous contractants

Le titulaire doit répercuter les exigences du présent document à ses sous contractants (fournisseurs et sous-traitants) éventuels et s'assurera qu'ils ont la capacité de les respecter.

4.2.4. Maîtrise et validation des processus

Les procédés spéciaux, procédés dont on ne peut pas faire la preuve de la qualité à posteriori, nécessitent une justification procédurale et de qualification à priori.

Le titulaire s'engage à fournir les preuves de qualification de ces procédés spéciaux et aussi à s'assurer de l'enregistrement des données lors de la réalisation de tels procédés.

4.2.5. Identification, marquage et maîtrise de la propriété du client

Identification et marquage du produit :

Le matériel doit comporter une étiquette d'identification extérieure propre au titulaire.

Les étiquettes doivent être placées sur une face externe du matériel et à un endroit lisible lorsque le matériel est installé à son poste d'exploitation si possible.

Les données de définition concernant l'identification et le marquage du produit sont données au titulaire à la notification du poste 1.

Exigences CE :

Lorsque le produit rentre dans le champ d'application des directives CE, le titulaire procédera au marquage CE de celui-ci.

Propriété du client :

Le titulaire doit prendre soin de la propriété de l'AIACP lorsqu'elle se trouve sous son contrôle ou qu'il utilise.

Le titulaire doit identifier, vérifier et protéger la propriété que l'AIACP a fournie pour être utilisée ou incorporée dans le produit. Toute propriété du client perdue, endommagée ou encore jugée impropre à l'utilisation doit faire l'objet d'un rapport à remettre à l'AIACP et des enregistrements doivent être conservés.

Tous les documents fournis ne doivent pas être reproduits ou communiqués sans accord préalable de l'AIACP. Ceux-ci doivent être remis à l'AIACP un mois après le passage en phase série du produit.

L'acquisition par l'AIACP d'un logiciel conçu par le titulaire :

- N'implique aucune restriction quant à son utilisation par l'AIACP,
- Implique que l'AIACP devient propriétaire du code source et des documents associés,
- Implique qu'il pourra demander à l'organisme ou à la société de son choix d'en assurer la maintenance.

4.3. Surveillance et maîtrise du produit non conforme

4.3.1. Surveillance et mesures

L'AIACP est susceptible de se rendre sur le (les) site(s) industriel(s) de réalisation du produit pour le contrôle du respect des clauses qualité.

4.3.2. Maîtrise du produit non conforme

Toute dérogation aux exigences spécifiées doit faire l'objet d'une demande écrite adressée au département Achats, à l'attention de l'acheteur concerné afin de suivre le circuit d'approbation interne à l'AIACP. Aucun produit ou prestation ne pourra être réceptionné tant que la décision définitive n'a pas été prononcée par le département Qualité de l'AIACP.

Annexe 1. Fonctionnalités retenues

- L'ensemble des boutons, rotateurs et LEDs (exceptés les potentiomètres de volume) des PFD, MFD, PFD/MFD Control Unit, AFCS Controls, GMA350 Audio Panel Controls seront fonctionnels
- Toutes les pages et sous-pages affichables sur les PFD et MFD seront présentes et sélectionnables en fonction des appuis touches et du déroulement des menus (softkey, rotateurs,)

La listes des fonctions retenues par page est définie dans le tableau ci-dessous :

Un ordre des priorités est défini pour les fonctions retenues. Les livraisons partielles se feront dans l'ordre des priorités de P1 à P3 sans excéder un délai de 12 mois (Cf. § 2.4.2)

AIRFRAME Système software version 0764.35			
Priorité	Fonctionnalité	Détails	Réf [MAU1]
1. SYSTEM OVERVIEW			
1.2. System controls			
P1	PFD/MFD controls	Affichage du PFD/MFD simulé (tous boutons fonctionnels)	1.2 P7
P1	PFD/MFD Control Unit	Affichage du PFD/MFD Control Unit (tous boutons fonctionnels)	1.2 P9
P1	AFCS Controls	Tous boutons fonctionnels	1.2 P11
P1	GMA350 Audio Panel Controls	Tous boutons fonctionnels ajout bouton com3 mic3 bouton 6, 7, 8	1.2 P12
P3	Display Backup Button	Affichage et gestion du bouton Display Backup	1.5 P29
1.2. Softkeys			
P1	Softkey PFD	Arborescente complète des softkeys PFD	1.2 P16-22
P1	Softkey MFD	Arborescente complète des softkeys MFD	1.2 P23-25
1.4. System power-up			
P1	Initialisation PFD	Initialisation du PFD	1.4 P27
P1	Initialisation MFD	Page de démarrage MFD	1.4 P27
1.5. System Operation			
P1	Display operation	Affichage et gestion du bouton Display Backup	1.5 P28-29

P1	System annunciations	Simulation du system failure annunciations Affichage des annonceurs "FAIL"	1.5
		<i>(Pannes provenant de XPlane)</i>	P30
P1	System status	Simulation du system status page	1.5 P31
P1	GPS receiver operation	Affichage d'une page fixe GPS status	1.5 P33
P1	GPS receiver operation	RAIM availability prediction : softkey RAIM fonctionel, compute RAIM fonctionnel mais resultat page fixe	1.5 P35
P1	GPS receiver operation	SBAS selection : softkey SBAS fonctionnel, page SBAS selection EGNOS WAAS fonctionnel mais resultat 2 pages fixe en fonction de la selection faite	1.5 P37
1.6 Accessing system functionality			
P1	MENUS	Affichage du PAGE MENU <i>(Menus présents en fonction des fonctionnalités décrites dans ce document)</i>	1.6 P38
P1	Page GROUPS	Affichage du PAGE GROUPS <i>(Pages présentes en fonction des fonctionnalités décrites dans ce document)</i>	1.6 P39
P1	System settings	Setup 1 MFD data bar fields fonctionnel	1.6 P43
P1	System settings	Setup 2 stability and protection : status fonctionnel	1.6 P43
P1	Timers	Simulation du timer PFD. La fonction Flight ID non présente dans le document doit être simulée	1.6 P51
2. FLIGHT INSTRUMENTS			
P1	Flight instruments	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	2.1 P55-76
P1	Supplemental Flight Data	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	2.2 P77-80
2.3. PFD annunciators and alerting functions			
P1	Marker Beacon annunciations	Indicateur beacon (ILS) fonctionnel <i>(Données provenant d'XPlane)</i>	2.3 P81
P2	Traffic annunciations	simulation de trafic possible par le pupitre	2.3 P81

P2	TAWS annunciations	Fonctionnel	2.3 P82
P1	Altitude alerting	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	2.3 P83
P1	Minimum descent altitude/decision height alerting	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	2.3 P84
2.4. Abnormal operations			
P1	Unusual altitudes	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	2.4 P86
3. ENGINE INDICATION SYSTEM			
P1	EIS Display	Toutes les fonctionnalités du SR22 Naturally Aspirated décrites dans le [MAU1] sont à développer.	3.1 P88-90
3.2. Engine page			
P1	Engine Page	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer SR 22 avec TKS FIKI	3.2 P91-94
P1	Fuel calculations	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer	3.2 P95-96
P1	Ice protection systems	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer SR 22 avec TKS FIKI	3.2 P97-99
P1	Leaning assist mode	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	3.3 P100
P1	EIS display in reversionary mode	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	3.4 P101-103
4. AUDIO PANEL AND CNS			
P1	PF/D/MFD controls and frequency display	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	4.1 P106-107
P1	GMA350 Audio Panel Controls	Affichage du GMA350 Audio Panel Controls (tous boutons fonctionnels logiciel et SIOC)	4.1 P108-109
P1	Control Unit	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	4.1 P112-113

4.2. COM operation			
P1	COM Operation	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer sauf contre-indication ci-dessous.	4.2 P114-122
	COM Operation	Pas de simulation de communication (interphone de bord / radio ...)	4.2 P114-122
P3	Frequency spacing	Champ modifiable dans SETUP1	4.2 P121
	Automatic squelch	Non simulé	4.2 P122
	Volume COM	Non simulé	4.2 P122
4.3. NAV operation			
P1	NAV Opération	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	4.3 P123-131
4.4. GTX 33 Transponder			
P1	Transponder	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	4.4 P132-137
4.7. Abnormal operation			
P3	COM tuning failure	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	4.7 P153
5. FLIGHT MANAGEMENT			
P1	Affichage PFD	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.1 P156
P1	Affichage MFD	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.1 P156
P1	Navigation Status Box	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.1 P156-157
5.2. Using Map displays			
P1	Map displays	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer sauf contre-indication ci-dessous.	5.2 P158-184
	Map setup menu	Limitations : MAX/MIN LOOK FORWARD : fixe TIME OUT : fixe FIELD OF VIEW : Absent	5.2 P159

	AUTO ZOOM	Non simulé	5.2 <i>P160</i>
	Measuring bearing and distance	Non simulé	5.2 <i>P166</i>
P3	Profile Map	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.2 <i>P167</i>
	TOPO Range	Non simulé	5.2 <i>P168</i>
P1	Map symbols	Limitation : pas de ville	5.2 <i>P170-171</i>
	Field of view SVS	Non Simulé	5.2 <i>P182</i>
5.3. Waypoints			
P1	Airports	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer sauf contre-indication ci-dessous.	5.3 <i>P185-204</i>
	Airport/Runway Diagram	Non simulé <i>(Uniquement position aéroport)</i>	5.3 <i>P187</i>
	INFO-2	Non simulé <i>(Page identique INFO-1)</i>	5.3 <i>P188</i>
	Nearest Airport Criteria	Non simulé mais respect de : RNWY SURFACE HARD SOFT MIN LENGTH 1200FT	5.3 <i>P192</i>
P1	Intersections	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.3 <i>P193-194</i>
P1	NDBs	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.3 <i>P195-196</i>
P1	VORs	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.3 <i>P197-198</i>
P1	User Waypoints	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.3 <i>P199-204</i>
5.4. Airspaces			
P1	Airspaces Map	Affichage des zones sur la carte	5.4 <i>P205</i>
P3	Airspaces Alerts	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer	5.4 <i>P206</i>

	Nearest Airspaces	Non Simulé (Page fixe not available)	5.4 P207
P1	Direct-To Navigation	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.5 P209-213
5.6. Flight planning			
P1	Flight planning	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer sauf contre-indication ci-dessous.	5.6 P214-247
	Import/Export Flight plan from / to SD card	Non simulé	5.6 P217-219
	Along track offsets	Non simulé	5.6 P238-239
	Parallel track	Non simulé	5.6 P240-242
P2	Inverting flight plan	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer	5.6 P244
	Collapsing airways	Non simulé	5.6 P246
	Closest point of FPL	Non simulé	5.6 P247
5.7. Vertical navigation			
P1	Vertical navigation	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.7 P248-253
5.8. Procedures			
P1	Procedures	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.8 P254-264
5.9. Trip planning			
	TRIP planning	Non simulé	5.9 P265-268
5.10. RAIM Prediction			
P1	RAIM Prediction	Page fixe (Voir Figure5-103) cf 1.5 GPS receiver operation	5.10 P269
P1	Predicting RAIM availability	Vérification disponibilité RAIM (Donnée provenant du poste instructeur : Available/Not Available) cf 1.5 GPS receiver operation	5.10 P269

P1	SBAS	Affichage fixe (SBAS toujours actif) cf 1.5 GPS receiver operation	5.10 <i>P270-271</i>
5.11. Navigating a flight plan			
P1	Navigating a Flight Plan	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	5.11 <i>P272-299</i>
5.12. Abdonormal operation			
	Dead Reckoning Mode	Non simulé	5.12 <i>P300-301</i>
6. HAZARD AVOIDANCE			
	Satellite weather	Non Simulé (Non présent dans MAP PAGE GROUP)	6.1 <i>P304-336</i>
	Worldwide weather	Non Simulé (Non présent dans MAP PAGE GROUP)	6.2 <i>P337-364</i>
	Lightning detection system	Non Simulé (Non présent dans MAP PAGE GROUP)	6.3 <i>P365-369</i>
	Terrain proximity	Non Simulé (Non présent dans MAP PAGE GROUP)	6.5 <i>P370-374</i>
P1	Terrain SVS	Activation sélectionnable par le poste instructeur	6.6 <i>P375-383</i>
P1	TAWS-B	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	6.7 <i>P384-397</i>
P3	Profile view terrain	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	6.8 <i>P398-401</i>
P2	Traffic Garmin GTS 800	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	6.9 <i>P402-415</i>
7. Automatic Flight Control System			
P1	AFCS Controls GFC 700	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	7.1 <i>P431-480</i>
P3	Protection	Limitation Message seulement (pas d'action aux commandes)	7.1 <i>P478-479</i>
P1	Pilote Automatique XPlane	Utilisation du pilote automatique de XPlane	§2.3.2
8. Additionnal features			
P3	Synthetic Vision System (SVS)	Toutes les fonctionnalités décrites dans le [MAU1] sont à développer.	8.1 <i>P482-495</i>

	Field of view	Non simulé	8.1 P494-495
	EVS	Non simulé	8.2 P496-498
	SafeTaxi	Non simulé	8.3 P499-504
	ChartView	Non simulé	8.4 - 8.5 P505-540
	AOPA	Non simulé	8.6 P541-542
	Services satellite	Non simulé	8.7 - 8.8 P543-565
	Scheduler	Non simulé	8.9 P566-567
	Electronic checklists	Non simulé	8.10 P568-570
	Flight Data logging	Non simulé	8.11 P571-572
	Hypoxia	Non simulé	8.12 P573-574
P1	ESP	Affichage et activation/désactivation (Commande TCPIP, gérée par plugin BRUNNER)	8.13 P575-578
8.14. Abnormal operation			
	SVS Troubleshooting	Non simulé	8.14 P579
P3	Reversionary Mode	Simplifié (Pas de délai)	8.14 P579
P1	Unusual Attitudes	Cf. 2.4	8.14 P580
	Data Link Troubleshooting	Non simulé	8.14 P581
9. AUTRES			
	Paramètres	Paramètres "fixes" modifiable dans des fichiers de configuration	§2.3.3
Bases de données			
	Base de données IFR	Base de données de navigation aéronautique (pour la simulation) pouvant être mise à jour couvrant au minimum la France.	§2.3.3

	Base de données éditables	Base de données de navigation éditables. <i>(Modification et ajout de points / zones / procédures ...)</i>	§2.3.3
	Base de données terrain	Base de données de terrain (TOPO) couvrant au minimum la région Sud-Est. <i>(Cette base de données ne sera pas maintenue à jour)</i>	
	Base de données terrain SVS	Base de données de terrain (SVS) couvrant au minimum la région Sud-Est. <i>(Cette base de données ne sera pas maintenue à jour)</i>	
Divers			
	Modifications	Ouvert aux modifications <i>(ajouts fonctionnalités dans pages)</i>	§2.3.1
	Avions	Choix avion : SR20 ou SR22 <i>(choix au démarrage)</i>	§2.3.3
Connexions			
	Xplane	Connexion avec XPlane 11 <i>(Données de vol, commandes systèmes, commandes PA gérées par XPlane)</i>	§2.3.2
	Poste Instructeur	Connexion avec le Poste Instructeur de l'AIA-CP <i>(données de pannes - Non nécessaire au bon fonctionnement)</i>	§2.3.2
	SIOC	Connexion avec le logiciel SIOC <i>(interactions panels physique)</i>	§2.3.2
	Alarmes	Les alarmes doivent être jouées sur le son de l'ordinateur (haut-parleur)	
	Panneaux et écrans	Les écrans doivent pouvoir être affichés avec ou sans les panneaux associés.	§2.3.3