



FLIGHT SIMULATOR

XPLANE11

Manuel



Développeur: Laminar Research
Manual: Laminar Research, Aerosoft
Traduction/Localisation: Daniel Kittler, Philippe Heidet

X-Plane 11

Manuel

Copyright: © 2016 / **Aerosoft GmbH**
Aéroport Paderborn/Lippstadt
D-33142 Büren, Germany
Tel: +49 (0) 29 55 / 76 03-10
Fax: +49 (0) 29 55 / 76 03-33
E-Mail: info@aerosoft.com
Internet: www.aerosoft.com



Toutes les marques déposés et noms déposés sont des marques enregistrées chez leurs propriétaires respectifs. Tous les droits sont réservés.



Contenu

A propos de ce manuel	10
A propos de X-Plane.....	11
Généralités	11
Ce qu'on trouve dans X-Plane	13
Les différentes versions de X-Plane	16
X-Plane 11 Global	17
X-Plane 10 Professional	17
Guide de mise en route rapide.....	19
Installation de X-Plane	20
Première utilisation de X-Plane	23
Comment configurer les fonctions essentielles d'un Joystick ou d'un Yoke.....	24
Configurer un vol	26
Mettre à jour votre exemplaire de X-Plane	27
Préparation et Installation	28
Configuration requise	28
Moniteur d'affichage	28
Pilotes graphiques	29
Mise à jour des pilotes dans Windows	30
Mise à jour automatique	30
Mise à jour manuelle	30
Pilotes graphiques requis pour Linux.....	32
Choisir des manettes de contrôle de vol	32
Les Joysticks	32
Les Yokes	33
Le pédalier	33
Autres considérations	34
Installer X-Plane	35
Installation à partir du DVD.....	35

Considérations à l'intention des utilisateurs de Mac...	38
Considérations à l'intention des utilisateurs de Windows Vista et 7	38
Download Digital	39
Considérations particulières à destination des utilisateurs du chargement digital.....	42
Lancer X-Plane	43

Configurer et optimiser votre installation de X-Plane

Généralités sur l'utilisation de l'interface de X-Plane.....	45
Configuration des commandes de vol	46
Configuration des axes de contrôle	47
Assigner des fonctions aux boutons.....	49
Contrôler la réactivité du joystick et la stabilité de l'appareil.....	50
Réglage des zones neutres	51
Ajouter un équipement spécialisé.....	52
Configuration des touches de raccourcis clavier.....	52
Configurer le rendu graphique.....	53
Afficher le framerate	54
Réglage des options graphiques	55
Régler les graphismes pour obtenir la meilleure perfor- mance.....	58
Modifier le nombre des autres avions	58
Configuration du moniteur.....	58
Configuration des sons	59
Sélectionner la langue.....	60
Mettre à jour X-Plane	60
Utiliser les versions beta de X-Plane	61
Désinstaller X-Plane.....	62
Autoriser X-Plane à franchir votre pare-feu	62
Compléter X-Plane.....	63
Ajouter un aéronef.....	64
Ajouter des décors	65
Le portique des scènes d'aéroport	66
Installation des plug-ins.....	66



Voler avec X-Plane.....	67
Préparer un vol	67
Choisir et personnaliser un avion	68
Choisir un aéroport ou un emplacement	69
D'autres façons de choisir un emplacement.....	70
Modification de l'environnement X-Plane.....	70
Définir la météo	70
Personnalisation poussée de la météo.....	71
Télécharger la météo réelle sur internet.....	74
Créer sa météo personnalisée.....	74
Régler la date et l'heure	76
Comment voler	77
L'école de pilotage	78
Le décollage.....	79
Atterrir.....	80
Utiliser les instruments et l'avionique	80
Note sur le syntonisation des radios.....	81
Changer les vues.....	82
Utiliser la fonctionnalité Quick Look.....	85
Laisser X-Plane prendre les commandes de votre avion	86
Recevoir rapidement de l'aide.....	87
Sauvegarder et partager	87
Créer des situations réutilisables.....	88
Créer un Replay (film rejouable).....	89
Créer un film.....	90
Faire une capture d'écran	91
Visualiser et rejouer votre vol	91
Utiliser la fonction Replay intégrée.....	93
Rejouer un vol à partir d'un enregistreur de vol (FDR)	93
Coup d'oeil dans les coulisses du modèle de vol	94
Simulation avancée dans X-Plane.....	97
Tenir un carnet de vol.....	97
Se servir du contrôle du trafic aérien.....	98
Guide pas à pas de l'ATC à Seattle	100
Utiliser une checklist	102
Changer la manière dont les dommages affecte votre	

aéronef	102
Masse, centrage et carburant.....	103
Simulation de la panne d'un équipement	104
Activer les traînées de fumée	104
Accélérer la simulation	105
Améliorer le réalisme du roulage au sol (taxi)	105

Navigation, autopilote et vol aux instruments .. 106

La navigation	106
Se servir des cartes de navigation de X-Plane	107
Les moyens modernes de navigation	108
Navigation NDB.....	109
Navigation VOR.....	109
La navigation ILS	113
Le GPS comme moyen de navigation.....	114
Voler aux instruments	115
Des gyroscopes et de leur utilisation en vol.....	115
Les instruments de vol principaux	117
Approche aux instruments dans X-Plane.....	118
Comment identifier les fréquences	119
Configurer le CDI ou HSI	119
Effectuer votre approche	120
Utilisation du GPS dans X-Plane	121

Utiliser l'autopilote

Activer et désactiver l'autopilote	126
Utilisations des commandes	127
Wing Leveler et Pitch Sync.....	128
Localizer et Glide Slope	130
Approche ILS sous LOC et G/S	132
Suivre un plan de vol FMS	133

Situations particulières dans X-Plane

Using an Instructor Operator Station (IOS) for Flight Training.....	136
Installation de la console d'instructeur (IOS).....	136
Fonctionnalités de l'IOS	137



Voler en hélicoptère	138
Conditions de vol particulières.....	141
Voler avec un planeur.....	142
Voler avec la navette spatiale (Space Shuttle).....	147
Marche à suivre.....	149
Piloter le X-15	155
Des opérations sur les porte-avions.....	156
Piloter le Boeing 747 avec le Space Shuttle sur le dos	157
Voler en formation	161
Ravitaillement en vol	162
Le mot de l'expert: extraire tout le potentiel du simulateur	163
Améliorer la maniabilité des avions dans X-Plane.....	163
Installer une console de Copilote	166
Comment configurer un simulateur multi-écrans	168
Un unique ordinateur pour des écrans multiples.....	168
Mettre en réseau plusieurs ordinateurs pour un affichage multiple	170
Rendre l'horizon horizontal (sans offsets verticaux) ..	172
Correction pour les entourages des moniteurs.....	173
Utilisation d'autres réglages spéciaux des vues.....	174
Installation du port série des instruments de vol	175
Mise en place d'un projecteur pour X-Plane Professional..	175
Les flux de données dans X-Plane.....	176
Dépanner X-Plane.....	177
Un monde d'eau, ou "Au secours , y'a de l'eau partout" ...	177
L'installateur de X-Plane échoue à extraire un fichier ..	178
X-Plane renvoie des messages d'erreur au sujet de dll manquantes, ou l'on constate d'étranges anomalies graphiques.	178
X-Plane plante.....	178

Démarrer en mode sans échec.....	179
Mon joystick ou mon yoke ne fonctionnent pas	179
Mon framerate est bas.....	181
Oscillation et crash dans le simulateur	182
La mesure du temps dans le simulateur est lente	184
Mon PC se bloque après un temps d'utilisation de X-Plane	184
Problèmes avec le téléchargement digital.....	185
Un code de téléchargement digital est comme un numéro de carte de crédit	185
La version digitale téléchargée de X-Plane 11 réclame une connection internet.....	186
Une copie digitale de X-Plane n'est pas une sauvegarde	186
Recevoir de l'aide pour d'autres problèmes.....	186
Support technique	187
Comment Constituer un dossier de rapport de bug.	188
Glossaire.....	194
Utilisation du programme en lui-même.....	194
Controls in an Aircraft.....	194
Mouvement de l'avion.....	196
Autres termes d'aviation	196



A propos de ce manuel

Voici la version 11.0 du manuel des versions domestique et professionnelle de X-Plane (respectivement X-Plane 11 Global et X-Plane 11 pour un usage professionnel). La version la plus récente reste toujours disponible en ligne sur le [site internet de X-Plane](#). Pour utiliser ce manuel vous pouvez accéder à un chapitre ou une section en cliquant sur son intitulé dans le sommaire placé sur le côté. Pour rechercher un terme particulier ou un groupe de mots, appuyez sur "ctrl" ("command" sur un Mac)+ "f" et commencez la saisie pour aller au mot recherché, n'importe où dans le document. Une version PDF de ce manuel peut-être obtenue en utilisant un outil de conversion HTML vers PDF comme [pdfcrowd.com](#).

Si vous désirez recevoir un guide gratuit des fonctionnalités les plus importantes de X-Plane, vous pouvez vous [inscrire à notre cours gratuit par mail](#). En vous y inscrivant, vous aurez la possibilité d'apprendre les fonctionnalités les plus importantes de X-Plane à votre propre rythme sans avoir à rechercher dans le manuel les sujets qui vous intéressent.

Ce cours vous montrera comment:

- Ajouter gratuitement de nouveaux avions à X-Plane
- Simuler des situations extraordinaires (littéralement) comme piloter le Space Shuttle rentrant dans l'atmosphère
- Combattre contre vos amis ou l'intelligence artificielle de X-Plane
- Lancer des approches sur vos pistes favorites et bien plus

[Souscrivez à notre cours gratuit](#) pour exploiter au mieux X-Plane.

A propos de X-Plane

Généralités

X-Plane est le simulateur de vol pour PC le plus complet et le plus performant au monde et son modèle de vol est le plus réaliste dont on puisse disposer.

X-Plane n'est pas un jeu mais un outil d'ingénierie qui peut être utilisé pour prédire les qualités de vol de tout appareil à voilure fixe ou tournante avec une précision incroyable.

La capacité de X-Plane d'anticiper les performances et les qualités de vol de pratiquement tout appareil, il se qualifie en tant qu'outil remarquable qui permet aux pilotes de maintenir leur niveau de compétence grâce à ce simulateur qui vole comme un avion réel, qui permet aux ingénieurs de prévoir comment un avion volera et qui offre au féru d'aéronautique d'explorer le monde des dynamiques de vol.

Soyez le bienvenu dans le monde des avions à hélices, des jets, des avions mono- ou multi-moteurs ainsi que dans celui des planeurs, des hélicoptères et des ADAV (avions à décollage et à atterrissage vertical).

Des dynamiques de vol sub- et supersoniques sont intégrées dans X-Plane permettant à l'utilisateur de prévoir les caractéristiques de vol d'un avion, du plus lent au plus rapide. X-Plane installe par défaut plus de 15 aéronefs couvrant l'industrie aéronautique et son histoire. Ces appareils vont du Sikorsky S-76 et du Cessna 172 à la navette spatiale et au Bombardier B-52. En outre, quelques 2000 modèles additionnels d'avions peuvent être téléchargés sur le Net ([X-plane.org](#)) et Google sont de bons sites pour lancer une recherche) dont beaucoup gratuitement. Si cela devait ne pas suffire, les utilisateurs peuvent créer leurs propres appareils et les tester en vol!

La librairie complète des décors de X-Plane couvre la planète entre le 74 ème parallèle nord et le soixantième sud dans une résolution étonnante. Ses utilisateurs peuvent atterrir sur n'importe lequel des 35000 aéroports ou tester ce dont ils sont capables sur des porte-



avions, des plates-formes de forage pétrolières, des frégates (qui roulent et tanguent avec les vagues) ou des hélicoptères perchées sur le toit d'immeubles. Ils peuvent également modéliser de façon réaliste le vol de maquettes d'avions télécommandées, réaliser le lancement d'un X-15 ou d'un Space Ship One à partir son appareil porteur, être aux commandes de la navette spatiale lors de son retour dans l'atmosphère terrestre, partager des vols avec des amis via l'internet ou sur un réseau, procéder au largage d'eau sur des feux de forêt ou se lancer dans des approches vers des porte-avions, de nuit par gros temps dans une forte houle, à bord d'un F-4 endommagé. La diversité des situations qui peuvent être recréées est stupéfiante.

La météo de Xplane peut varier d'un ciel dégagé avec une visibilité excellente à des tempêtes dont l'intensité des vents, des cisaillements, des turbulences ou des micro bourrasques sont modulables. Pluie, neige et nuages sont disponibles pour l'accomplissement de vols aux instruments difficiles. Des thermiques sont modélisées pour la pratique du vol à voile. Des conditions météorologiques réelles peuvent être téléchargées sur le Net offrant la possibilité aux utilisateurs de voler dans des conditions qui sont vraiment celles de l'endroit où ils se trouvent!

Xplane comporte un module de pannes détaillés où une multitude de systèmes peuvent être mis en panne manuellement, sur l'ordre d'un instructeur ou de façon aléatoire au moment où le pilote s'y attend le moins! Les pannes peuvent concerner des instruments, les moteurs, les commandes de vol, les câbles de commande, les antennes, le train d'atterrissage ou n'importe lequel de dizaines d'autres systèmes et ce à n'importe quel moment. Les utilisateurs peuvent aussi faire appel à un ami ou à un instructeur de vol (localement ou via Internet, opérant à partir d'une station de formation) pour créer une défaillance d'un élément sans que le pilote en soit prévenu. L'instructeur peut modifier l'heure, les conditions météo et altérer le statut de centaines de systèmes ou de composants de l'avion. En outre, l'instructeur ou l'instructrice peut relocaliser l'avion à l'endroit de son choix à tout moment.

Les modèles d'avion sont également très modulables ce qui permet à l'utilisateur de créer aisément des livrées, des éléments sonores ou des tableaux de bord pour modifier l'avion de son choix. Des modèles

d'avions ou d'hélicoptères customisés peuvent être créés et utilisés dans Xplane et le planificateur de vols inclus.

X-Plane est utilisé par des leaders mondiaux du secteur de la défense, des forces aériennes, des fabricants d'avions et même des agences spatiales pour des missions qui vont de l'entraînement au vol à des tests de qualités de vol ou des choix de conception.

Par exemple, X-Plane a été utilisé dans des enquêtes sur des crashes aériens pour reproduire ce qu'ont vu les pilotes quelques instants avant une collision en plein vol ou pour montrer de façon concrète à des jurys ou des juges les contraintes subies par un avion en vol. Scaled Composite a recouru à X-Plane pour visualiser les vols de Space Ship One aux limites de l'atmosphère dans leur simulateur d'entraînement des pilotes. Kalitta a utilisé X-Plane pour entraîner ses pilotes à voler de nuit sur B747 cargo. Northwest et Japan Airlines utilisent X-Plane pour l'évaluation des vols et l'entraînement. Cessna utilise X-Plane pour familiariser ses nouveaux clients aux arcanes du Garmin G1000. Dave Rosea utilisé X-Plane pour optimiser ses avions de nombreuses fois victorieux à Reno. La NASA a utilisé X-Plane pour tester l'entrée de planeurs dans l'atmosphère de Mars et la liste n'est pas close. Ses acquéreurs sont peut-être ceux qui valident le mieux les incroyables potentiels de X-Plane.

Faut-il ajouter que X-Plane a été certifié par la FAA pour l'accumulation d'heures de pratique de vol et pour les évaluations. Les heures accomplies peuvent être validée en vue de l'obtention d'un brevet de pilote privé, pour des entraînements périodiques, pour des heures comptant pour l'entraînement au vol aux instruments voire pour des heures en vue d'une certification comme pilote de ligne. Pas mal, non?

Ce qu'on trouve dans X-Plane

Les installateurs pour Mac, Linux et Windows sont inclus dans X-Plane 11. Il inclut plus de 70 GB de décors (couvrant quasiment le monde entier) et plus de 15 appareils tandis que des milliers d'autres avions sont disponibles sur le net. Les DVDs ou le chargement digital comprennent tout ce qui nécessaire au fonctionnement de X-Plane- vous n'avez rien d'autre à acheter.

Vous bénéficierez des mises à jour gratuites jusqu'à la parution de X-Plane 12 ainsi que d'un des meilleurs services clients et de support technique disponibles.

Bien que X-Plane soit déjà en tant que tel le simulateur de vol le plus complet au monde, le DVD d'installation est livré avec Plane Maker qui donne aux utilisateurs la possibilité de créer des avions sur mesure ou de modifier des designs existants, ainsi qu'avec Airfoil qui lui, ouvre sur la création de profils de performances aérodynamiques.

L'installation de base comprend les avions suivants:

- Cirrus Vision SF50
- North American X-15
- Beechcraft Baron 58
- Boeing 747-400 and 747-100
- Cessna 172SP
- McDonnell Douglas KC-10 Extender
- Stinson L-5 Sentinel
- Beechcraft King Air C90B
- ASK-21 glider
- Boeing B-52G Stratofortress
- Lockheed C-130 Hercules
- Space Shuttle Orbiter

Naturellement les milliers d'aéronefs disponibles sur le net viennent augmenter encore cette diversité.

- Beechcraft Bonanza
- Boeing 727/737/747/787
- Mooney M20J 201
- Piper PA-16 Clipper



- de Havilland DH-106 Comet
- Pitts "Mountain Dew" S2C
- Sikorsky S76
- StratoCloud Ram-Air
- P-51D Mustang
- Piper Twin Comanche PA30
- Beechcraft King Air 350
- Cessna 195
- Cessna C150
- Bell 222
- Douglas A-4B Skyhawk
- Ilyushin IL-76
- Fiat CR.42 Falco
- Paris Jet III
- Bell 407
- Peregrine F222 Firenze
- Beechcraft Staggerwing
- Curtis P-6 Hawk
- Ford Tri-motor
- Cessna 120
- Hawker Sea Harrier FRS1
- Airbus A320/A340/A380



Les différentes versions de X-Plane

Le très large spectre des utilisations de X-Plane va de l'usage domestique à l'entraînement au vol dans un contexte commercial. L'installation type de X-Plane est X-Plane 11 Global qui convient parfaitement à la majorité des utilisateurs domestiques. Dans des contextes qui vont au-delà (y compris des utilisations dans des simulateurs commerciaux) il est nécessaire d'acquérir une "clef" USB (un simple flash drive) qui sert à débloquer les fonctionnalités de X-Plane professionnel.

Pour la certification d'un simulateur, la FAA exige que l'utilisateur possède non seulement X-Plane 11 professionnel mais également le hardware adapté (cockpit et contrôles de vol) que l'on peut se procurer en se rendant sur la [page X-Plane Hardware](#) ou via des sociétés comme [Precisions Flight Controls](#) et [Fidelity Flight Simulation](#). En effet seule une installation de simulation complète (réunissant le soft- et le hardware) peut bénéficier d'une certification. Le software certifiable par la FAA peut être acquis pour une somme comprise entre 750 et 1000 \$ par exemplaire, le hardware coûte de 5000 à 500 000\$. La version de détail de X-Plane disponible sur X-Plane.com n'est pas nativement certifiée pour l'entraînement au vol puisque l'agrément exige un hardware complété par un software. Cependant le software disponible sur X-Plane.com est pratiquement identique à celui que l'on trouve sur les plates-formes totalement animées à 500 000 \$ et agréées par la FAA. La principale différence avec les versions agréées FAA réside dans des fichiers avions spécifiques, dotés de tableaux de bord plus grands prévus pour recevoir de vraies radios semblables à celles que l'on trouve dans des cockpits réels. La version certifiable par la FAA est dépourvue des options de pur plaisir (comme Space Flight) même si ces scénarii sont simulés dans Xplane de façon tout aussi exacte que le vol terrestre subsonique certifié par la FAA.

X-Plane 11 Global

La version standard du simulateur X-Plane est la version proposée à la vente au détail. Elle exige un disque DVD 1 de X-Plane 11 ou une clef digitale de téléchargement pour chaque exemplaire de X-Plane présent sur le réseau, et rien d'autre. Des informations complémentaires sur la version téléchargée de X-Plane 11 Global sont disponibles ici: [Knowledge Base article](#).

Plusieurs exemplaires de X-Plane installés sur plusieurs ordinateurs peuvent être mis en réseau pour fonctionner en tant que décors extérieurs, cockpits, postes d'instruction etc....

Un disque DVD 1 de X-Plane ou une clef digitale de téléchargement est exigé pour chaque ordinateur en réseau utilisant X-Plane. Ce système ne peut être certifié par la FAA ni par tout autre autorité pour le cumul des heures de formation parce qu'il ne peut pas être procédé à un auto-contrôle attestant la présence d'organes de contrôle de vol ni d'une fréquence d'images fonctionnels. Néanmoins, attendu qu'on n'a besoin que d'un exemplaire du DVD 1 de X-Plane ou d'une clef de téléchargement digital pour chacun des ordinateurs, une telle installation est d'un coût étonnamment bas et très facile à réaliser, même si le système ne pourra jamais être certifié.

X-Plane 11 Professional

Cette version est destinée à une utilisation commerciale et aux simulateurs agréés par la FAA. Elle demande une clef USB X-Plane Professionnel en plus de chaque exemplaire de X-Plane présent sur le réseau. Cette version est très proche de la version X-Plane 11 Global simulator mais autorise une utilisation commerciale, des contrôles de la FAA et offre la possibilité d'utiliser un véritable GPS. Cette version a été conçue pour remplacer Microsoft ESP.

Cette clef USB est requise dans un contexte commercial et pour des simulateurs certifiés par la FAA pour les entraînements au pilotage. Elle affiche un message d'utilisation commerciale au lancement de X-Plane qui déclenche une vérification de la présence des organes de contrôle de vol et un auto-test du débit image comme la certification FAA l'exige.



En outre cela permet à X-Plane de gérer de véritables unités GPS, Garmin G430 ou Garmin 1000. Notez que pour communiquer avec de vrais G430 ou G1000, les utilisateurs doivent se procurer auprès de Garmin un simulateur de G430 ou de G1000 puis préparer le câblage permettant de les brancher dans un port série ou ethernet du PC. Les utilisateurs peu au fait de la manière de procéder s'en tireront mieux en achetant un simulateur prêt à l'emploi chez [Precision Flight Controls](#). PFC fournit en effet des unités entièrement assemblées avec de vrais G430 ou G1000 fonctionnels.

Enfin, ces clefs autorisent des projections sphériques ou cylindriques (reportez-vous au chapitre " [Installation d'un projecteur pour X-Plane professionnel]" pour plus d'informations).

La clé professionnelle est en vente sur la page "[Commander](#)" de X-Plane.com. Des pilotes pour Mac OS et pour Windows peuvent être téléchargés sur [le site de X-Plane.com](#). Installez les pilotes pour que X-Plane soit en mesure de reconnaître ces clefs USB.

Guide de mise en route rapide

Le but de ce chapitre est de permettre à un utilisateur novice sur X-Plane d'installer et de lancer le simulateur dans le délai le plus court possible. Il s'agit d'être en l'air et de voler au bout de 10 minutes d'installation tout en apprenant les fondamentaux du simulateur.

Ce chapitre fera l'impasse sur un grand nombre d'informations de fond et la configuration de beaucoup d'options non-essentielle sera totalement laissée de côté. Il présuppose que X-Plane est installé sur un ordinateur capable de faire fonctionner le simulateur avec ses options de rendu (graphiques) par défaut. Pour les configurations requises les plus récentes, reportez-vous à "[Configuration requise pour X-Plane 11](#)" dans la base de connaissances X-Plane.

Là où le processus d'installation est différent pour Windows et pour Mac OS , les disparités font l'objet de notes.

Après votre premier décollage, vous aurez peut-être envie de continuer à lire tout le manuel ou simplement de le conserver comme référence. S'il vous arrive d'avoir une difficulté en suivant ce guide, cherchez dans le reste du manuel. Votre problème y est très probablement évoqué et vous économiserez votre temps ainsi que celui du support client.

Des informations détaillées sur comment installer et configurer X-Plane peuvent être trouvées aux chapitres Préparation et installation et Configurer et régler votre installation de X-Plane. Une information sur la façon de configurer un joystick est incluse dans le chapitre Configurer et régler votre installation de X-Plane et le chapitre Voler avec X-Plane explique comment configurer et faire voler votre avion.



Installation de X-Plane

Avant de procéder à l'installation, il est préconisé de désinstaller toute version antérieure ou démo de X-Plane. Vous pouvez le faire tout simplement en glissant-déposant les vieux dossiers X-Plane dans la corbeille (désignée par "Trash" sur Mac OS X).

1. Insérez le DVD 1 de X-Plane dans votre lecteur et laissez lui le temps de se monter.

Si vous avez acheté une clef de chargement digital, télécharger [l'installateur le plus récent](#) sur notre site web. Exécuter l'installateur et passer à l'étape 3.

2. Si Windows ne lance pas l'installateur du DVD de X-Plane automatiquement, cliquez sur le menu démarrer puis Poste de travail. Faire un double clic sur X-Plane11DVD puis sur "X-Plane 11 installer.exe".

Les utilisateurs de Mac devront double cliquer sur l'icône X-Plane DVD du bureau puis double cliquer sur "X-Plane 11 installer.app" pour lancer l'installateur.

3. Lorsque l'installateur Windows apparaît, cliquez sur Continue pour initialiser le processus d'installation.
4. Si vous avez acheté une clef USB de téléchargement, ouvrez-la à l'écran suivant. Assurez-vous que vous êtes connecté à l'internet pendant toute la durée de l'installation.
5. Par défaut X-Plane s'installera sur le bureau. Bien qu'il puisse être installé ailleurs, il est vivement recommandé de le placer sur le bureau de manière à le retrouver dans le futur. Dans le cadre de ce guide, nous considérons qu'il est installé à cet endroit. Cliquez sur Continue.
6. Acceptez les clauses d'utilisation et appuyez sur Continue une fois de plus. Il est fortement recommandé de laisser cochée la case autorisant l'envoi anonyme de données d'utilisation. Laminar Research peut ainsi collecter des données anonymes en vue de mises à jour du simulateur intégrant la façon dont vous l'utilisez.



Figure 2.1: toutes les scènes sélectionnées pour installation après avoir cliqué sur "Select All"

7. Choisissez la scène que vous souhaitez installer. Les régions du monde qui sont actuellement sélectionnées sont en bleu vif (comme tous les continents de la Figure 2.2). Notez que pour les régions où aucune scène n'est installée, seuls les océans et les aéroports seront visibles.

Si vous ne savez pas quelles zones sont actuellement sélectionnées, cliquez simplement sur None (aucune) pour tout remettre à zéro (comme on le voit sur la figure 2.2). Ceci fait, déplacez votre souris sur la carte pour mettre en surbrillance des zones de la planète et cliquez sur celles que vous désirez installer.

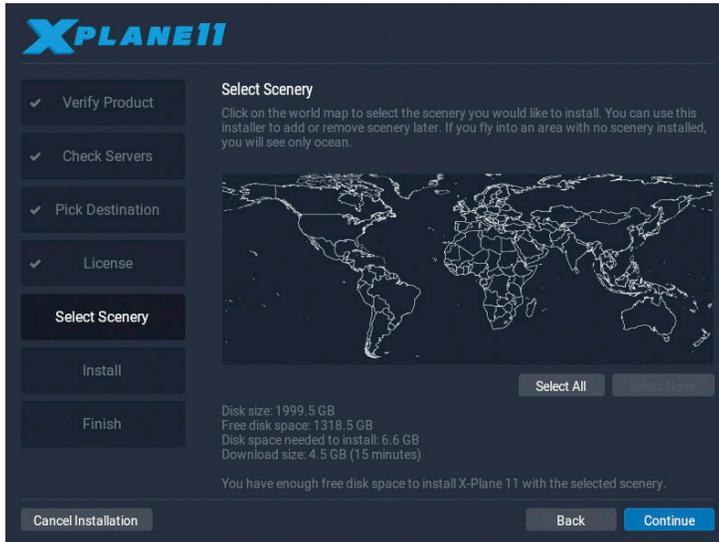


Figure 2.2: Aucune scène sélectionnée pour installation après avoir cliqué sur "Select None" (aucune sélection)

8. Quand vous en avez terminé avec le choix des scènes, appuyez sur Continue pour démarrer l'installation.

L'installateur va afficher sa progression. Si vous utilisez les DVDs, l'installateur vous indiquera quand il sera temps de retirer le disque en cours et d'insérer le suivant. Une installation à partir des DVDs peut prendre de 30 à 60 minutes par disque et seul le disque en cours peut être présent dans le système (l'installateur ne reconnaîtra pas un disque placé dans un second lecteur DVD). Notez que les estimations des durées de téléchargements digitaux sont fondées sur la vitesse de base de votre réseau et que leurs durées réelles peuvent varier de façon significative.

Nous vous recommandons fortement d'installer d'abord un nombre réduit de scènes et d'en ajouter d'autres plus tard, car la totalité de la librairie des scènes pèse environ 60 GB et demande beaucoup de temps pour être installée.

Des scènes peuvent être ajoutées ou supprimées à tout moment simplement en relançant l'installateur. Insérez le disque 1 si vous avez le jeu de DVDs, mais si vous utilisez une clef digitale de téléchargement, X-Plane devrait s'en souvenir. Dans le cas contraire, entrez votre code produit quand nécessaire. Lorsque l'installateur du X-Système affiche "X-Plane est déjà installé sur cet ordinateur", cliquez sur le bouton Ajouter ou Supprimer une scène et procédez comme décrit ci-dessus, à l'étape 7.

Première utilisation de X-Plane

9. Assurez-vous que votre clef USB est correctement insérée. Pour prévenir tout problème éventuel, il est recommandé de connecter directement les manettes de vol à l'ordinateur sans passer par un hub.
10. Si vous posséder le jeu de DVDs, insérez le disque 1 dans votre lecteur.
11. Ouvrez le dossier X-Plane (situé par défaut sur votre bureau et double-cliquez sur "X-Plane.exe" sous Windows ou sur "X-Plane.app" sur un Mac.
12. Si vous avez une clef de chargement digital, X-Plane pourra vous réclamer votre code ou le champ pourra être pré-rempli si vous l'avez déjà saisi (lors de l'installation par ex.). Cliquez simplement sur "Authorize" et X-Plane se lancera. Démarrer le simulateur sans code ou sans DVD dans le lecteur le conduira à fonctionner en mode démo seulement.

Si vous avez utilisé avec succès votre clef, X-Plane tentera de se connecter en arrière-plan au serveur d'autorisation sans vous solliciter. Du coup, si votre connection internet est de bonne qualité et que votre clef n'est pas bloquée vous n'aurez pas à vous en préoccuper et n'aurez plus jamais besoin de votre code pour voler.

Comme c'est la première fois que vous démarrez X-Plane, il va s'ouvrir sur un tutoriel des bases à connaître pour voler et pour utiliser X-Plane. Suivez les instructions, ou pressez le bouton Skip pour le feuilleter.



Comment configurer les fonctions essentielles d'un Joystick ou d'un Yoke

Lorsque vous lancez X-Plane pour la première fois, si vous utilisez un joystick ou un yoke matériels, le programme sera en mesure de les configurer rapidement et automatiquement. Dans la boîte de dialogue Joystick ou Yoke non calibrés qui apparaît, appuyez sur le bouton Open Joystick Calibration (lancer le calibrage du Joystick) puis continuez avec les étapes décrites ci-dessous.

Notez qu'une souris peut être utilisée pour voler si ni un joystick ni un yoke ne sont disponibles même si ce ne sera pas réaliste et perturbant. Si une souris est utilisée, allez directement au paragraphe "Configurer un vol" ci-dessous.

1. Cliquez sur le bouton Calibrate ou Calibrate now (si nécessaire)

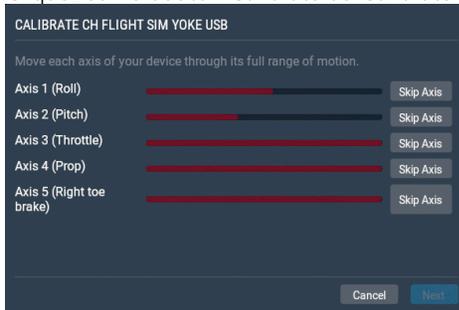


Figure 2.3 Fenêtre de calibration pour un nouveau yoke

2. Parcourir tous les axes de la commande de bout en bout. Assurez-vous de bien actionner tous les leviers y compris le yoke ou le manche eux-mêmes.
3. Appuyez sur le bouton Next pour accéder à l'interface de centrage. Lâcher les moyens de contrôles, appuyer à nouveau sur Next et attendre jusqu'à l'arrêt du minuteur.
4. Cliquez sur Finish pour quitter l'écran de calibrage et revenir à l'interface principale du joystick

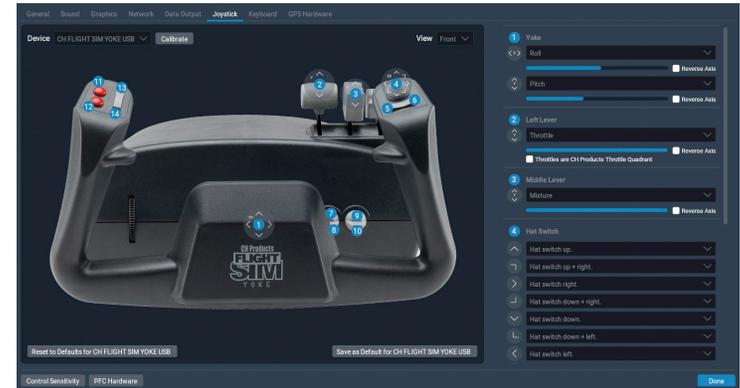


Figure 2.4 Ecran de configuration du joystick après calibrage

5. Au cas où des axes ne seraient pas correctement reconnus pendant le calibrage automatique, vous avez la possibilité de les activer grâce aux menus déroulants dans la colonne des commandes située à droite.
6. Assignez des fonctions aux boutons du joystick comme Actionner les freins (si vous n'utilisez pas un pédalier) en cliquant sur le bouton Edit. Notez que pour la plupart des contrôles les plus populaires, vous pourrez vous reporter à l'illustration de gauche si vous avez un doute sur le bouton assigné.
7. Trouvez la commande que vous voudriez affecter, comme "modifier l'actuelle puissance de freinage" en cherchant dans la liste ou en la faisant défiler. Ensuite pressez Apply
8. Lorsque vous avez terminé la programmation des boutons, refermez l'écran Joystick en appuyant sur Done.

Si à quelque moment que ce soit vous avez besoin de revenir à la fenêtre joystick, vous pouvez y accéder en cliquant sur l'icône Paramètres dans le coin supérieur droit de l'écran puis en vous rendant au chapitre joystick.



Configurer un vol

Le première chose que vous voyez quand vous lancez X-Plane , c'est le menu principal. De là vous pouvez choisir de sortir, de reprendre votre dernier vol, de démarrer un nouveau vol, de charger un vol sauvegardé ou de rendre visite à l'école de pilotage pour y trouver des tutoriaux. Si vous êtes un novice absolu pour X-Plane ou le pilotage, il est recommandé de choisir la dernière option, Flight School. Sinon, pour programmer un nouveau vol , à votre goût, cliquez sur l'option Nouveau vol pour accéder à l'écran de configuration de vol.

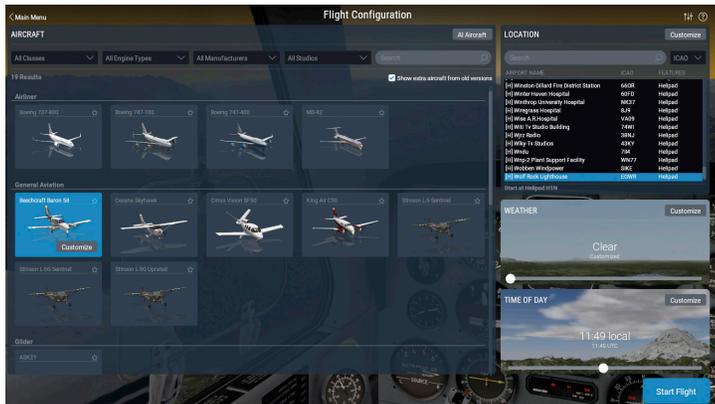


Figure 2.5 Fenêtre de configuration d'un vol

Sélectionner un avion dans la liste de gauche. Vous pouvez limiter vos options en utilisant les menus déroulants en haut de l'écran ou la barre de recherche. Cliquez sur l'étoile dans l'angle de la fenêtre de l'avion pour le marquer comme favori et le retrouver rapidement, la prochaine fois, en tête de la liste.

Choisissez votre aéroport de départ en le cherchant par son nom, par les codes ICAO/FAA/IATA ou une caractéristique (comme "piste en herbe") dans la fenêtre des positions (localisations) dans la partie supérieure gauche de l'écran. Vous pouvez préciser de quelle piste ou de quelle porte vous voulez partir en appuyant sur le bouton Customize (personnaliser).

Déplacez le curseur de la fenêtre de la météo pour choisir les réglages de densité des nuages ou des précipitations parmi 8 présélections . Procédez de même pour régler l'heure.

Quand vous êtes prêt, appuyez sur la touche Start Flight (lancer le vol) et prenez les commandes.

Reportez-vous au chapitre [Programmer votre vol] pour des explications détaillées concernant les options de la fenêtre Customize pour définir toutes les caractéristiques du vol.

Mettre à jour votre exemplaire de X-Plane

Mettre à jour X-Plane vous garantit de disposer de la version la plus stable et la plus complète disponible. Les mises à jour d'une même version de X-Plane (par ex. de la version 11.0 vers la version 11.1 ou 11.2) sont gratuites et recommandées à pratiquement tous les utilisateurs.

Démarrez tout simplement X-Plane et si une mise à jour est disponible vous verrez apparaître une fenêtre "Update Available" (mise à jour disponible) ainsi que deux options "Ignore" ou "Update". Cliquez sur Update pour que X-Plane télécharge automatiquement et lance l'installateur/ Updater le plus récent. Suivre les indications de l'installateur pour mettre X-Plane à jour.

Si vous désirez contrôler quelle est la version de X-Plane que vous utilisez:

1. Allez à "settings" (paramètres) > General
2. Cliquez sur le bouton " About X-Plane" 'A propos de X-Plane) dans le coin inférieur gauche
3. Le numéro de votre version sera indiquée dans la rubrique " About This Copy of X-Plane" (A propos de cette version de X-Plane). Vous y trouverez un bouton "Update X-Plane" si une mise à jour est disponible. Si vous cliquez sur ce bouton, X-Plane téléchargera et installera pour vous la dernière version en ligne.



Préparation et Installation

Configuration requise

Compte tenu des incroyables performances de X-Plane et de son réalisme, il n'est pas possible de faire fonctionner une version actuelle de X-Plane sur un ordinateur antédiluvien. On peut prendre pour règle que toute machine construite dans les 18 à 24 derniers mois sera sans doute capable de faire fonctionner le simulateur de façon acceptable. Des ordinateurs datant au maximum de 36 mois environ pourraient convenir s'ils étaient lors des fabrications des modèles haut de gamme. Dans le cas contraire, on pourra toujours tenter de faire tourner X-Plane mais avec ses options graphiques revues à la baisse.

Pour la configuration requise la plus actuelle reportez-vous à l'article de la base de connaissances "[Configuration requise pour X-Plane](#)".

Moniteur d'affichage

X-Plane peut être affiché sur tout écran disposant d'une résolution comprise entre 1024x769 pixels et 9999x9999 pixels. X-Plane n'est pas sensible au ratio d'affichage de votre moniteur. Si celui-ci ne correspond pas au tableau de bord que vous utilisez, X-Plane, tout simplement zoomera ou étirera le tableau de façon à ce qu'il remplisse votre écran.

X-Plane supporte autant d'écrans que vous le désirez pour reproduire tout ce que vous pouvez souhaiter. Des ordinateurs multiples équipés de X-Plane peuvent être utilisés pour piloter des écrans multiples mettant ainsi en réseau jusqu'à 20 écrans pour afficher toutes les combinaisons de vues imaginables. De nombreuses cartes graphiques modernes et des technologies de séparation vidéo comme le module d'extension graphique [Matrox TripleHead2Go](#) peuvent être utilisés pour monitorer plusieurs vues avec une unique machine. Dans ce cas, il est possible d'utiliser une seconde machine pour gérer l'affichage du cockpit et/ou IOS comme décrit dans la section "Configurer un simulateur multi-moniteurs".

Pilotes graphiques

Bien sûr X-Plane a besoin d'une carte graphique convenable installée sur l'ordinateur où vous souhaitez le faire fonctionner. Fondamentalement toute carte graphique moderne non-intégrée pourra convenir même si une carte plus puissante, plus onéreuse permettra un rendu graphique plus riche de détails. Tout aussi importants que la carte elle-même, toutefois, sont les pilotes graphiques (pour l'essentiel, ce sont eux qui indiquent à X-Plane comment utiliser votre carte graphique).

Sur de nombreux ordinateurs les pilotes graphiques requis seront déjà présents. Toutefois, il peut être nécessaire de procéder périodiquement à une mise à jour des pilotes graphiques de l'ordinateur, soit pour corriger un problème soit pour profiter des meilleures performances dont le système est capable.

De nombreux fabricants de cartes graphiques fournissent des logiciels capables de détecter quand un nouveau pilote est disponible et vous aide à rester à jour. Les utilisateurs de cartes graphiques ATI/AMD peuvent trouver d'autres éléments et télécharger les pilotes sur [le site d'AMD](#) tandis que les utilisateurs de NVidia pourront télécharger pilotes et logiciel sur [le site NVIDIA](#).

Avant de procéder à une mise à jour des pilotes, nous conseillons d'installer et de lancer X-Plane (en se reportant à la rubrique Installer X-Plane de ce chapitre) et de tester son fonctionnement. Si l'un des problèmes suivants est constaté les pilotes graphiques du système ont probablement besoin d'une mise à jour:

- un écran uniquement constitué de tâches de couleurs
- un écran traversé par des barres horizontales et verticales
- des images aléatoires d'éléments de l'avion ou du tableau de bord

Ajoutons que si un erreur apparaît se rapportant à un fichier "dll" manquant ou corrompu, il est sans doute nécessaire de renouveler les pilotes.



Mise à jour des pilotes dans Windows

Certains ordinateurs sur base Windows fonctionnent avec des pilotes obsolètes ou incapables de supporter l'Open GL (c'est le cas quand on utilise les drivers par défaut de Windows plutôt que ceux du fabricant). Si vous décidez que vos pilotes doivent être actualisés les étapes suivantes devraient vous accompagner tout au long du processus.

Mise à jour automatique

De nombreuses cartes graphiques récentes sont livrées avec un logiciel propriétaire qui peut automatiquement télécharger et installer les pilotes les plus récents vous permettant de rester facilement à jour.

- AMD & ATI [Outil de détection automatique du pilote](#)
- [Mise à jour NVIDIA](#)

Mise à jour manuelle

Windows 10

1. Rendez-vous sur la page des téléchargements des pilotes de votre fabricant de carte graphique(site ATI ou NVIDIA) et téléchargez les derniers pilotes parus en vous assurant de les enregistrer à un endroit où vous saurez les retrouver (le bureau par exemple)
2. Cliquez sur l'icône de Windows en bas de l'écran et tapez "gestionnaire de périphérique" dans la boîte de recherche
3. Sélectionner le périphérique, faites un clic droit, et choisissez "Mettre à jour le pilote"
4. Sélectionnez "Rechercher un pilote compatible sur mon ordinateur" puis pointez vers l'endroit où vous avez enregistré le dossier à l'étape 1
5. Appuyez sur "Suivant" et attendez la fin de l'installation.
6. Rebootez votre PC et vous êtes prêt à voler!

Windows 8

1. Entrez en tapotant sur le bord droit de l'écran puis tapez rechercher. Si vous utilisez une souris pointez-la vers l'angle inférieur droit de l'écran, déplacez le curseur vers le haut, puis tapez Rechercher
2. Saisir Gestionnaire de périphériques dans la boîte de recherche et tapez du doigt ou cliquez sur Gestionnaire de périphériques
3. Dans la liste des catégories de matériels, double-taper ou double-cliquer la catégorie où se trouve votre matériel puis faire de même sur le périphérique recherché. Par exemple pour voir votre carte graphique, tapoter ou cliquer sur cartes graphiques et double-cliquer sur le nom de votre carte graphique.
4. Tapoter ou cliquer sur l'onglet Pilote puis sur la touche Mettre à jour le pilote et suivre les instructions. Il se peut qu'on vous demande un mot de passe administrateur ou de confirmer votre choix.
5. Rebooter votre PC et vous êtes prêt à voler

Windows 7

1. Ouvrir le gestionnaire de périphériques en cliquant sur les boutons Démarrer, Panneau de configuration, Système puis Gestionnaire de périphériques. Si l'on vous réclame un mot de passe administrateur, saisissez-le et confirmez.
2. Dans la liste des catégories, repérez le matériel que vous souhaitez mettre à jour et double-cliquez sur son nom
3. Presser sur l'onglet Pilote puis sur Mettre à jour le pilote et suivez les instructions. Si on vous demande un mot de passe administrateur ou de confirmer votre choix, faites-le.
4. Rebootez votre PC. Vous êtes prêt à voler!



Pilotes graphiques requis pour Linux

Si vous faites fonctionner X-Plane sous Linux, notez bien qu'il vous faut installer les pilotes propriétaires [NVIDIA](#) ou [AMD](#). X-Plane refusera de fonctionner si vous utilisez des pilotes Gallium ou Mesa-Open Source.

Choisir des manettes de contrôle de vol

Pilotez X-Plane rien qu'avec une souris et un clavier reste possible, mais cela peut se révéler difficile et peu réaliste (pour des raisons évidentes). Même si des instructions pour effectuer des vols dans cet environnement sont inclus dans la rubrique How to fly du chapitre Voler avec X-Plane , il est fortement recommandé aux utilisateurs d'être équipés au minimum d'un joystick pour bénéficier d'une expérience réaliste.

Alors, quel Joystick est le bon choix? La plupart des Joysticks USB ou Yokes fabriqués ces 10 dernières années seront compatibles avec X-Plane mais comme c'est souvent la cas dans la vie vous n'en aurez que pour votre argent. Soyez sceptiques vis-à-vis de joysticks annoncés à 29.95 \$ par des revendeurs locaux. Notre expérience montre que le matériel le moins cher n'est aussi durable ou n'est pas aussi performant que des équipements proposés à des tarifs plus adaptés.

Note: X-Plane ne peut communiquer qu'avec des périphériques USB. C'est le cas de la quasi totalité des équipements vieux de moins de 10 ans, mais si vous possédez un périphérique non -USB vous aurez besoin d'un adaptateur pour le transformer en périphérique USB.

Les Joysticks

Habituellement les joystick permettent de contrôler le roulis ,le tangage ainsi que les gaz et sont dotés de quelques boutons qui peuvent être programmés pour d'autres actions . Par exemple vous pouvez affecter un bouton à la sortie et à la rentrée du train d'atterrissage et deux autres à la sortie et à la rentrée des volets . De même la poignée de certains joysticks tourner sur elle-même vers la droite ou la gauche pour contrôler un mouvement de lacet. Si le joystick utilisé ne permet pas le contrôle de l'axe de lacet, vous voudrez certainement

disposer d'un pédalier pour contrôler de façon réaliste l'axe de lacet de l'avion. Un joystick sera le plus adapté au pilotage d'un avion de combat ou d'un avion léger ou d'avions produits par des sociétés comme Airbus, Cirrus ou Lancair pour la simple raison que ces avions se pilotent réellement avec des joysticks!

Les Yokes

Un yoke est un genre de guidon ou volant qui peut tourner vers la droite ou la gauche et être poussé vers l'avant ou tiré vers soi. Il représente la meilleure option pour des utilisateurs d'abord intéressés par le pilotage d'avions de style traditionnel de l'aviation générale, des jets d'affaire et d'avions de ligne autres que les Airbus, puisque ces avions sont pilotés au moyen de yokes dans la réalité.

Le pédalier

Le pédalier est ce qui permet à l'utilisateur de contrôler l'axe de lacet de l'avion en poussant sur la pédale droite ou gauche pour tourner. En vol, le pédalier commande la gouverne tandis qu'au sol il est utilisé pour diriger l'appareil. Le pédalier commande également les freins pour aider l'avion à s'arrêter ou à prendre un virage serré quand il est au sol (appuyez sur le haut de la pédale droite ou gauche pour activer les freins du même côté).

Dans le cas où ni un pédalier ni un joystick ne sont attribués au contrôle du lacet, X-Plane fera automatiquement pivoter la gouverne pour tenter de maintenir un vol correct. Cette fonction de gouverne automatique n'est cependant pas assez intelligente pour décoller ou atterrir avec un vent de travers, gérer un dérapage et faire tout un tas d'autres choses auxquelles un pédalier peut servir. Pour cette raison, un pédalier (ou au moins un joystick avec manche pivotant) sont fortement recommandés.

Remarquez s'il vous plaît que quand vous pilotez un hélicoptère, le pédalier doit être utilisé pour le contrôle anti-torque qui ne peut pas être attribué à une commande du clavier simplement parce qu'il n'est pas commode d'utiliser le clavier pour piloter.



Autres considérations

Pour ajouter au réalisme de certaines situations vous pourriez souhaiter disposer de manettes de gaz indépendantes. CH Products [Multi-Engine Throttle Quadrant](#) est peut-être le produit le plus populaire et propose un contrôle indépendant et modulable de six fonctions. Normalement il devrait être configuré pour gérer puissance, pas d'hélice et richesse pour chaque moteur sur un bi-moteur. Mais ce bloc peut aussi être utilisé pour gérer puissance et condition (alimentation en carburant) sur des réacteurs, autorisant un contrôle autonome d'avions à réaction jusqu'au tri-réacteurs. Un bloc de manettes multi-moteurs est recommandé pour tous les utilisateurs désireux de voler sur des avions équipés de plus d'un moteur, de façon réaliste.

Pour acheter un joystick ou un autre matériel reportez-vous aux sites de [CH Products](#), [Logitech](#) ou [Saitek](#). Chacun de ces sites permet à l'utilisateur de faire le tour des produits disponibles et de trouver où se les procurer. Vous avez aussi toute latitude pour poser vos questions sur [X-Plane Q&A Site](#). Vous pouvez contacter notre support client par téléphone ou par mail (info@x-plane.com) pour toute question supplémentaire.

Des infos concernant la manière de configurer des commandes de vol sont disponibles dans le chapitre Configurer et améliorer votre installation X-Plane dans la section "Configurer des manettes de vol.

Installer X-Plane

Afin de prévenir toute confusion assurez-vous de supprimer toute installation de X-Plane Démo, ou toute version antérieure de X-Plane avant d'installer la version complète. (Désinstaller la démo est sans problème, il suffit de localiser le dossier "X-Plane 11 Démo" et de l'envoyer dans la corbeille ou dans Trash.

Note: si vous utilisez une clef de chargement digital, il vous faudra télécharger le dernier installateur sur X-Plane.com.

Installation à partir du DVD

Pour installer X-Plane à partir du jeu de DVD, procédez ainsi:

1. Insérez le Disque 1 dans votre lecteur et attendez qu'il se monte
2. Si la fenêtre X-System ne s'ouvre pas automatiquement rendez-vous sur le lecteur maintenant labellisé "X-Plane 11 (habituellement le lecteur "D"). Si la fenêtre apparaît automatiquement passez directement à l'étape 4
3. Double-cliquer sur "X-Plane installer" pour lancer l'installation
4. Quand la fenêtre de l'installateur surgit, cliquez sur Installer un produit X-Plane si nécessaire.

Notez que si les boutons ne sont pas visibles au bas de l'écran X-System, il est probable que le système est affiché avec une résolution de 800x600 par ex. L'utilisation de cette résolution ne permet pas l'affichage du bas des écrans de X-Plane et vous devrez forcer la sortie de l'installation (par Ctrl+Alt+Del) afin de porter la résolution dans Windows à 1024x768 au minimum.

5. Par défaut, X-Plane s'installera sur le bureau. Même s'il est possible de l'installer n'importe où ailleurs (en cliquant sur le bouton changer la cible), il est fortement recommandé de le placer sur le bureau afin que le dossier puisse être localisé à l'avenir et qu'il dispose des permissions nécessaires.

Quand une cible adéquate a été sélectionnée, cliquez Continue



6. Accepter les clauses d'utilisation et appuyez à nouveau sur Continue



Figure 3.1 Toutes les scènes sont sélectionnées pour être installées après avoir cliqué sur "Select All"

7. Choisir la scène à installer. Les parties du monde sélectionnées prennent une couleur bleu clair. (comme toutes les tuiles de la figure 3.1)

Si vous ne savez pas quelles zones sont actuellement sélectionnées, cliquez simplement sur None (aucune) pour tout remettre à zéro (comme on le voit sur la figure 3.2). Ceci fait, déplacez votre souris sur la carte pour mettre en surbrillance des zones de la planète et cliquez sur celles que vous désirez installer. Notez que pour les régions où aucune scène n'a été installée seuls les océans et les aéroports seront présents.

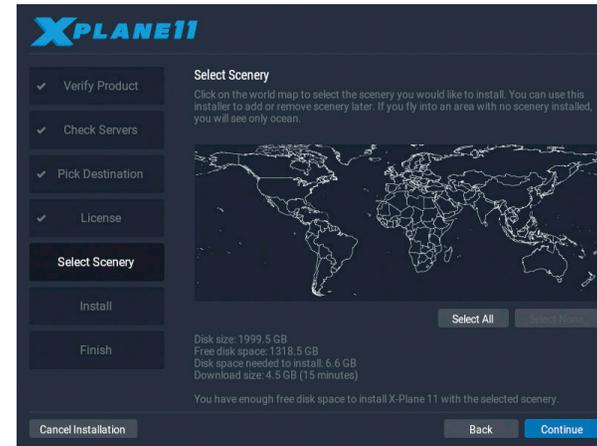


Figure 3.2 Aucune scène sélectionnée après avoir pressé sur le bouton Select None pendant l'installation

8. Quand vous avez terminé votre sélection, cliquez sur Continue pour lancer l'installation.
9. L'installateur commencera à visualiser sa progression. Quand vous y serez invité, retirez le disque utilisé et insérez le suivant. Notez que l'installation peut durer de 30 à 60 minutes par disque et qu'un seul disque X-Plane peut être présent dans le système à la fois (l'installateur ne reconnaîtra pas un disque placé dans un second lecteur de DVD)
10. Arrivé au terme de l'installation, réinsérez le Disque 1 et volez!

Nous préconisons d'installer d'abord un nombre restreint de scènes. Installer la totalité des scènes demandera 75 GB disponibles sur le disque dur et prendra de cinq à six heures et demie. Il est possible à n'importe quel moment d'ajouter de nouvelles scènes ou d'en supprimer en réinsérant le Disque 1 et en relançant l'installateur. Si le message " X-Plane 11 est déjà installé sur cet ordinateur" apparaît, appuyez sur la touche Ajouter ou supprimer une scène et procédez comme à l'étape 7 ci-dessus.



Considérations à l'intention des utilisateurs de Mac

Par défaut Mac OS X est programmé pour faire une sauvegarde de la totalité du disque dur utilisé par Time Machine. Elle inclut un répertoire d'utilisateur X-Plane. La plupart des gens préféreront qu'il ne soit pas sauvegardé car il prend une place significative sur le disque de sauvegarde (pour quelque chose déjà sauvegardé sur les DVDs ou en ligne) et parce que la sauvegarde prend beaucoup de temps.

Pour cette raison il est conseillé aux utilisateurs d'exclure le répertoire X-Plane de la sauvegarde de Time Machine soit pendant l'installation soit juste après en procédant comme suit:

1. Ouvrez les préférences de Time Machine soit à partir de la barre de tâches (en cliquant sur l'icône Time Machine et en choisissant "Ouvrir les préférences de Time Machine) ou à partir des Préférences Système (en y pressant sur l'icône Time Machine)
2. Quand Préférences est ouvert, choisir le bouton Options
3. Cliquez l'icône + pour ajouter un dossier à la liste des répertoires exclus
4. Sélectionnez le répertoire d'installation de X-Plane (situé par défaut sur le bureau) et cliquez sur Exclude
5. Cliquez sur Save et quittez les préférences de Time Machine.

Considérations à l'intention des utilisateurs de Windows Vista et 7

Quelques menus de X-Plane pourrait paraître étranges si l'on utilise les thèmes Aero par défaut dans Windows 7 et Vista. C'est pourquoi il est recommandé aux utilisateurs de basculer vers le thème Basic quand ils utilisent X-Plane.

Pour que Windows bascule automatiquement vers le thème Basic au lancement de X-Plane (et qu'il le quitte quand vous cessez de l'utiliser), procéder ainsi:

1. Localisez ou le fichier "X-Plane .exe" (qui se trouve dans le dossier d'installation de X-Plane 11) ou l'icône de raccourci que vous utilisez pour lancer X-Plane et y faire un clic droit.

2. Cliquez Propriétés dans le menu surgissant
3. Allez à la l'onglet Compatibilité et cochez la case "Désactiver les thèmes visuels". Ceci fait X-Plane se lancera dans l'environnement Basic et tous les menus seront restitués correctement.

Installer X-Plane à partir d'un téléchargement en se servant d'un code produit digital, procédez ainsi:

Download Digital

Installer X-Plane à partir d'un téléchargement en se servant d'un code produit digital, procédez ainsi:

1. Assurez-vous que votre ordinateur est connecté à l'internet. Téléchargez [l'installateur X-Plane le plus récent](#) sur notre site.
2. Double-cliquez sur l'icône "X-Plane Installer" pour lancer l'installateur.
3. Cliquez si nécessaire sur le bouton installer un produit acheté X-Plane. Entrez votre code digital dans les champs de l'écran suivant et cliquez sur le bouton Continue
4. Par défaut X-Plane s'installe sur le bureau. Même s'il est possible de l'installer n'importe où ailleurs (en cliquant sur le bouton changer la cible) , il est fortement recommandé de le placer sur le bureau afin que le dossier puisse être localisé à l'avenir et qu'ainsi il dispose des permissions nécessaires.
5. Acceptez le User Agreement affiché sur cet écran. Il est fortement recommandé de laisser cochée la case qui autorise l'envoi de données d'utilisation anonymes. Ceci permet à Laminar Research de rassembler des données anonymes pour faire évoluer le simulateur en fonction de l'utilisation que vous en faites. Appuyez une nouvelle fois sur Continue.



Figure 3.3: Toutes les scènes sélectionnées pour installation après avoir appuyé sur "Select All"

6. Sélectionnez la scène que vous souhaitez installer. Les zones du monde actuellement sélectionnées seront en bleu clair (comme toutes les tuiles le sont sur la Figure 3.3)

Si vous ne savez pas quelles zones sont actuellement sélectionnées, cliquez simplement sur None (aucune) pour tout remettre à zéro (comme on le voit sur la figure 3.3). Ceci fait, déplacez votre souris sur la carte pour mettre en surbrillance des parties du monde et cliquez sur celles que vous désirez installer. Notez que pour les régions où aucune scène n'a été installée seuls les océans et les aéroports seront visibles. Cliquez sur Continue pour lancer l'installation quand vous avez terminé votre sélection.

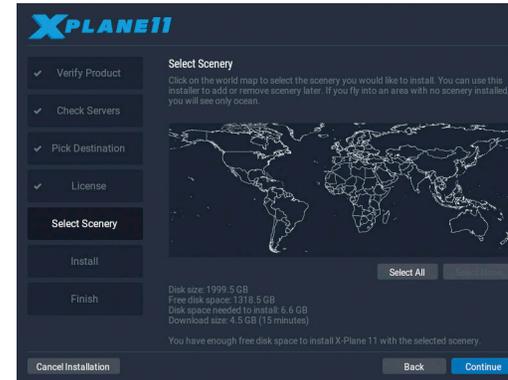


Figure 3.4: Toutes les scènes sélectionnées pour installation après avoir appuyé sur la touche "Select All"

Nous conseillons vivement de n'installer d'abord qu'un nombre restreint de scènes et d'en ajouter d'autres plus tard, car la totalité de la bibliothèque prend dans les 75 GB d'espace disque et met beaucoup de temps à s'installer.

7. L'installateur va afficher sa progression. Notez que que la durée du téléchargement est une estimation car elle dépend de la vitesse de votre réseau et le temps réellement réclamé pour l'installation peut varier dans une large mesure.
8. Quand l'installation s'est achevée, démarrer le simulateur et partez voler!

On peut ajouter ou supprimer des scènes à tout moment. Si l'installateur de l'X-System génère le message " Vous avez déjà installé X-Plane sur cet ordinateur" cliquez sur le bouton ajouter ou supprimer une scène. Saisissez votre code digital de téléchargement si nécessaire et procédez juste comme à l'étape 6 ci-dessus.



Considérations particulières à destination des utilisateurs du chargement digital

Pour que le simulateur fonctionne (sauf pour la version démo), l'ordinateur supportant la version digitale de X-Plane doit être connecté via l'internet à nos serveurs. X-plane n'a pas besoin d'une connexion internet pour que l'application soit revalidée à chaque lancement mais il nécessite une authentification récurrente. Si vous utilisez Xplane surtout sur un ordinateur qui n'a pas accès au net ou à un endroit où la connexion à Internet n'est pas stable ou intermittente, vous devriez vous procurer les DVDs ou un dongle USB.

Les clés digitales de téléchargement de X-Plane sont semblables aux identifiants d'une carte de crédit. La clé en elle-même vous autorise à vous procurer X-Plane et chaque utilisateur possède une clé différente. Si quelqu'un d'autre connaît votre clé (code) cet utilisateur a accès à votre exemplaire de X-Plane. Juste comme pour une carte de crédit, vous ne devez communiquer à personne votre clé de produit.

Si vous éprouvez le besoin de contacter le support client de Laminar Research, nous ne vous demanderons que les huit derniers chiffres de votre clé de produit, vous n'avez pas besoin de transmettre à qui que ce soit votre clé de produit, pas même à Laminar Research. Si quelqu'un parvient à vous dérober votre clé produit, la détection de la fraude empêchera le piratage.; nos serveurs verront votre clé utilisée selon un schéma évoquant des personnes multiples (par ex. votre clé utilisée sur deux continents en même temps) et elle sera bloquée. Des téléchargements répétés du produit pourra être interprété comme du piratage et provoquer aussi un blocage. Si vous rencontrez des difficultés avec votre clé de téléchargement digital, vous pouvez contacter [Support Client X-Plane](#).

Une copie digitale de X-Plane n'est pas une sauvegarde. La version digitale de X-Plane est disponible en ligne à tout moment mais ne remplace pas une sauvegarde bien faite sur votre ordinateur. Seule une véritable sauvegarde peut conserver vos préférences, un avion tiers que vous avez téléchargé, votre journal de bord etc...

En outre, seule la version non-beta la plus récente de X-Plane 11 est disponible sous forme digitale. Si vous ne désirez pas faire une mise à jour vers la dernière version vous devez faire votre propre sauvegarde de X-Plane, car réinstaller le produit mettra en place la version la plus récente.

Lancer X-Plane

Au contraire d'autres programmes qui peuvent vous être familiers, X-Plane ne va pas créer de lui-même des raccourcis un peu partout sur votre disque dur. Nous vous recommandons de lancer X-Plane à partir du répertoire d'installation de X-Plane 11 (situé par défaut sur le bureau) et de double cliquer sur l'icône X-Plane. Toutefois, si vous le voulez, vous pouvez créer un raccourci (appelé "Alias" dans OS X) en procédant comme suit:

1. Ouvrez le répertoire d'installation de XPlan (situé par défaut sur le bureau)
2. Dans Windows, faire un clic droit sur l'icône de X-Plane.exe et choisir créer un raccourci. Dans Mac OS faire un clic droit sur l'icône de X-Plane.app et choisir créer un Alias.
3. Déplacer le raccourci à tout endroit d'où vous souhaitez lancer X-Plane.

Démarrer X-Plane pour la première fois

1. Assurez-vous que votre joystick est bien connecté. Pour prévenir tout problème éventuel il est conseillé de connecter directement les manettes de contrôle à l'ordinateur sans passer par un hub.
2. Si vous disposez du jeu de DVDs, insérer le disque 1 dans votre lecteur DVD
3. Ouvrez le dossier X-Plane (placé par défaut sur le bureau) et double cliquez "X-Plane.exe" dans Windows et sur "X-Plane.app" sur un Mac.

4. Si vous avez une clef de téléchargement, X-Plane peut vous demander votre clef ou le champs pourra être pré-rempli si vous avez déjà saisi précédemment votre clef-produit (par ex. pendant l'installation). Cliquez simplement sur Authorize et X-Plane démarrera. Si vous démarrez le simulateur sans elle ou sans DVD dans le lecteur, il ne fonctionnera qu'en mode démo.

Si vous avez utilisé avec succès votre clef, X-Plane tentera de se connecter en arrière-plan au serveur d'autorisation sans vous solliciter. Du coup, si votre connection internet est de bonne qualité et que votre clef n'est pas bloquée vous pourrez ni vous préoccuper ni n'aurez besoin de votre code pour voler.



Configurer et optimiser votre installation de X-Plane

Après avoir installé X-Plane comme décrit au chapitre précédent vous avez la possibilité de configurer le simulateur de nombreuses façons. Ceci inclut le téléchargement de la version la plus récente (vous permettant de disposer des dernières fonctionnalités), la configuration des instruments de contrôle de vol et l'optimisation du simulateur aussi bien en terme de qualité graphique que de débit d'images.

Généralités sur l'utilisation de l'interface de X-Plane

X-Plane a été écrit pour fonctionner sous Windows, Mac et Linux. Par souci de cohérence la mise en page et l'apparence de X-Plane est la même dans les trois systèmes d'exploitation.

Quelques points qui devraient favoriser le processus d'apprentissage

Le menu de X-Plane n'est pas visible. Pour accéder à la barre de menu, déplacez le curseur de la souris vers le haut de l'écran. Quand la souris parvient à environ un centimètre du bord supérieur de l'écran, la barre de menu apparaît. Par défaut, la touche Echapp fera aussi s'afficher le menu.

Quelques fonctions clefs du simulateur sont accessibles à partir de petites icônes placées sur le côté droit de la barre de menu. De gauche à droite, en cliquant sur ces icônes vous mettez en pause l'ordinateur, ouvrirez la configuration de vol, afficherez la fenêtre ATC (contrôle du trafic aérien) , afficherez la carte, ouvrirez la page paramètres ou une page web d'aide.



Figure 4.1: Les icônes du menu



Les touches de commande peuvent être trouvées en ouvrant l'écran de paramétrage et en allant à l'onglet clavier. Les affectations de touches peuvent également être modifiées à votre gré en passant par cet écran (voir la rubrique Configurer les raccourcis clavier de ce chapitre). Notez également que beaucoup des raccourcis claviers sont affichés dans les menus X-Plane. Par exemple l'ouverture du menu Views (vues) affichera la liste des vues disponibles dans la partie gauche du menu déroulant, complétée de la liste des raccourcis-clavier sur la droite.

Comme avec la plupart des programmes, la façon la plus commode de naviguer dans X-Plane est d'utiliser la souris même si vous disposez de nombreuses touches de raccourcis pour vous aider à naviguer rapidement parmi les options une fois que vous vous êtes familiarisé avec le programme. Ces raccourcis sont particulièrement précieux quand vous volez en utilisant la souris. Dans ce cas, il est bien plus facile d'appuyer sur la touche "Z" pour sortir un cran de volet que de quitter les instruments de contrôle, de descendre avec la souris pour ajuster les volets puis de remonter avec la souris et récupérer les contrôles.

Notez aussi que la plupart des instruments et contrôles du cockpit sont interactifs, ce qui, veut dire que la souris peut être utilisée pour modifier la position des commutateurs, régler les fréquences, manipuler la ou les manettes des gaz, régler le trim etc...

Configuration des commandes de vol

Vos commandes de vol branchées et Xplane lancé, vous pouvez configurer comment l'ordinateur répond aux impulsions venues de chaque axe ou de chaque bouton. Dans cette rubrique nous assimilerons toute interface de dialogue machine à un joystick, mais les instructions concernent aussi les yokes, les manettes de gaz et les gouvernes. Les réglages doivent être effectués au moment de l'installation initiale de X-Plane et chaque fois que l'on branche un nouveau périphérique mais il n'est pas nécessaire de le reconfigurer à chaque fois que l'on s'en sert.

La première fois que l'on connecte un joystick ou un yoke, le programme peut vous placer automatiquement sur l'écran de configuration du joystick afin de procéder aux réglages. Si vous avez coché No dans la boîte de configuration rapide du joystick déplacez la souris vers le haut de l'écran, et cliquez sur l'icône des Paramètres, puis sur Joystick et poursuivez avec les étapes qui suivent.

Configuration des axes de contrôle

Cliquez sur le bouton Calibrate ou Calibrate now. Vous ouvrez ainsi la boîte de dialogue qui vous permet de calibrer les instruments de contrôle de vol.



Figure 4.2: Fenêtre de calibrage des réglages du joystick

Pour commencer, actionnez le Joystick dans toutes les directions pour voir comment les axes sont mappés (à quoi ils correspondent dans X Plane) , Ceci fait, l'une des barres rouges réagira vivement pour chaque entrée activée (actionnée). (Notez que si vous utilisez une molette pour le réglage du trim, vous devrez peut-être faire tourner la molette de façon continue(sans vous interrompre pour voir quel est l'axe associé). Donc, si vous manoeuvrez le stick de gauche à droite une seule barre bougera de façon significative, et ce sera une barre différent pour des mouvements de pousser-tirer.

Pour chaque axe, manoeuvrez votre joystick avec l'amplitude maximale et opérez de même pour tous les curseurs. Déplacez votre joystick d'avant en arrière pour le tangage. Déplacer votre joystick ou yoke vers la droite et la gauche pour le roulis et appliquez un mouvement de



torsion (si disponible) pour le lacet. (Si vous ne disposez pas ou n'avez pas assigné un axe de lacet, X-Plane tentera de le stabiliser pour vous). Quand toutes les barres rouges sont passées au bleu, appuyez sur le bouton Next.

Quittez les contrôles et appuyez sur le bouton Next pour aborder leur centrage. Quand le minuteur est arrivé au bout de son temps, pressez sur le bouton Finish pour retourner à l'écran joystick et terminer sa configuration.

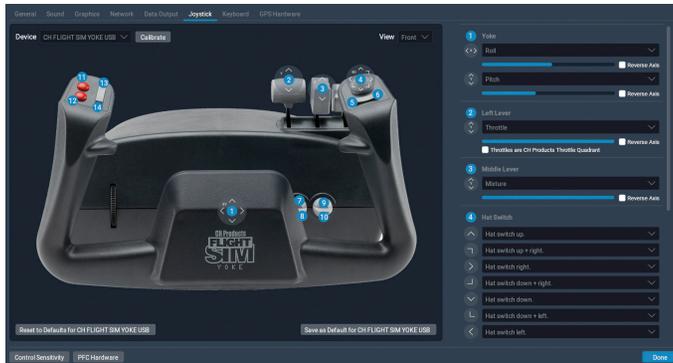


Figure 4.3: L'écran de configuration du joystick après calibrage

Si des axes n'ont pas été reconnus automatiquement ou ont été mal identifiés, dans le premier écran de calibrage, pour pouvez les mettre en place dans la colonne de droite de l'écran des paramètres du joystick. Servez-vous simplement du menu déroulant pour sélectionner le type d'axe ad hoc.

Ne cochez pas la case "Reverse axis" (axe inversé)sauf si en vol les commandes de vol fonctionnent à l'envers.

Note: toute barre restante (si c'est la cas) qui ne serait pas activement contrôlée par vos périphériques doit être neutralisée . Dans ce cas X-Plane ignorera cet axe.

Assigner des fonctions aux boutons

A chacun des boutons ou commutateurs du joystick peut être assignée à une fonction dans X-Plane (p. ex. activer les freins ou le train d'atterrissage) dans la colonne de droite de l'écran des paramètres du joystick.



Figure 4.4 : Appuyer sur le bouton 5 de l'image met en surbrillance le bouton dans liste de droite

Vous pouvez déterminer quel bouton vous êtes en train d'assigner par le mapping dans l'image de gauche .Cliquer sur un nombre pour mettre en surbrillance la ligne correspondante de la liste sur le côté de l'écran. Vous pouvez aussi appuyer sur le bouton du joystick et repérer quel nombre s'allume dans la liste.

Assignez une fonction à un chapeau chinois en choisissant dans le menu déroulant. Assignez une fonction à un bouton ou un commutateur en appuyant sur le bouton Edit et en faisant défiler la liste des commandes ou en tapant un nom de clef dans la barre de recherche comme dans l'illustration 4.5 ci-dessous.

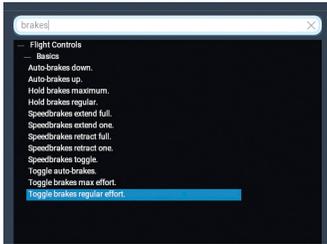


Figure 4.5: Recherche d'une commande pour le terme "Brakes" (freins)

Répétez cette opération pour autant de boutons ou de commutateurs que l'exigent les fonctions assignées. Fermer la fenêtre du Joystick et les paramètres seront sauvegardés.

Contrôler la réactivité du joystick et la stabilité de l'appareil

Pour modifier la réactivité du joystick pressez sur le bouton Contrôle de la sensibilité au pied de l'écran de paramétrage du joystick. Les trois curseurs de cette fenêtre contrôlent les courbes de réponse pour les axes de roulis, de tangage et de lacet du joystick.

Si les curseurs sont placés complètement à gauche, la réponse de l'appareil aux impulsions qu'envoient ces axes sera totalement linéaire. Ce qui veut dire qu'un déplacement de 50% du joystick induira un mouvement égal à 50% du débattement des surfaces de contrôles de vol de l'appareil. Quand ces curseurs sont déplacés vers la droite la courbe de réponse s'incurve. Dans ce cas une inclinaison du joystick de son centre jusqu'à la moitié de son débattement pourra ne modifier les contrôles de vol de l'avion que de 10% seulement. Cela va pondérer tous les mouvements de l'avion et rendre les commandes moins réactives. Gardez cependant à l'esprit que dans ce cas les 90% restants des déplacements des contrôles des surfaces de vol devront être gérés par les derniers 50% du débattement du stick. Ainsi les commandes seront amorties pendant environ la première moitié de leur déplacement puis deviendront hyper-réactives pour ce qu'il leur reste de course. Cela fournit à l'utilisateur beaucoup de possibilités pour procéder à des

réglages fins autour du centre du contrôle de l'enveloppe de vol pour maintenir avec précision altitude et roulis tout en continuant de permettre une maîtrise totale pour de grandes amplitudes.

Essayez de voler avec les curseurs dans différentes positions pour voir quels sont les réglages les plus pertinents.

Pour modifier la stabilité de l'appareil, pressez sur le bouton Augmenter la stabilité de l'avion. Ces curseurs contrôlent l'augmentation de la stabilité de l'appareil en amortissant les forces attendues qui agissent sur les surfaces de contrôle de vol. Si ces curseurs sont poussés entièrement à gauche, on n'a aucune augmentation de la stabilité de l'appareil. Quand on pousse les curseurs vers la droite, X-Plane renforce automatiquement la stabilité de l'appareil en ajoutant un peu de profondeur pour mettre le nez à l'horizontale, un peu d'aileron pour minimiser le taux de roulis, un peu de gouverne pour contrer tout taux de lacet éventuel. Dit autrement le simulateur va essayer de rendre l'appareil plus facile à piloter en envoyant des impulsions supplémentaires à la place du pilote. L'aspect négatif est que plus X-Plane ajoute de la stabilité moins l'avion est réactif (et réaliste).

Réglage des zones neutres

Les zones neutres définissent l'amplitude minimum des mouvements du stick avant que Xplane ne commence à réagir. Une zone neutre peut être définie pour chaque axe du joystick pour affiner la réponse des surfaces de contrôles aux ordres reçus. Mais cette fonction est utilisée typiquement pour prévenir une "dégradation rampante" de l'hardware en vol ou pour annuler le jitter (tremblements constants) que beaucoup de contrôleurs un peu anciens peuvent transmettre à X-Plane.

Pour définir une zone neutre ouvrir d'abord l'onglet Nullzone de la fenêtre joystick et équipements. Puis déplacer le curseur zone neutre (situé dans la partie inférieure de la fenêtre) à la position souhaitée; plus le pourcentage est élevée, plus la "zone neutre" à l'intérieur de laquelle les commandes de l'avion ne seront pas affectées est importante.



Ajouter un équipement spécialisé

Le bouton PFC Hardware permet de configurer un équipement spécial pour s'en servir dans X-Plane. Cette touche est généralement utilisée pour des configurations à ordinateurs multiples, dans des simulateurs professionnels certifiés FAA ou pour attacher divers navigateurs GPS (comme les GPS réels 96/296/396 ou un GPS 430). Une fois connectés à l'ordinateur cet équipement doit être configuré en respectant les recommandations du fabricant puis coché sur l'écran Equipements pour indiquer à X-Plane qu'il est connecté.

Configuration des touches de raccourcis clavier

X-Plane a été conçu pour être à la fois très flexible et facile à utiliser. C'est pourquoi la plupart des touches du clavier possèdent une fonctionnalité.

Pour déterminer quelles touches sont couplées à telles ou telles fonctions, ouvrir les paramètres en déplaçant la souris vers le haut de l'écran, en cliquant sur l'icône Paramètres puis sur clavier. Là vous pouvez voir les fonctions attribuées aux touches du clavier.

Vous pouvez utiliser les boutons du côté gauche pour raccourcir la liste ou utiliser les symboles plus et moins pour changer combien d'éléments de la liste des fonctionnalités apparaissent. Les fonctions sont classées en un certain nombre de catégories (opération, moteurs, allumage etc...) mais si vous n'êtes pas sûr de l'appartenance d'une fonctionnalité à une catégorie, vous pouvez recourir à la barre de recherche pour la trouver.

La description de la fonctionnalité est à trouver du côté gauche tandis que le bouton qui lui est assigné est affiché à droite. Pour modifier une affectation de touche, utilisez la boîte de saisie à droite ou utilisez le touche +. La touche - permet de supprimer l'affectation d'une touche.

Notez qu'il n'est pas nécessaire de tester et de mémoriser tous les raccourcis clavier. Au contraire beaucoup sont présents dans le menu au cours d'un vol. Par exemple, en vol, déplacez la souris vers le haut de l'écran et activez le menu Views (vues) et une sous-catégorie. La touche clavier associée est visible à droite. Par exemple, dans le menu

vues, "Vue" vers l'avant en panel 2-D" est assortie d'un symbol "w", ce qui veut dire qu'elle peut être activée avec le touche "w".

Configurer le rendu graphique

X-Plane est un simulateur avancé développé pour être utilisé avec une grande variété d'ordinateurs dotés de caractéristiques différentes. Partant, X-Plane permet une modification des réglages graphiques pour une optimisation des performances de votre ordinateur. L'onglet Graphics de la fenêtre Paramètres vous permet d'harmoniser les réglages de X-Plane (et donc les exigences du simulateur à l'égard de l'ordinateur) et les capacités de votre ordinateur.

La performance de l'ordinateur est mesurée en images par seconde (FPS ou frame rate). Ça représente combien de fois par seconde le matériel et le code de rendu graphique peuvent être sollicités (actuellement plus de 700 00 lignes de code). Chaque fois que l'ordinateur accomplit un cycle du programme il fait avancer l'avion et doit recalculer les images affichées (formations de nuages, décors, instruments de vol, autres avions, etc...) Evidemment, X-Plane doit être énormément flexible pour être capable de tourner sur un ordinateur vieux de trois ans et pouvoir prendre totalement en compte les équipements les plus récents et les plus performants. Deux choses affectent le frame rate (débit images): la puissance de l'ordinateur et son degré de sollicitation pour générer la simulation (par ex. le réglage de la visibilité, combien de bâtiments, de nuages ou autres avions doivent être restitués etc...). Pour l'ordinateur, il sera bien plus difficile de générer des images pendant un vol avec une visibilité à 30 miles, 8000 bâtiments en 3-D et des paquets de nuages que si X-Plane était réglé sur une visibilité à deux ou trois miles et sans nuages. Donc, pour parler de façon générale, plus les options de rendu sont réglées à un niveau élevé, plus la performance et le framerate obtenus seront bas.

Plus l'ordinateur sera capable de faire fonctionner X-Plane rapidement, plus la simulation sera réaliste et satisfaisante. Des tests ont montré que le cerveau humain peut percevoir des images séparées jusqu'à des framerates inférieurs à 20 FPS. ce qui donnent à la simulation un



aspect "haché". Coïncidence, c'est à peu près dans la même zone que la technique qui sous-tend la simulation commence à s'effondrer. C'est pourquoi X-Plane à fixé à ce niveau la vitesse minimum de fonctionnement. Si un ordinateur n'est pas capable de fournir 20 FPS sous le niveau de rendu choisi à la page des options graphiques, X-Plane ajoutera automatiquement du brouillard pour permettre un rendu plus fluide de la simulation. Le brouillard dispense X-Plane de reproduire le monde jusqu'à une aussi grande distance, permettant à la simulation de tourner plus vite.

Afficher le framerate

Avant de commencer, nous devons être en mesure de dire à quelle vitesse, X-Plane tourne sur votre ordinateur. Pour ce faire, lancer X-Plane et :

1. Déplacez votre souris vers le haut de l'écran (ce qui entraîne le surgissement du menu) et cliquez sur l'icône des Paramètres puis sur l'onglet Data Output.
2. Sur la première ligne, Framerate, cochez la première case pour afficher le framerate actuel dans le coin gauche de l'écran pendant le vol.

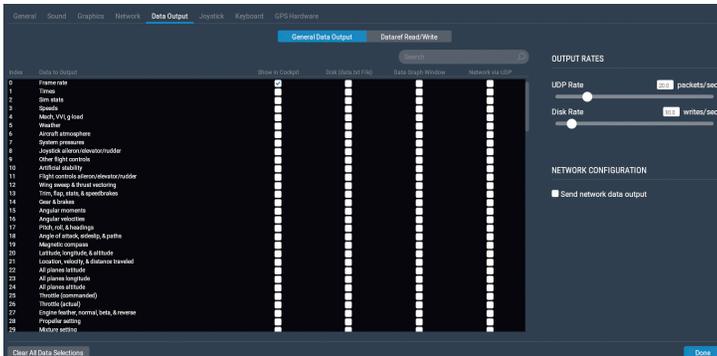


Figure 4.6 : Cocher la case pour afficher le framerate dans le simulateur

3. Fermez la fenêtre Data Output. Vous devriez maintenant voir à quelle vitesse la simulation fonctionne dans l'affichage f-act / sec à l'extrême gauche (surligné en orange dans l'illustration ci-dessous). Il s'agit du frame rate instantané exprimé en frames par seconde (fps)



Figure 4.7: Le framerate par seconde mis en évidence

Notez que le framerate changera en fonction des événements de la simulation. Il n'est pas inhabituel qu'un ordinateur produise 50 FPS quand on est sur une piste déserte, mais il chutera à, disons, 30 FPS quand il devra reproduire un grand nombre de bâtiments, d'autres avions etc...

Reportez-vous à ce qui suit pour déterminer la signification de ce nombre.

- 19 fps est redoutable et à peine adapté au fonctionnement du simulateur.
- 25 à 35 fps constitue la gamme idéale. Des valeurs plus élevées sont le signe que l'ordinateur ne fournit pas le meilleur niveau de détails possible
- 50 fps est une valeur très élevée et indique que le système pourrait probablement restituer plus de bâtiments, plus de nuages et autres objets.

Réglage des options graphiques

L'écran Graphismes est utilisé pour configurer le niveau de détails du simulateur. La fenêtre peut être accédée en déplaçant la souris en haut de l'écran, en cliquant sur l'icône des Paramètres et en appuyant sur Graphics.

Les curseurs gouvernant les graphismes sont pourvus de réglages qui dépendent d'abord du CPU (processeur) à droite et des options GPU-Heavy sur la gauche. Le curseur des effets visuels ajuste la qualité des effets visuels, comme les ombres et les réflexions lumineuses qui dépendent de la qualité de la carte graphique. Si vous possédez un



GPU récent et vraiment puissant, faites l'essai de placer les curseurs sur élevé ou maximum.



Figure 4.8: l'écran des options de graphismes de la fenêtre Paramètres

Ajustez le réglage du curseur Texture Quality pour affiner le niveau de détail des textures du cockpit et des objets extérieurs. Ce réglage conditionne la qualité et la finesse des textures affichées dans X-Plane. Les textures sont la couche imagée placée sur le terrain et l'avion pour leur donner un aspect réaliste. Réglé trop bas la piste et le terrain auront un aspect flou et pixelisé. Bien sûr, ce n'est pas très satisfaisant mais une très petite quantité de la mémoire vidéo (VRAM) sera utilisée si bien qu'un framerate élevé pourra être plus facilement atteint. Toutefois, plus la carte graphique d'un ordinateur est puissante plus il est possible de régler la résolution des textures sur une valeur élevée dans X-Plane sans affecter le framerate. Néanmoins, le framerate sera impacté de façon significative si une résolution de textures est adoptée qui réclame plus de VRAM que la carte graphique n'en possède. Pour voir l'effet d'une modification du réglage de ce curseur, un redémarrage de X-Plane sera nécessaire.

Le curseur d'antialiasing (anticrénelage) est utilisé pour lisser les bords des objets reproduits dans le simulateur. Quand un ordinateur tente de dessiner des lignes diagonales à travers le nombre fini de pixels rectangulaires d'un moniteur on obtient un résultat irrégulier -des lignes en escalier, pixelisées. Ces irrégularités peuvent être (partiellement) éliminées en activant l'aliasing. Cela conduira X-Plane à reproduire le monde simulé plusieurs fois par frame et à amalgamer ces frames ensemble pour obtenir une image de meilleure qualité. De fait, c'est comme si on utilisait une résolution d'affichage plus élevée; fonctionner avec une résolution de 2048x2048 sans antialiasing revient au même qu'utiliser une résolution de 1024x1024 avec un antialiasing de 4x. Les deux situations n'augmentent pratiquement pas la charge de la carte

graphique au niveau du CPU. Ça tuera complètement le framerate du simulateur si le système ne dispose pas d'une carte vidéo puissante mais si la carte peut faire face, lancer cette option.

Le curseur Number of Objects (nombre d'objets) fixe combien d'objets 3-D sont reproduits dans les décors, tels les arbres, les bâtiments et les avions statiques. Si votre CPU est costaud vous pouvez le positionner sur high (élevé) et même sur maximum sans trop affecter votre framerate et les réglages les plus élevés vous garantiront de voir effectivement tout ce qu'il y a à observer dans d'un aéroport. Cochez la case Draw parked aircrafts (reproduire les avions stationnés) si vous désirez voir des avions statiques dans les aéroports.

Si X-Plane tourne toujours avec un framerate très élevé, vous pouvez aussi choisir de cocher la case située à côté de "Use Vsync" (utiliser la synchronisation verticale) en bas de la fenêtre. Cela aura pour effet de limiter le framerate de X-Plane à la fréquence de rafraîchissement de votre écran ce qui évitera que le framerate puisse chuter brièvement ainsi que les saccades. Cocher la case Draw shadows (afficher les ombres) dans l'espace scenery ajoutera des détails que des cartes plus anciennes, moins véloces, pourraient ne pas être capable de gérer.

Gardez également à l'esprit que si votre carte graphique n'a pas assez de VRAM pour les textures que X-Plane charge (une possibilité tout à fait plausible avec cette version) vous pourrez observer une brutale dégringolade des framerates si vous déplacez d'un cran l'un des curseurs dépendant du GPU vers la droite.

Nous recommandons de placer le curseur des effets visuels à son minimum, de quitter le simu, de le redémarrer et de relever la valeur du framerate. Ensuite, déplacer d'un cran le curseur et répéter cette démarche jusqu'à ce que le framerate se mette à diminuer. C'est le point auquel toute la RAM de la carte graphique est utilisée. Revenir à une résolution des textures inférieure d'un cran au celle où la diminution a été constatée et relancer X-Plane une fois de plus.

Enfin, vous pouvez activer le TrackIr, TrackHat ou la carte Matrox TripleHead 2 Go au moyen des cases situées au bas de l'écran.



Régler les graphismes pour obtenir la meilleure performance

Si le framerate du simulateur n'est pas au niveau où vous souhaiteriez qu'il soit, vous pouvez l'augmenter en suivant les instructions ci-dessous. Nous recommandons de suivre ces instructions dans l'ordre, en testant le framerate après chaque changement important jusqu'à parvenir à des paramètres qui procurent un framerate acceptable. Assurez-vous que le framerate est bien présent à l'écran comme décrit dans [Afficher le framerate] ci-dessous.

Modifier le nombre des autres avions

Le réglage final qui réellement impacte le framerate du simulateur est le nombre des autres avions. [Accédez à son réglage en déplaçant la souris vers le haut de l'écran, cliquez sur Aircraft and Situations et dans la boîte de dialogue qui surgit, allez à l'onglet Other Aircraft (autre avion).

Là, le nombre d'avions (indiqué dans le coin supérieur gauche de l'écran) devrait être égal à 1 pour une vitesse maximale. Cela veut dire que X-Plane n'aura à calculer les données physiques que pour votre avion ce qui influera très positivement sur la vitesse de CPUs moins véloces.

Tout cela fait, vos performances devraient être optimisées et vous êtes prêt à voler.

Configuration du moniteur

Au bas de la section graphismes de l'écran des Paramètres se trouvent les options de réglage du moniteur. Utilisez le menu déroulant pour choisir entre les modes plein écran et fenêtré, ou le poste de l'instructeur(ce qui demande au moins deux écrans).

Quand vous utilisez X-Plane en mode plein écran, la résolution se mettra par défaut à la même valeur que celle de votre OS(système d'exploitation). Vous pouvez la changer en passant par le menu déroulant Résolution mais n'oubliez pas que si vous choisissez une

résolution avec un ratio autre que celui de votre moniteur, X-Plane apparaîtra étiré. C'est ce qui arrivera, par exemple, si votre moniteur possède une résolution native de 1920x1080 (un écran large, avec un ratio de 16:9) et que optez pour une résolution de 1024x768 (un écran standard doté d'un ratio de 4:3). La résolution la plus basse possible est 1024x768. L'augmentation de la résolution peut aussi causer une chute du framerate si votre carte graphique n'est pas assez puissante.

Développez Visuals settings (Paramètres d'affichage) pour déterminer la vue par défaut ou désactiver des effets de pare-brise comme un verre craquelé après un crash.

Vous pouvez ajuster le champ de vision latérale dans la section Champ de vision. Cela modifie la scène visible à l'écran. Les moniteurs à écran large (ceux qui ont un ratio d'affichage de, disons, 16:10 ou 16:9 et une résolution comprise entre 1920x1080 et 1600x900 peuvent être avantagés par un champ de vision plus large (60° ou plus).Les moniteurs plus anciens avec un ratio de 4/3 (ce qui correspond à une résolution de 1024x768 ou 1600x1200) seront mieux adaptés à un champs visuel de 45°.

Si vous utilisez une installation multi-écrans dérouler la rubrique Visual Offsets pour ajuster les encadrements ou les entourages des écrans.

Configuration des sons

Pour configurer les sons, déplacez votre souris vers le haut de l'écran et cliquez sur l'icône des paramètres, puis sur Sound. Les options proposées vous permettent de régler les volumes relatifs de tous les sons de X-Plane en utilisant les curseurs dans la partie de gauche de la fenêtre. Du côté droit, les sons de l'ATC et son affichage peuvent être mis sur marche ou arrêt. Par défaut tous les sons sont activés et leurs volumes réglés sur 100% (les curseurs sont tout à gauche).

Cette fenêtre contrôlera aussi le statut du logiciel de synthèse vocale utilisé pour l'ATIS AWOS (système d'observation météorologique automatique). Si le software n'est pas installé dans Windows, [télécharger Microsoft Speech SDK 5.1](#).



Sélectionner la langue

Pour changer la langue utilisée dans la totalité de X-Plane, déplacez votre souris vers le haut de l'écran (faisant surgir le menu) et cliquez sur l'icône des Paramètres. Puis appuyez sur l'onglet General et choisissez votre langue dans la liste de la rubrique labélisée "Language".

Mettre à jour X-Plane

Le simulateur X-Plane est conçu pour être à la fois réaliste et durable. Si l'on veut maximiser ces deux exigences il faut updater fréquemment X-Plane. Nous publions régulièrement de nouvelles mises à jour du simulateur qui comporte des améliorations des fonctionnalités, des corrections des bugs, des améliorations de la stabilité, des mises à jour des avions et des ressources, des améliorations des modèles de vol et même l'ajout de nouvelles fonctionnalités.

L'acquisition de X-Plane vous donne droit à des mises à jour sans frais de la version de X-Plane en service. Ceci signifie que si vous achetez les disques de la version 11, vous bénéficierez des versions des mises à jour 11.10, 11.20, etc...et ainsi de suite jusqu'à la version 11.99 si elle existe- et ce sans aucun frais. Certes vous n'êtes pas obligé de profiter de ces updates mais il est recommandé que vous le fassiez.

Si une mise à jour est disponible vous en serez informé la prochaine fois que vous démarrerez X-Plane. Si vous décidez de procéder immédiatement à la mise à jour, appuyez sur le bouton Update pour télécharger automatiquement et lancer l'installateur/ Updater le plus récent. puis terminer la procédure.

Si vous désirez contrôler quelle version du simulateur vous utilisez:

1. Rendez-vous à Paramètres >General
2. Cliquez sur le bouton About Xplane (À Propos de Xplane) dans le coin inférieur gauche
3. Le numéro de votre version est disponible dans la rubrique "À propos de cette copie de X-Plane". Un bouton Update X-Plane

sera présent si un update est disponible. En appuyant dessus, X-Plane initiera le téléchargement du dernier updater (installateur de mise à jour) et lancera l'installation pour vous.

Utiliser les versions beta de X-Plane

Dans l'intervalle des parutions des versions officielles (ou stables), les utilisateurs peuvent télécharger les versions beta de la mise à jour à venir. Celles-ci sont traitées comme des sortes de mises à jour en cours de développement -des fonctionnalités nouvelles et des corrections de bug y sont incluses, mais à l'étape beta, les updates n'ont pas été testés systématiquement dans toutes les situations. Cela veut dire qu'ils peuvent être à l'origine d'incompatibilités ou créer des problèmes d'autres natures n'existeront plus dans les versions stables.

Les updates beta de X-Plane s'adressent à des utilisateurs qui désirent s'impliquer dans les tests des dernières améliorations des logiciels. L'avantage de cette procédure est que ces utilisateurs peuvent accéder aux améliorations les plus récentes. L'inconvénient est l'augmentation du risque de rencontrer des problèmes avec des modèles tiers ou d'autres bugs. Nous conseillons à la plupart des utilisateurs d'en rester à une version stable, car ce sont celles connues pour "juste bien marcher".

Voyez [la Page de notes de version de X-Plane](#) pour des informations sur les versions les plus récentes.

Comment installer une beta:

- Lancer l'installateur/Updater.
- Choisir "Update"
- Décocher "obtenir des betas"
- Quand vous êtes invité à conserver ou écraser les fichiers modifiés, choisissez "overwrite" (écraser). (WARNING: si vous avez fait vos propres modifications, n'optez pas pour "overwrite" pour elles. Cela n'est un problème qu'avec des add-ons qui modifient les dossiers de X-Plane.)



Notez que les utilisateurs de Steam n'ont accès qu'aux beta en phase d'aboutissement, appelées "release candidates" (candidates à la publication)

Désinstaller X-Plane

L'installateur X-Plane n'infeste pas votre disque dur de raccourcis et de répertoires. Du coup, tout ce qu'il faut faire pour désinstaller le programme est de supprimer le dossier d'installation de X-Plane (qui se trouve par défaut sur le bureau) en le déplaçant dans la corbeille ou dans Trash. Après que vous aurez vidé la corbeille ou le Trash, le programme sera définitivement éliminé de votre disque dur.

Autoriser X-Plane à franchir votre pare-feu

Quelques fonctionnalités de X-Plane exigent qu'il soit en mesure de communiquer avec votre réseau. Ces fonctionnalités comprennent

- les vols partagés en réseau
- les simulations sur des ordinateurs multiples
- l'intégration avec des applications sur des supports mobiles ou des tablettes

Pour que votre ordinateur puisse voir les autres ordinateurs dans les situations énumérées ci-dessus vous devez d'abord permettre à X-Plane de communiquer à travers votre pare-feu. Si vous n'avez pas de pare-feu, ce sujet ne vous concerne pas.

Comment procéder dans Windows 7, 8 et 10

1. Ouvrez le panneau de configuration Windows et sélectionnez "Système et sécurité"
2. Dans le volet Pare-feu de Windows, cliquez sur autoriser un programme dans le pare-feu Windows.
3. Choisir la case à cocher à côté de X-Plane dans Programmes autorisés, puis cliquez OK. Si X-Plane est absent de la liste vous pouvez l'ajouter en cliquant sur le bouton Autoriser un autre

programme au bas de la liste et recherchez le.

Autoriser X-Plane à franchir le pare-feu de Mac OS :

1. Ouvrir les Préférences système du menu Apple
2. Cliquez sur Security & Privacy
3. Cliquez sur l'onglet Pare-feu
4. Déverrouillez le volet en cliquant sur le cadenas dans le coin inférieur gauche et saisissez l'identifiant administrateur et le mot de passe.
5. Cliquez sur Options du pare-feu pour personnaliser la configuration du pare-feu
6. Cliquez sur le bouton + (plus) puis sélectionnez votre exemplaire de X-Plane.app. X-Plane sélectionné, cliquez sur Add (ajouter) puis OK.

Si vous avez besoin d'autoriser X-Plane à franchir un pare-feu d'entreprise, ouvrez l'écran Opérations et Alertes et entrez un Proxy (mandataire) HTTP non-transparent dans le champ en bas de la fenêtre.

Compléter X-Plane

Il existe de nombreuses approches pour modifier X-Plane. Vous pouvez ajouter un aéronef ou une scène personnalisée ou vous pouvez télécharger des plug-ins (modules d'extension) qui peuvent radicalement modifier la fonctionnalité du simulateur. Si vous ne trouvez pas l'aéronef, la scène ou les modules d'extension que vous recherchez, vous pouvez les créer vous-même avec quelques connaissances en programmation.



Le [Site X-Plane pour le développeur](#) propose une quantité d'informations sur la manière de créer un aéronef ou une scène et le [Site SDK X-Plane](#) dispose d'une documentation sur le développement de modules d'extension.. Le [manuel du Concepteur d'aéronef](#) se montrera particulièrement utile aux utilisateurs créant des avions tandis que ceux qui se consacrent plutôt aux décors devraient garder [WorldEditor Manual](#) (Editer la terre) à portée de main.

Ajouter un aéronef

Il se pourrait que [X-plane.org](#) soit le meilleur endroit pour trouver un nouvel avion. X-plane.org offre des modèles payants (certains sont vraiment très très bons) comme des modèles freeware. D'autres sources remarquées d'avions payants de haute qualité sont les gars à [X-aviation](#) de même que Jason Chandler de [AIR.C74.NET](#).

Lorsque vous téléchargez un avion c'est sous la forme d'un dossier compressé (le plus souvent au format ZIP) qui contient l'avion et toutes ses diverses textures, ses profils, ses sons spécifiques et ses tableaux de bord.. Une fois le dossier compressé téléchargé, vous devriez être en mesure de l'ouvrir d'un double-clic ou de le développer sur des ordinateurs MacIntosh, Windows ou Linux.

De là ,le dossier peut être glissé-déposé dans le dossier Airplanes. Par exemple: si vous venez de télécharger un Piper J-3 Cub, le chemin dans Windows devrait ressembler à ça:

C:\User\Desktop\X-Plane 11\Aircraft\Piper Cub (C:\utilisateur\bureau...)

Une fois l'avion dans le bon répertoire, lancez X-Plane. Quand vous allez démarrer un nouveau vol votre avion apparaîtra dans la grille des avions de l'écran de configuration de vol. (si l'avion n'est pas fourni avec des icônes pour la grille, X-Plane peut les générer en utilisant les commandes "(ré)générer toutes les icônes pour cet avion ou" (ré)générer l'icône pour cet avion et cette livrée". Couplez-les à un bouton ou une touche comme expliqué dans [Configurer des commandes de vol].

Naturellement les utilisateurs peuvent aussi télécharger leur propre aéronef sur [X-plane.org](#) ou des sites similaires après avoir créé un avion sur mesure grâce à [PlaneMaker manual](#) . Nous ne faisons valoir aucun restriction de copyright pour les avions créés avec Plane Maker et ces avions qui vous appartiennent peuvent être téléchargés et partagés (ou vendus) à votre gré.

Ajouter des décors

Des créations personnelles de décors peuvent également être trouvées sur [la Page de téléchargement X-plane.org](#) ou ailleurs.Elles peuvent être téléchargées et installées à volonté. Spécifiquement, ces décors devront être dézippés dans le dossier "Custom Scenery" de Xplane et ils seront chargés automatiquement dans X-Plane lors de son prochain démarrage.

Une personnalisation avancée des décors peut être obtenue en modifiant le fichier "scenerypacks.ini" situé dans le dossier Custom Scenery. Ce dossier fixe l'ordre de chargement des packs de décors où les fichiers placés en tête de liste prennent le pas sur ceux placés plus bas. Chaque fois qu'un pack de décors est ajouté au dossier Custom Scenery, il est automatiquement placé en tête du fichier scenerypacks.ini et devient du coup prioritaire.

Pour modifier l'ordre des scènes, ouvrez le fichier "scenerypacks.ini" avec l'éditeur de texte de votre choix et changer simplement déplacez la ligne du décor concerné dans la liste (par ex: plus haut pour les décors que vous désirez voir en priorité et plus bas pour ceux qu'il vous semble moins important de voir). L'outil [XAddonManager](#) peut lui se révéler utile pour gérer des scènes personnelles ou d'éléments téléchargés en grand nombre.

Pour créer vos propres décors, servez-vous de l'outil World Editor (WED) qui peut être téléchargé gratuitement sur [la Page Outils Décors](#) du site X-Plane pour les développeurs. Un nombre important de tutoriaux consacrés à ces outils sont disponibles sur [Documentation pour les concepteurs de décors](#) de X-Plane Developer et sur YouTube.



Le portique des scènes d'aéroport

Le [Portique des scènes d'aéroport](#) est une tentative communautaire visant à rassembler des données concernant les aéroports dans une database globale. Elle réunit tous les aéroports produits par la communauté X-Plane au cours des années. Les aéroports créés avec WED et téléchargés sur le Portique sont mis à la disposition de tous les utilisateurs de X-Plane via des mises à jour.

La scène la plus récente du portique sera automatiquement mise à disposition via une mise à jour. Vous pouvez aussi récupérer une scène du Portique avant que la mise à jour ne soit publiée. Dans ce cas, notez que cela empêchera toute mise à jour future par Global Airport pour cet aéroport.

Toutes informations complémentaires pour s'enregistrer en tant qu'artiste vous seront communiquées via le site [Portique des aéroports](#) ou [l'Article de référence Portique des aéroports](#).

Installation des plug-ins

Les plug-ins sont de petits programmes qui vous permettent de modifier X-Plane. Les gens écrivent des plug-ins pour tout un tas de choses intéressantes comme suspendre un objet au tableau de bord qui bouge de façon plausible, faire circuler dans tous les sens de petits tracteurs pour pousser votre avion au sol ou dessiner d'intéressants systèmes de rendu des terrains, et ce ne sont que des exemples. Une fois de plus [X-plane.org](#) est l'endroit tout indiqué pour trouver des plug-ins de toutes sortes et d'autres choses encore qui vous permettront de bidouiller votre X-Plane.

Pour trouver des information sur comment créer des plug-ins, rendez-vous sur [le Site SDK X-Plane](#).

Voler avec X-Plane

X-Plane c'est nous le savons un simulateur de vol. Un vol typique s'articule selon tout ou partie des étapes suivantes:

- choisir un avion
- se positionner (soit sur la piste d'un aéroport, soit en un point situé à une certaine distance de l'aéroport pour en faire l'approche ou en un lieu aléatoire)
- régler l'heure du jour et la météo
- Voler

Ajoutons que vous aurez la possibilité de profiter d'un certain nombre de fonctionnalités du simulateur soit avant soit pendant un vol. Ce qui comprend l'utilisation des instruments du tableau de bord, la modification de votre angle de vue de l'avion, la visualisation de votre vol (sur une carte 2-D ou 3-D) et la création en d'un document permettant de partager vos vols avec d'autres.

Préparer un vol

Quand X-Plane s'ouvre, la première chose que vous voyez est son menu principal. Là, vous pouvez choisir parmi quatre options pour faire préparer votre vol. Vous pouvez aussi quitter cet écran, corriger vos paramètres ou vous reporter au manuel si vous avez besoin d'aide.

Resume Last Flight (Reprendre le vol précédent) rechargera le dernier avion dont vous vous serviez quand vous avez refermé X-Plane et vous positionnera sur l'aéroport le plus proche. Load Saved Flight (charger un vol sauvegardé) vous autorise à charger une de vos situations sauvegardées (reportez-vous à la rubrique [Creating a Reusable Situation] (créer une situation réemployable) pour plus de détails). Flight School (Ecole de pilotage) donne accès aux tutoriaux et constitue un endroit privilégié pour se lancer pour tous ceux qui sont novices soit dans le pilotage soit avec X-Plane.



Pour l'instant, nous allons nous concentrer sur la préparation d'un nouveau vol pour en personnaliser toutes ses caractéristiques. Appuyez sur le bouton pour vous rendre sur l'écran de configuration de vol.

Choisir et personnaliser un avion



Figure 5.1: Définir un vol via l'écran de Configuration de Vol

Sélectionnez un avion dans la liste de gauche. Vous pouvez restreindre vos options en utilisant le menu déroulant au sommet de l'écran ou en renseignant la barre de recherche. Cliquez sur l'étoile située dans le coin de la case de l'avion pour le marquer comme favori et le retrouver rapidement, la fois prochaine, tout en haut de la liste.

En appuyant sur le bouton Customize (personnaliser) vous pouvez passer d'un démarrage en Cold & Dark (tout éteint) à un démarrage moteurs lancés. Vous pouvez changer la livrée de l'avion (si disponible) avec la molette de la souris ou la liste déroulante dans le coin haut droit. Cliquez sur Weight, Balance & Fuel (Poids, centrage et carburant) si vous voulez modifier ces données ou sur Failures (pannes) pour choisir des éléments de l'appareil ou du monde où faire intervenir une panne.

Choisir un aéroport ou un emplacement

Les avions de Xplane peuvent être repositionnés dans quasi n'importe quel aéroport de la planète. Il peut placer votre avion sur une piste ou sur une aire de stationnement, ou vous faire démarrer en plein vol à 3 ou 10 nautiques en approche d'une piste.

Choisissez votre aéroport de départ selon son nom, son code ICAO/ IATA/FAA ou une caractéristique (comme piste en herbe) dans la case Location(Position) en haut à droite de l'écran. Vous obtiendrez la même réponse en cherchant "KLAX", "Los Angeles Intl" ou juste en tapant "Los Angeles" et en passant en revue les résultats. La liste non filtrée équivaut à la totalité de la base de données des aéroports de X-Plane et on y trouve pratiquement n'importe quel aéroport de la planète.

Pressez sur le bouton Customize pour vous rendre sur l'écran Location (position) si vous souhaitez contrôler plus précisément d'où votre vol va partir. Cet écran est divisé en trois parties. En haut à gauche vous trouverez une version augmentée de la sélection d'aéroports de l'écran précédent. La partie inférieure gauche permet de basculer entre départs d'une piste et départs d'une porte. Quand le basculeur est sur "Runway" (piste) pour pouvez opter entre un départ du sol en bout de piste ou en l'air à une distance de 3 ou 10 miles.

A droite du panneau affichant la liste, vous avez une vue plongeante de la configuration de l'aéroport sélectionné avec votre position actuelle de départ repérée en bleu. Vous pourrez rapidement identifier de quelle extrémité de la piste vous allez partir ou la position de votre porte de départ.

Remarquez que si l'avion est déplacé vers une zone où aucune scène n'a été installée, il se retrouvera sur une piste avec l'océan en-dessous. On parle alors d'"univers liquide" et c'est traité en détails dans l'appendice Univers liquide ou A l'aide y'a de l'eau partout



D'autres façons de choisir un emplacement

Il n'est pas obligatoire d'opter pour un emplacement en passant par la liste des aéroports. Vous pouvez laisser X-Plane choisir au hasard une position proche de vous en cliquant sur le bouton Special Starts (départs spéciaux) au bas de l'écran Location, puis en pressant "Get Me Lost" (Perds moi) en bas de la liste. Vous pouvez aussi choisir parmi un certain nombre de Special Starts à partir de cet écran comme carrier cat shot (catapultage à partir d'un porte-avions) oil rig approach (approche d'une plateforme pétrolière) ou space shuttle landings (atterrissages de la navette spatiale).

Modification de l'environnement X-Plane

X-Plane a son environnement fait de la météo, de l'heure du jour, de la date etc....et tout est modifiable à votre gré.

Définir la météo

La simulation météo que fournit X-Plane se révèle hautement configurable et remarquablement réaliste. Il y a trois façons de définir la météo dans X-Plane.. La première, et la plus facile, c'est de se servir du curseur de l'écran Flight Configuration. Huit options y sont proposées avec une couverture nuageuse de plus en plus dense au fur et à mesure que vous déplacez le curseur vers la droite.

Appuyez sur le bouton Customize pour accéder à un contrôle plus différencié de la météo. Il peut s'avérer plus facile de partir du type de temps que vous souhaitez en réglant le curseur, puis de vous rendre sur l'écran Weather Settings (contrôle de la météo) pour affiner vos paramètres.

Personnalisation poussée de la météo

L'écran Weather Settings pour permet d'obtenir exactement la météo désirée. L'écran est essentiellement occupé par la carte du temps qui montre les couches de vents et de nuages et leurs positions relatives.

Vous avez la possibilité d'ouvrir le menu déroulant Preset Conditions (conditions prédéterminées) pour prendre comme base de votre personnalisation une situation météo prédéfinie en partant de:

- CAVOK : un temps clair et une visibilité OK. Habituellement les pilotes s'y réfèrent sous la désignation "CAVU" -clair et visibilité illimitée. Il n'y aura ni vents ni nuages sur la carte météo et le curseur de visibilité sera sur 25 statute miles (unité de distance terrestre aux US ou au UK égale à 1609 m; 25x9= 225<: <nM= nautical mile= 1852 m)
- VFR (vol à vue) qui reproduit de bonnes conditions de vol- clair, ciel ensoleillé, pas de vent et une visibilité à 7sm (environ 12 km)
- Conditions VFR Marginal qui lui reproduit les conditions homonymes soit environ 5 miles de visibilité et 1 plafond de 1500 pieds.
- Non-Precision Approach qui configure la météo pour ce type d'approche: visibilité de 3 miles environ et un plafond à 400 pieds.
- IFR Cat 1 qui vous propose une météo adaptée à une approche ILS Catégorie 1 avec un plafond bas et une visibilité réduite
- CatII qui fait de même mais pour une approche Catégorie ILS II avec une visibilité très dégradée et un plafond très bas
- Cat III qui nous met en conditions d'approche ILS Cat III. C'est une approche aux instruments en conditions extrêmement dégradées avec une visibilité nulle et un plafond nul.
- Tempête combine une météo de niveau IFR-I avec de fortes précipitations et de la tempête, évidemment
- Custom vous permet d'ouvrir un fichier METAR. rwx pour vous concocter une météo à la carte



Ou alors, vous pouvez tout simplement ajouter jusqu'à six couches de nuages et/ou de vents en cliquant sur leurs boutons respectifs. Notez que chaque couche que vous ajoutez sera placée au-dessus de toute couche du même type déjà présente et il sera donc préférable d'organiser votre configuration de bas en haut.

La carte météo est très adaptable. Vous pouvez cliquer une icône et la balader de bas tandis que certains types de nuages vous permettent de modifier leurs contours pour les agrandir ou les réduire.

Cliquez sur une couche pour ajouter des paramètres dans la colonne Layer Properties dans la partie gauche de la fenêtre. Pressez sur le bouton Delete layer (supprimer cette couche) si vous souhaitez supprimer cette strate de vents et de nuages.

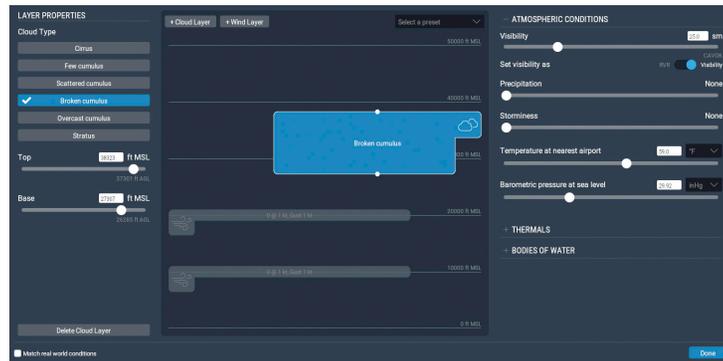


Figure 5.2: Définir les couches de vents et de nuages dans les paramètres météo

Les couches de nuages peuvent être faites de cirrus, de quantités variables de cumulus et de stratus. Vous pouvez ajuster l'altitude des nuages au moyen des curseurs ou en utilisant les champs de saisie pour une plus grande précision. Ces altitudes sont exprimées en pieds par rapport au niveau moyen des mers (MSL).

L'altitude, la vitesse, les turbulences, les bourrasques, et les cisaillements peuvent être également modifiés en déplaçant les curseurs ou en spécifiant une valeur dans le champ voulu. X-Plane utilisera les réglages d'altitude hauts, moyens et bas pour pratiquer une interpola-

tion entre les couches. Vous pouvez cliquer à proximité des bords de la rose pour faire souffler le vent de cette direction.

Dans la partie droite de la fenêtre Weather Settings vous trouverez les curseurs pour régler les conditions atmosphériques.

Le menu déroulant et les curseurs Régler la visibilité ajuste ce que son nom suggère, il mesure la visibilité atmosphérique en statute miles ou en pieds pour donner la visibilité au niveau de la piste.

Le curseur des précipitations règle leur niveau. En fonction de la température dans la zone d'évolution de l'avion et du type de nuages où elles se forment, elles se traduiront par de la pluie, de la grêle ou de la neige.

Le curseur des tempêtes gère la tendance aux activités de convection. La carte météo radar dans le coin inférieur de la fenêtre montre où les cellules orageuses sont en formation. Si vous pénétrez dans ces cellules vous rencontrerez des précipitations violentes et des turbulences très fortes. Elles peuvent être si violente qu'en réalité l'avion peut y pénétrer en parfait état et en ressortir en pièces détachées.

Utiliser des hélicoptères dans ces conditions givrantes et de tempête est intéressant car avec leur charge alaire sur le rotor très élevée et son balancement libre ils passent en douceur dans les turbulences. Toutefois ils ne sont pas indestructibles et ils sont sujets au givrage de leurs pales, comme un avion.

De même la température à l'aéroport le plus proche et la pression barométrique (celle de l'air) au niveau de la mer peuvent être prises en compte. N'oubliez pas qu'en atmosphère standard la température est fixée à 59°F (15°C) et la pression à 29.92 pouces de mercure (1013 millibars).

Développez la section "Thermals" (thermiques) pour saisir l'altitude, la zone concernée, la vitesse ascendante. Toutes données utiles d'abord aux vélivoles. En plus des thermiques, X-Plane reproduit comment le vent souffle dans les montagnes, simulant les effets que les vrais pilotes de planeurs doivent garder présents à l'esprit pour tenter d'en profiter. Testez un vent réglé à 30 noeuds ou mieux, à angle droit avec une montagne et soufflant le long du versant des vents ascendants



d'une chaîne montagneuse avec un planeur- vous devriez être en mesure de rester en sustentation sur l'air montant si vous êtes très bas. Dérivé vers le versant descendant de la montagne et c'est la dégringolade inarrêtable garantie!

Ouvrez "Bodies of Water" pour fixer la hauteur des vagues et leur orientation . Changer la hauteur des vagues, en pieds, modifiera aussi la période des vagues et leur vitesse.

Télécharger la météo réelle sur internet

L'ultime méthode pour configurer le temps qu'il fait dans X-Plane est de le télécharger sur internet. Le téléchargement de la météo réelle vous procurera des informations sur le temps et les vents de toute la planète.

Pour cela, ouvrez d'abord l'écran de personnalisation du temps dans Flight Configuration. Puis, cochez la case Match real world conditions en bas à gauche de la fenêtre. X-Plane va se charger automatiquement de télécharger votre météo locale et il va mettre en place un minuteur qui rechargera la météo au bout d'une heure. Si vous désirez télécharger la météo à un autre moment vous avez toujours la possibilité de revenir à cette fenêtre et d'appuyer sur le bouton Refresh.

Quand X-Plane télécharge et utilise la météo réelle, il installe deux fichiers dans le dossier Output: flightconfigglobalwinds.grib et flightconfig_metar.rwx.

Créer sa météo personnalisée

Vous pouvez créer vos propres fichiers de météo et de vents ce qui vous permettra d'injecter, dans une infinité de situations, vos conditions météo personnalisées dans X-Plane Ce chapitre va vous expliquer de façon basique comment créer vos propres fichiers météo, sinon reportez-vous au [site développeur de X-Plane pour plus d'informations](#).

Pour une météo sur mesure, créez un fichier nommé "METAR.rwx" qui liste la station émettrice sous MDEG. Puis ajoutez la longitude, la latitude, l'élévation. Et poursuivez en saisissant le message METAR que vous souhaitez appliquer à ce lieu.

Par exemple, si vous voulez changer la météo de la Caroline du Sud, vous définirez cette zone dans le fichier METAR.rwx par " MDEG -81.235425 34.5647 80.0". Après cela, vous devrez saisir "24031KT 2SM CLR 10/M10 A3011" pour ce qui est de la météo.

Il y a dans X-Plane 16 couches météo qui couvrent la zone environnant la zone de vol. Chaque conteneur mesure environ 1 degré de longitude et 0.6 degré de latitude e soit environ 35 miles. Si vous placez un aéroport MDEG tous les degrés de longitude et tous les demi-degré de latitude vous injectez à peu près le nombre d'aéroports MDEG nécessaire pour bénéficier au mieux de toute la précision du moteur météo de X-Plane.

Pour des vents à la carte, créez un fichier texte dénommé "Winds.rwx. Ce fichier activera les vents de votre choix entre 10000 et 34000 pieds si bien que vous aurez des courants aériens aussi bien pour les avions légers que pour les liners avec une interpolation pour les turboprops qui volent entre deux.

Mettez DEG en tête de la ligne puis entrez la latitude et la longitude du lieu. Chacun des nombres placés après la latitude exprime la direction, la vitesse et la température. Ajoutez des colonnes supplémentaires pour avoir des informations sur les vents correspondant à des altitudes spécifiques : 3000, 6000, 9000, 12000, 18000, 24000, 30000, 34000 et 39000 pieds. Sachez qu'une colonne dédiée à une altitude inférieure peut être laissée en blanc si l'altitude du lieu où vous trouvez est déjà supérieure à celle de cette colonne mais vous devez saisir les infos sur tous les vents qui se trouvent au-dessus pour toutes les altitudes. X-Plane ne traitera que les données pour 12000 et 34000 ft (avec une interpolation pour les altitudes intermédiaires) mais il faut saisir un nombre (une valeur fictive comme zéro convient parfaitement) pour chaque altitude afin que le fichier puisse être lu correctement.

Exemple:

```
DEG -82.235 34.345 2910 3117+14 2925+08 2934+04 2924-07
2836-20 284436 284946
```



Prenons le temps d'analyser les premiers éléments dans notre exemple ci-dessus. Notez que X-Plane met la longitude en premier, puis la latitude; ainsi nous nous trouvons à 82.235 degrés Ouest, 34.345 degrés Nord. A 3000 pieds le vent souffle au 290 pour 10 noeuds. A 6000 ft il est au 310 pour 17 noeuds par une température de +14° Celsius. Poursuivez de cette manière quand vous ajoutez des vents où interprétez le bulletin.

Répétons-le, X-Plane offre 16 zones météo qui enveloppent le secteur de vol et chaque container mesure environ 1 degré de longitude et 0,6 degré de latitude. Donc, si vous placez une station DEG émettant un bulletin des vents chaque degré de longitude et chaque demi-degré de latitude vous fournirez à peu près le nombre de stations émettrices nécessaires pour épuiser toute la précision dont est capable le moteur météo de X-Plane.

Régler la date et l'heure

La manière la plus pratique de procéder est de déplacer le curseur en bas à droite de l'écran Flight Configuration. L'heure est donnée en heure locale et heure Zulu (c'est l'heure du Méridien de Greenwich ([U.K.] ou heure UTC) Cliquez sur le bouton Customize pour changer la date, l'heure ou le décalage GMT en utilisant les menus déroulants. Changer la date modifiera de façon adéquate la durée des jours et des nuits dans X-Plane. Exemple: les jours sont plus courts en Décembre qu'en Juin en Amérique du nord, comme dans la réalité.

En supplément, pour pouvez cocher la case Toujours utiliser la date et l'heure actuelles pour synchroniser X-Plane avec la date et l'heure de votre système d'exploitation.

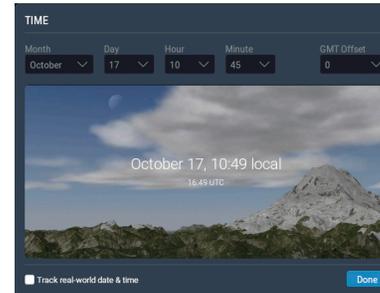


Figure 5.3 Les options disponibles dans la fenêtre de customisation de l'heure actuelle

Comment voler

Quand on vole pour la première fois (dans X-Plane comme en vrai), mieux vaut commencer par un avion relativement simple. A cet égard, le Cessna 172 est un excellent choix, ce que confirme des millions de pilotes réels formés sur ce modèle.

Avant de commencer, assurez-vous, si concerné, que vos manettes sont bien réglées via la section Configuring Flight Controls du chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation. Si vous n'en utilisez pas, il vous faudra piloter avec la souris. Dans ce cas un petit signe + (plus) blanc apparaîtra au milieu de l'écran. Si seule cette croix est visible, sans case blanche autour, X-Plane signale que la "main" du pilote n'est pas sur le manche. Ce qui veut dire que la souris peut être déplacée librement sans affecter les commandes de vol.

Pour saisir le manche (et donc prendre le contrôle de l'avion) cliquer avec le bouton gauche de la souris à proximité de la petite croix blanche et elle sera placée sur un fond blanc. Le bouton de la souris ne doit pas être maintenu enfoncé mais seulement pressé une fois pour activer la case (et prendre le manche) et une nouvelle fois pour la désactiver (pour quitter les commandes). Quand le carré blanc est visible, le pilote a le manche en main et chaque mouvement de la



souris à l'intérieur du carré positionne les commandes de vol en conséquence. Ainsi, en déplaçant la souris au-dessous de la croix, on induira une commande à cabrer (l'avion se mettra à monter) et aucune commande de roulement ne sera appliquée (qui devrait empêcher l'avion de s'incliner). De la même façon, en maintenant la souris parfaitement alignée avec la croix mais en la faisant un peu dévier vers la droite, elle fera s'incliner l'avion dans la même direction, mais le pitch restera inchangé.

L'école de pilotage

Si vous n'êtes pas familier avec le pilotage ou avec X-Plane, recherchez dans l'Ecole de Pilotage des tutoriaux sur les concepts de base de l'aviation. Le spectre des tutoriaux s'étend de la manière de décoller et d'atterrir avec le Cessna 172 SP par défaut à l'utilisation d'un VOR pour la navigation. L'accès à l'Ecole de Pilotage se fait en passant par le menu principal (trouvé dans le menu File) et le bouton Flight School.



Figure 5.4 : La section Aviation générale de l'Ecole de Pilotage

Le décollage

Pour prendre l'air, il faut d'abord positionner son avion à l'extrémité de la piste. Par défaut, X-Plane l'y déplace sauf si vous avez choisi un emplacement différent dans l'écran de Customize Location (choisir un emplacement). Pour décoller avec le Cessna 172 SP, desserrez les freins (par exemple au moyen de la clef "b") quand la manette est à mi-course puis poussez progressivement la manette des gaz (ou pressez le bouton F2 si vous n'avez pas de manette). Continuez à augmenter les gaz et soyez prêt à corriger un peu à droite (soit en mettant du pied à droite, soit en tournant la poignée du stick, si disponible) tandis que l'avion prend de la vitesse. La tendance à tirer à gauche est normale sur un avion monomoteur et résulte de la rotation de l'hélice.

Ne vous inquiétez pas si vous avez besoin de quelques tentatives pour apprendre à maintenir l'avion sur la piste. Un Cessna décolle tout aussi bien sur l'herbe. Si l'avion s'écarte de la piste au fur et à mesure qu'il accélère, ne vous arrêtez pas. En général, le pilote amorcera sa rotation (c'est à dire qu'il cabrera un peu en tirant le yoke ou le manche vers lui) à environ 60 noeuds avec le Cessna 172. Dès que l'avion quitte le sol, repoussez légèrement le manche vers l'avant pour vous mettre à plat et permettre à l'avion de prendre de la vitesse. Une fois les 80 noeuds atteints, tirer à nouveau gentiment sur le manche et reprenez votre montée. Prendre de la vitesse avant cette étape permet de prévenir une abattée.

Si on va jusqu'à un crash qui endommagerait trop gravement l'avion , X-Plane réactivera automatiquement l'avion et le placera en bout de la piste la plus proche (qui pourrait être différente de celle dont vous êtes parti) . Si l'impact à été assez violent pour endommager l'avion sans nécessairement le détruire, il restera sur place et dégagera de la fumée. Si ça se produit, vous devrez ouvrir l'écran Flight Configuration et démarrer un nouveau vol. Si seulement c'était aussi simple dans le monde réel!



Atterrir

Pour atterrir, il faut d'abord trouver un aéroport et une piste. On peut le faire en volant "à l'estime" (c'est à dire en regardant autour de soi pour trouver un aéroport à proximité) ou en ouvrant Local Map (soit en cliquant sur son icône dans le menu, soit en utilisant par défaut la touche "m"). L'option la plus simple est d'avoir X-Plane configuré pour une approche finale via l'écran Flight Configuration en cliquant sur le bouton Customize dans la rubrique emplacements et d'y choisir votre aéroport et votre piste. Assurez-vous que le bouton Starts est sur Runway et, dans le menu déroulant, sélectionnez la distance jusqu'à la piste.

En Cessna 172, pour amorcer la descente, il faut réduire les gaz jusqu'à environ 20% et mettre à piquer entre 3 et 5 degrés. Commencer à sortir graduellement les volets (avec la touche "2" si aucun bouton autre n'a été configuré) pour continuer à ralentir l'avion. Le but est d'être à peu près à la vitesse de décrochage (environ 50 noeuds pour un Cessna) juste au moment du toucher pour un atterrissage le plus doux possible. En vous approchant de la piste, coupez complètement les gaz et relever le nez vers 7° environ pour poser l'avion en douceur. Freinez jusqu'à immobilisation complète.

Utiliser les instruments et l'avionique

Quand on utilise la vue cockpit "regarder devant soi", la souris peut être utilisée pour contrôler les instruments du tableau de bord, exactement comme la main du pilote viendrait manipuler les instruments, les commutateurs et autres moyens de contrôle.

Pour manipuler un bouton, cliquez simplement sur lui et relâchez-le. Pour activer un commutateur, faites la même chose pour modifier sa position. Pour faire sortir le train, par exemple (sur les avions équipés), cliquez sur le basculeur du train d'atterrissage. Bien sûr cette commande a un aspect différent selon les avions. Pensez toujours que la touche "g" ou un bouton assigné sur le joystick peuvent commander la manoeuvre du train d'atterrissage.

Pour faire tourner les boutons déplacer la souris du côté du "plus" ou du "moins", selon besoin, et cliquez pour manoeuvrer le bouton. Cliquez de façon répétée pour des mouvements plus importants.

Pour visualiser facilement les moyens de contrôle du cockpit qui, peuvent être manipulés au moyen de la souris, ouvrez Paramètres et allez à l'onglet General. dans la rubrique Flight Model cochez la case dénommée Show Mouse click regions in the cockpit (affichez les zones cliquables du cockpit). Cela fera apparaître un petit cadre jaune autour de l'endroit des instruments du tableau de bord manipulables à la souris.

Si vous avez du mal à interagir (ou même à la voir) avec une commande, vous pouvez passer en mode 3-D du cockpit (cockpit virtuel) en pressant sur shift+9 puis en prenant du champs en appuyant sur la touche de ponctuation "," (virgule). Ainsi vous pourrez voir la totalité du cockpit. Vous pouvez aussi utiliser la touche point ('.') ou zoomer avec la roulette de la souris et vous rapprocher. Autre possibilité: utiliser les touches haut, bas, droite, gauche pour déplacer votre point de vue en mode 2-D du tableau de bord.

Pour obtenir une description succincte des instruments du tableau, ouvrez Paramètres et rendez-vous à l'onglet General. Dans la rubrique Flight Model vous trouverez une case labellisée Show Instrument Instructions dans le cockpit. Après avoir refermé la fenêtre vous découvrirez un pop-up de légendage chaque fois que vous vous positionnerez sur un instrument.

Note sur le syntonisation des radios

L'avionique de la plupart des avions utilise deux boutons concentriques qui permettent au pilote de syntoniser les radios. Par exemple, de façon standard, nous rencontrons un gros bouton au niveau du cadran et un bouton plus petit qui dépasse en son milieu. Le bouton le plus gros contrôle les valeurs entières de la fréquence et le plus petit, les valeurs décimales.

Imaginez, par exemple, que la radio COM 1 doive être réglée sur 128.000 MHz. Dans un avion réel, le pilote tournerait le gros bouton à la base jusqu'à afficher 128 puis le petit bouton jusqu'à voir 00 sur l'afficheur.



Dans Xplane , c'est pareil. Lorsque vous placez votre souris au-dessus d'une des zones voisines des boutons de réglage de la radio, deux flèches orientées dans le sens contraire des aiguilles d'une montre vont apparaître à gauche du bouton et deux flèches orientées dans le sens des aiguilles d'une montre à sa droite. Les flèches les plus proches du bouton sont plus petites que celles de la périphérie et règlent les décimales, celles de la périphérie, plus grandes permettent d'ajuster la valeur entière de la fréquence.

Changer les vues

Vous pouvez changer votre façon de voir l'avion en utilisant le menu View ou en utilisant les touches du clavier listées sur le côté droit de chaque option dans le menu View. Par exemple, pour sélectionner la vue vers l'avant, on presse sur la touche "w" et pour tourner le regard 45° à gauche, on appuie sur la touche "q".

En utilisant les menus ou les touches clavier de raccourci appropriées vous pouvez soit choisir une vue soit agir sur votre vue actuelle. Par exemple vous pouvez choisir d'être dans le cockpit, regardant devant vous le tableau de bord, ou vous pouvez choisir une vue extérieure d'où vous regardez votre avion comme si vous vous trouviez dans la tour de contrôle la plus proche. Les contrôles des différentes vues sont décrits dans Table 5.2.

Après avoir choisi une vue vous pouvez la modifier en utilisant la translation (se déplacer vers la gauche ou la droite ou vers l'avant ou vers l'arrière), la rotation (pivoter à partir de votre point de vue) ou le zoom (qui change le champ visuel). Les raccourcis clavier qui commandent ces effets sont listés dans Table 5.1.

Si dans le cockpit virtuel (vue 3-D) vous voulez vous rapprocher du panneau des instruments vous appuierez sur la touche "." (point) pas sur la touche "=" . Pour vous éloigner du panneau des instruments vous presserez sur "," (virgule) ,et pas sur "-" . En plus, vous ne pouvez pas dézoomer au-delà de l'actuelle position de votre caméra; pour reculer encore plus loin, vous devrez recourir à la translation arrière (au moyen de la touche ",").

De nombreux avions utilisent par défaut le mode cockpit 3-D (cockpit virtuel), mais vous pouvez également y accéder en ouvrant le menu Views, en cliquant sur Change (Internal) puis sur "3-D Cockpit Command Look" ou en pressant sur shift+9 (maj +9) sur le clavier. Dans ce mode vous avez plusieurs possibilités pour déplacer votre regard à l'intérieur du cockpit

- en appuyant sur le bouton droit de la souris et en la déplaçant sur tout l'écran
- en utilisant la liste des raccourcis listés dans Table 5.2
- en sélectionnant des vues différentes à partir du menu View, ou
- en appuyant sur un bouton de votre manette précédemment configuré pour changer les vues

Ce mode laisse la possibilité de cliquer sur des objets du cockpit sans que la direction de votre regard ne soit modifiée.

Dans le cockpit virtuel(3-D) vous pouvez utiliser les raccourcis clavier ou le menu View lui-même pour changer la direction de votre regard. Ils ont décrits dans Table 5.1

Nom du mouvement	Raccourci clavier	Effet
Translate left, right, up, and down	Touche correspondante	Déplace un peu la vue dans la direction choisie
Translate fore and aft	';' (arrière) and '.' (avant)	Déplace respectivement la vue vers l'arrière ou l'avant de l'avion
Rotate left, right, up, and down	'q' (gauche), 'e' (droite), 'r' (haut), and 'f' (bas)	Orienté le regard dans la direction correspondante
Zoom in and outw	'=' (zoom avant) and '-' (zoom arrière)	Zooming Simple

Table 5.1: Vue générale des commandes de modification



Nom de la vue	Raccourci clavier	Effet
Commandes de sélection des vues cockpit internes		
Forward with panel	'w'	Montre le tableau des instruments comme si vous étiez dans le cockpit, regardant vers l'avant
Forward with HUD	Maj+'w' (ex., 'W')	Montre une vue vers l'avant sans tableau de bord mais juste un affichage tête haute (HUD)
Forward with nothing	Ctrl+'w'	Montre une vue vers l'avant débarrassée de tout obstacle
3-D cockpit, using key commands to look around	Maj+9 (ex., '(')	Montre la vue 3-d interne du cockpit quand elle est disponible. Utilisez les commandes de translation et de rotation (listées dans Table 5.1) pour se déplacer et regarder autour de soi
Commandes de sélection des vues externes		
Linear spot	Maj+1 (ex., '!')	Déplace la caméra à la vitesse initiale de votre appareil
Still spot	Maj+2 (ex., '@')	Positionne la caméra à une courte distance du nez de votre avion
On the runway	Maj+3 (ex., '#')	Positionne la caméra au sol sur la piste la plus proche
Circling the aircraft	Maj+4 (ex., '\$')	Déplace la caméra en suivant l'avion et autorise l'usage des touches de translation et de rotation (Voir Table 5.1) pour tourner autour de l'avion
Tower view	Maj+5 (ex., '%')	Positionne la caméra à la tour la plus proche
Ride-along	Maj+6 (ex., '^')	"Monte" une caméra sur l'avion qui peut être déplacée en utilisant les touches de translation et de rotation (voir Table 5.1)

Track fired weapon	Maj+7 (ex., '&')	La caméra va suivre toute arme tirée
Chase	Maj+8 (ex., '*')	Place la caméra juste derrière l'avion

Table 5.2: Commandes de sélection des vues

Utiliser la fonctionnalité Quick Look

Quick Look vous permet de définir une vue à votre convenance puis de la sauvegarder en tant que raccourci ou commande. A l'avenir chaque fois que vous activerez cette touche du clavier (ou un bouton sur votre stick, comme ça pourrait être le cas) vous pourrez revenir directement à cette vue.

Notez que les QuickLooks sont de préférences liés à un avion spécifique. Ce qui veut dire que vos QuickLooks dans Cessna 172 n'interfèrent pas avec vos vues dans le King Air etc.

Supposez par exemple que vous volez avec le King Air par défaut et que vous êtes amené à fréquemment repositionner votre regard dans le cockpit en l'abaissant et en zoomant sur le pylône pour vérifier la configuration de l'avion. Cela peut demander un certain temps pour y parvenir et si vous le faites souvent, devenir fastidieux.

La solution est de configurer un Quicklook. Placez le regard là où ça vous plaît et attribuez cette vue à Quicklook 1 en appuyant sur Ctrl+NumPad 1 (par ex. la touche marquée 1 du pavé numérique). Notez que le pavé doit être verrouillé pour que cela soit possible. Maintenant, quelle que soit la façon dont vous avez modifié votre vue, quand vous appuyez sur le raccourci clavier qui correspond à Quick Look 1 (par défaut, Num Pad 1) la position de votre tête, son orientation et le gradient de zoom redeviennent exactement ceux mémorisés lorsque vous regardiez le pylône.

Par défaut les chiffres de 0 à 9 du pavé numérique sont utilisés pour vous ramener aux Quicklooks de 0 à 9. Quand vous pressez sur Ctrl en même temps que sur l'un de ces chiffres vous enregistrez votre

manière de regarder actuelle qui pourra être plus tard rappelée par cette touche numérique. Ainsi, pour coupler une vue à QuickLook 3, choisissez où et comment vous voulez regarder ,puis appuyez sur Ctrl+ Num Pad 3 et pour retourner à cette vue, vous aurez à presser sur NumPad 3. Pourtant, comme pour la plupart des touches dans X-Plane, vous pouvez modifier ces réglages à votre gré, et vous pouvez même attribuer un QuickLook déjà programmé à votre stick comme décrit dans la section “[Assigning Functions to Buttons]”.

QuickLooks ne sont pas réservées au mode cockpit 3-D non plus. Elles fonctionnent pour toutes les vues relatives aux avions comme le cockpit 3-D, l’accompagnement, la poursuite, tourner en rond et avancer avec HUD.

Laisser X-Plane prendre les commandes de votre avion

X-Plane a la capacité de piloter un avion en utilisant l’intelligence artificielle (AI). Le système AI peut gérer tous les aspects du pilotage de votre avion y compris le roulage à travers l’aéroport, le décollage et l’atterrissage.

Pour autoriser le contrôle de l’avion par l’AI, déplacez la souris vers le haut de l’écran pour faire apparaître la barre de menu. Cliquez sur Aircraft, choisir A.I. Flies Your Aircraft.

L’AI contrôlant l’avion, vous êtes libre de tester les différentes vues, de sortir et rentrer le train d’atterrissage, les volets,etc.. En plus c’est une excellente manière de vous entraîner à la manipulation des radios.

Ajoutons quevous déléguez à l’AI le contrôle de ce que vous voyez en ouvrant le menu Aircraft et en choisissant l’AI contrôle vos vues.



Recevoir rapidement de l’aide

Si vous avez besoin d’aide pour une fonction du simulateur, ouvrez le menu et cherchez une icône avec un point d’interrogation dans le coin droit. Cliquez sur l’icône pour ouvrir une page web comportant des informations complémentaires et des instructions qui concernent l’écran sur lequel vous vous trouvez.

Sauvegarder et partager

Votre X-Plane met à votre disposition plusieurs façons de sauvegarder et de partager un vol particulier. Ce sont:

- Situations: qui prend note de l’endroit où vous trouvez, des conditions environnementales et des propriétés de l’avion utilisé
- Replays:qui conserve un “enregistrement” de tout votre vol depuis le dernier chargement. Ils ne peuvent être rejoués que dans X-Plane mais ils présentent l’avantage d’être faits à partir de données issues de X-Plane en conservant la position de l’avion si bien que vous pouvez changer de vue pendant la restitution.
- Screenshots: qui fixent une image d’un moment singulier de votre vol rejouable sur n’importe quel ordinateur.

Dans tous les cas, il est possible de sauvegarder le vol et de le rejouer pour vous, ou vous pouvez le télécharger sur internet afin que d’autres puissent le visionner.

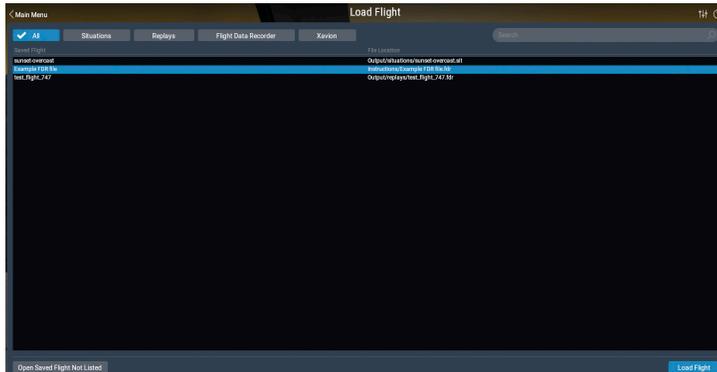


Figure 5.5: Charger une situation, la restituer, FDR ou dossier Xavion à partir de l'écran Load Flight

Créer des situations réutilisables

Dans X-Plane, une "situation" est un fichier lisible seulement par X-Plane. C'est essentiellement un cliché qui se souvient de l'avion utilisé, de sa position en l'air ou au sol, du nombre de ses passagers, de la quantité de fuel présente dans ses réservoirs etc... Cela inclut des informations sur l'environnement du vol notamment la densité de la couverture nuageuse, la température et l'heure. De plus, tout autre avion que vous auriez chargé sera également mémorisé.

Pour créer une situation (un fichier ".sit") déplacer la souris vers le haut de l'écran, cliquez sur File, puis sur Save Flight.

Par défaut X-Plane sauvegarde votre dossier situation dans le répertoire suivant: 'X-Plane/Output/situations/'

C'est particulièrement utile pour charger et pratiquer un type d'approche spécifique ou pour recréer un moment d'un combat. Cette situation peut même être communiquée à d'autres utilisateurs. Tout ce dont ils ont besoin, c'est du dossier ".sit" créé par vos soins.

Pour charger une situation afin de la rejouer, ouvrez le menu File et cliquez sur Charger un vol. Vous pouvez réduire la liste de tous les

fichiers enregistrés en cliquant sur le bouton Situation. Si votre fichier ne se trouve dans aucune des listes, vous pouvez aussi cliquer sur le bouton Open saved Flight Not Listed (ouvrir les vols enregistrés non listés) pour ouvrir une page d'explorateur des dossiers pour parvenir jusqu'à l'endroit quelconque où vous l'avez sauvegardé. Cliquez sur le fichier ".sit" que vous souhaitez charger puis appuyez sur le bouton Load Flight en bas de l'écran.

Créer un Replay (film rejouable)

Un "Replay" dans X-Plane est pour l'essentiel un "film" de votre vol qui enregistre la localisation et l'attitude de l'avion à chaque étape, qui démarre avec l'avion le plus récemment chargé ou déplacé vers un aéroport et se termine au moment où vous cliquez sur le bouton "Save Replay". Ce fichier ne peut être visionné que dans X-Plane mais il est tellement complet que vous pouvez changer de vue aussi souvent que désiré pendant que vous le rejouez. Au contraire d'un film AVI qui n'enregistre que ce que vous voyez pendant que vous l'enregistrez.

Ces fichiers, tout comme les Situations peuvent être partagés et vus par n'importe quel utilisateur de X-Plane.

Pour créer un "Replay" (un fichier ".rep") déplacer votre souris vers le haut de l'écran cliquez sur File puis sur Save Flight. Par défaut X-Plane placera votre replay dans le répertoire: 'XPlane11/Output/replays/'.

Pour charger un replay, ouvrez le menu File comme précédemment, mais choisissez Load Flight. Vous pouvez écouter la liste de tous les vols enregistrés en cliquant sur le bouton Replay. Si vous ne trouvez pas votre fichier dans aucune des listes, vous pouvez aussi cliquer sur le bouton Open Saved Flight Not Listed pour ouvrir une page de navigation et vous rendre à l'emplacement où vous l'avez sauvegardé. Cliquez sur le fichier ".rep" souhaité et pressez sur le bouton Load Flight en bas de l'écran.



Créer un film

En plus de fichiers lisibles exclusivement sur X-Plane, vous pouvez créer des films pouvant être lus de façon plus universelle. Le défaut de ces films c'est qu'ils ne fixent qu'exactement ce que vous voyez quand vous les faites et qu'ils n'enregistrent pas le son. Vous allez lancer l'enregistrement, volerez un peu par-ci par-là, puis vous stoppez l'enregistrement. Le fichier ".avi" produit va contenir ce que vous avez vu sur votre écran pendant votre vol. Après avoir enregistré votre film, vous pouvez l'éditer avec un programme comme iMovie (installé par défaut sur les Macs récents) ou Windows Live Movie Maker.

Avant de commencer l'enregistrement de votre film, vous voudrez sans doute en définir quelques caractéristiques. Pour ce faire déplacez votre souris vers le haut de l'écran, cliquez sur le menu File puis sur "Configure Video Recording". Dans la boîte de dialogue qui apparaît, vous pouvez décider:

- du framerate du film (mesuré en images par seconde)
- de la résolution du film (pour la largeur seulement, la hauteur sera automatiquement calculée à partir de la largeur)
- du facteur temps indiquant combien il faut sauter de frames quand vous faites une vidéo à séquences régulières.

Choisissez un framerate en sachant qu'une vidéo produite à 15 frames par seconde sera saccadée. Le film et la télévision utilisent respectivement 24 et 30 frames par seconde. Quand vous choisissez une résolution n'oubliez pas qu'une x-résolution de 720 pixels est un résolution de 720 pixels et qu'augmenter la résolution de votre écran au-delà de cette valeur n'aura aucun effet bénéfique.

Pour lancer l'enregistrement d'un film ou bien appuyez sur Ctrl+ barre d'espacement ou ouvrez le menu File et cliquez sur "Toggle video recording". Après avoir fait le vol que vous souhaitiez enregistrer, arrêter l'enregistrement en appuyant sur Ctrl+ barre d'espacement ou cliquez sur Toggle Movie dans le menu File. Un fichier dénommé "X-Plane [nom de l'avion][numéro]apparaîtra dans le dossier Output du répertoire de X-Plane.

Votre dossier de film peut être reproduit sur quasi n'importe quel ordinateur. Si le software adéquat n'est pas installé sur l'ordinateur où vous voulez jouer le film, vous pouvez obtenir un lecteur multimédia multiplateforme gratuit chez [VideoLAN Organization](http://VideoLAN.Org).

Faire une capture d'écran

L'ultime méthode pour sauvegarder ou partager votre vol est de faire une simple capture d'écran. Soit en appuyant sur Maj+Barre d'espace-ment soit en déplaçant votre souris vers le haut de l'écran, en cliquant sur le menu File puis sur "Take screenshot". L'image capturée(un fichier image ".png") apparaîtra dans le dossier Output de X-Plane.

Les captures d'écran ".png" peuvent être ouvertes et vues sur tout ordinateur moderne, que X-Plane y soit installé ou pas.

Visualiser et rejouer votre vol

En plus d'avoir la possibilité de sauvegarder des replays pour les rejouer plus tard (tel que décrit dans la section Saving and Sharing Your Flight ci-dessus), vous pouvez visualiser votre vol jusqu'à votre localisation actuelle de plusieurs manières. Vous pouvez suivre votre trajectoire sur les cartes 2-D de X-Plane ou vous pouvez basculer vers le parcours en 3-D et le regarder dans le simulateur principal. Si vous désirez revoir votre vol à partir de la dernière fois où vous avez chargé l'avion ou d'une situation, vous pouvez utiliser la fonction intégrée dans X-Plane qui est équipée de boutons de contrôle va-et-vient pour les fonctions lecture, retour arrière et avance rapide, juste comme vous pourriez vous y attendre. Enfin, si vous voulez visionner le parcours d'un avion réel, vous pouvez convertir les informations de son enregistreur de vol dans un format que Xplane est capable d'interpréter. X-Plane traitera les données du FDR (enregistreur de vol) comme un replay normal ce qui permettra de disposer des commandes lecture, retour arrière et avance rapide comme à l'accoutumée.



Visualiser la trajectoire de votre avion

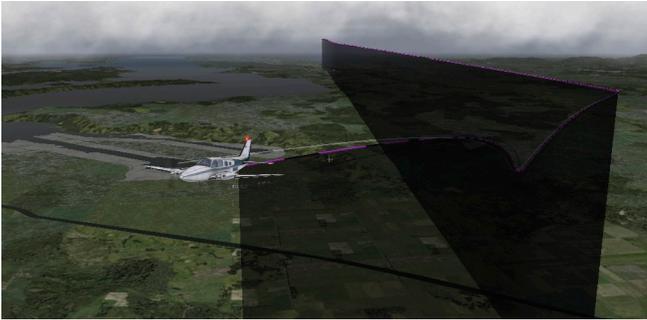


Figure 5.6: Visualiser une trajectoire en 3-D

La trajectoire suivie par un avion jusqu'à sa position actuelle peut toujours être observée sous la forme d'une traînée qui le suit et qui est affichée lorsque la trajectoire en 3-D est activée. Pour cela, vous pouvez soit appuyer sur Crtl + 'p' sur le clavier soit déplacer votre souris vers le haut de l'écran, cliquer sur le menu View puis sur Cycle 3-D Flight Path. Si vous le faites une fois, X-Plane affichera une ligne hachurée en violet derrière l'avion. Si vous le faites une seconde fois, vous obtiendrez une barre noire semi-transparente allant de la trajectoire jusqu'au sol (vue dans Figure 5.6). A la troisième fois les trajectoires ne seront plus visibles.

Pour réinitialiser la visualisation de la trajectoire en 3-D vous pouvez soit appuyer sur Mj+'p' sur le clavier ou ouvrir le menu Aircraft et cliquer sur Reset 3-D Flight Path. La trajectoire sera également réinitialisée chaque fois que vous chargerez un avion ou un emplacement.

Pour plus d'informations sur la façon d'utiliser les cartes de navigation reportez-vous à la section "Using X-Plane's Navigation Maps" du chapitre Navigation, Autopilots, and Flying on Instruments.

Utiliser la fonction Replay intégrée

Vous pouvez rejouer votre vol à partir du moment où vous avez, pour la dernière fois, chargé un avion jusqu'à votre position actuelle en activant le mode replay. Faites-le en actionnant Alt (option sur un Mac) + 'r' ou en ouvrant le menu File et en cliquant sur Toggle Replay mode. En haut de la fenêtre, vous verrez des boutons va-et-vient (liste de gauche à droite) :

- arrêter lecture
- lire en arrière en accéléré
- lire en arrière à vitesse normale
- lire en arrière au ralenti
- lecture en pause
- lecture ralentie
- lecture à vitesse normale
- lecture à vitesse accélérée
- lecture interrompue

En plus, vous pouvez cliquer sur le curseur pour rapidement naviguer dans la lecture en le déplaçant.

Retourner à votre vol soit en appuyant sur Alt (option) + 'r' à nouveau ou ouvrez le menu et cliquez une nouvelle fois sur sur Toggle Replay Mode once.

Rejouer un vol à partir d'un enregistreur de vol (FDR)

La dernière méthode pour visualiser un vol est d'utiliser les données d'un enregistreur de vol. C'est prioritairement utile dans le cadre d'une enquête après un accident ou de sa reconstitution. Dans ce cas vous devrez recueillir les données de la boîte noire de l'avion et les convertir dans un format que X-Plane sait lire. Ce format est le Flight Data Recorder Format (ou '.fdr').



Vous pouvez charger des fichiers .fdr , y compris un fichier modèle, dans le dossier Instruction en allant au menu File et en cliquant sur "Load Flight". Pressez sur le bouton de l'enregistreur de vol, choisissez le fichier qui vous intéresse dans la liste et cliquez sur Load Flight. Après, en guise de récompense, vous verrez s'afficher les boutons standard du lecteur sur lequel vous allez pouvoir visionner le vol.

Notez que même si vos captures d'écran instantanées et personnalisées de l'avion n'utilisent pas un paramètre particulier (comme le ratio de pression moteur, peut-être) votre fichier de données devra inclure une valeur fictive en temps que donnée de substitution afin que les colonnes des données puissent être lues correctement. Les spécifications et les informations concernant chacun des champs du fichier FDR sont disponibles sur [X-Plane Knowledge Base](#).

Coup d'oeil dans les coulisses du modèle de vol

X-Plane modélise les vols en décomposant un avion en petits morceaux et en définissant les forces qui s'appliquent à chacun des éléments. Si vous appuyez sur l'option du menu View "Show Flight Model" (ou si vous pressez sur Ctrl+'m' sur le clavier) et que vous vous placez en vue extérieure (par ex.: en pressant Maj+8 sur le clavier pour la vue poursuite) vous pourrez en fait voir toutes les forces appliquées à l'avion qui ont été calculées comme le montre l'illustration 5.7. Si l'on ajoute un peu de vent et de turbulences via l'écran Weather vous pourrez même observer le champ du vecteur de vitesse pseudo-aléatoire tout autour de l'aéronef. Les vecteurs de vitesse observés sont les vecteurs réels qui interagissent avec l'avion et les vecteurs de force (les lignes vertes venant de l'avion) montrent les forces qui sont réellement appliquées à l'avion- rien ici ne fait de la figuration. C'est ce travail qu'accomplit X-Plane.



Figure 5.7 Illustration des forces appliquées au Baron 58

Les vecteurs verts partant des surfaces de contrôle de l'avion indiquent combien de portance chaque partie de la surface génère., un trait plus long représente une force plus élevée. Les vecteurs rouges, de la même façon représentent la traînée et les barres jaunes la portance des surfaces verticales.

Pour voir les flux qui entourent l'avion, appuyez sur Ctrl+'m' (ou sélectionnez Show Flight Model (dans le menu) à nouveau. Notez que X-Plane n'est pas une application de calcul des dynamiques des fluides, mais il tente honnêtement de voir comment l'avion influe sur les flux et comment cela finit par affecter les autres parties de l'avion.



Figure 5.8 Le champ d'écoulement des flux autour du Baron 58

Les vecteurs issus de tous les points autour de l'avion, montrent si l'air est dévié vers le haut, le bas, l'avant ou l'arrière ou dans notre cas, parallèlement à la dérive ou la gouverne) comparé aux forces aérodynamiques et de gravité appliquées à l'avion. La couleur des vecteurs symbolise la vitesse de l'air, en jaune pour les valeurs moyennes du spectre tandis qu'une variation de 10% de la vitesse nous entraîne vers le rouge(10% en moins) ou dans le vert (10% en plus).

En appuyant sur Ctrl+'m' (ou en choisissant Show Flight Model dans le menu) une nouvelle fois , on fera apparaître les lignes d'écoulement et un quatrième appui fermera la séquence.

Ajoutons que cette visualisation à l'écran ne génère aucune donnée numérique. Pour en obtenir, appuyez sur Maj +'m' et les données seront transférées dans le fichier "Cycle Dump.txt" du répertoire X-Plane. Le fichier texte inclura les angles d'attaque, les forces, les vitesse et des données additionnelles liées à cet instant précis de votre vol.

Simulation avancée dans X-Plane

Xplane est le simulateur le plus complet et le puissant qu'on puisse se procurer. En tant que tel, un grand nombre de fonctionnalités sont disponibles qui vont bien au-delà de décoller, faire un tour en avion et atterrir. Cela inclut des outils comme le carnet de vol, des checklists et des fonctionnalités comme la simulation des pannes d'équipements et la modélisation des dégâts.

Tenir un carnet de vol

Chaque fois qu'un avion décolle dans X-Plane, le programme enregistre son temps de vol dans un carnet de vol digital. Par défaut, X-Plane génère un fichier texte appelé "X-Plane Pilot.txt. dans " 'Xplane 11/Output/logbooks directory". Dans ce fichier texte on trouve les détails qui suivent à propos des vols accomplis:

- Dates des vols
- Numéro de queue des avions
- Types d'avion
- Aéroports de départ et d'arrivée
- Nombre d'atterrissages
- Durées des vols
- Temps passé pour des vols planifiés standard, en conditions IFR ou de nuit
- Durée cumulée de tous les vols

Pour consulter votre carnet de vol, ouvrez le menu File et cliquez sur "Open Logbook". Vous pouvez charger un carnet de vol en cliquant sur le bouton Open Logbook et en vous rendant à la page de votre carnet ou créer un nouveau carnet en utilisant le bouton New Logbook.



Se servir du contrôle du trafic aérien

Dans X-Plane le contrôle du trafic aérien (ATC) est performant et réaliste quand vous voulez appliquer des protocoles identiques à ceux du monde réel mais se révèle parfaitement discret quand vous désirez simplement voler. Tandis que les avions de l'AI vont toujours obéir aux ordres des contrôleurs aériens, ils s'occuperont de votre avion même si vous ne communiquez pas avec l'ATC.

Note: vous ne pourrez entendre les échanges du contrôle du trafic aérien que si la sortie audio de l'ATC est activée, pour confirmer ce choix, ouvrez l'écran Paramètres et cliquez sur Sound.

Toutes les interactions avec le contrôle aérien passent par la fenêtre ATC à l'écran. Pour accéder à cette fonctionnalité, pressez simplement Entrée (retour) sur le clavier. Vous pouvez aussi programmer une touche ou un bouton du stick pour accéder à cet écran ou cliquez sur l'icône Headset (casque) dans le menu.

Pour solliciter ou écouter les contrôleurs aériens, votre Radio Com1 doit être en marche et réglée sur la fréquence appropriée à votre demande. Poser un plan de vol ne dépend pas d'un contrôleur, un amendement est donc toujours possible, mais une fois le plan de vol complété, vous devez vous mettre sur la fréquence du poste de délivrance des autorisations, du contrôle au sol ou de la tour (si disponible et dans cet ordre, celui du monde réel) pour obtenir votre autorisation de décollage.

Une fois votre clearance (autorisation) obtenue, vous vous mettez sur la fréquence du contrôle au sol (si dispo) ou de la tour pour recevoir votre autorisation de rouler (taxi). Quand vous arriverez au point d'attente, le sol vous confiera à la tour; puis vous recevrez des amendements tout au long de votre vol, si nécessaire; restez syntonisé sur la bonne fréquence pour recevoir les instructions du contrôle du trafic aérien.

Pour prendre connaissance de ces fréquences, ainsi que d'autres informations importantes à propos de l'aéroport, cliquez sur l'aéroport dans la fenêtre Map puis sur Détails dans la boîte qui s'ouvre.

Vous pouvez toujours procéder à un réglage manuel des radios mais une syntonisation automatique de votre radio COM 1 peut être obtenue en cliquant sur une ligne quelconque de la liste ATC. De plus, si vous êtes en route et que vous ne savez pas à quel contrôleur vous êtes sensé vous adresser, X-Plane fera de son mieux pour vous suggérer le bon- vous verrez un petit astérisque (*) à côté du contrôleur recommandé. X-Plane peut automatiquement se connecter à votre place aux contrôleurs qu'il faut si vous cochez la case "Auto-tune recommended frequencies".

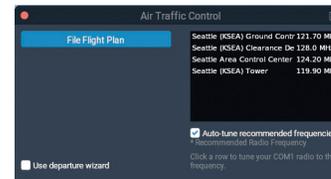


Figure 6.1 Fenêtre du contrôle du trafic aérien à KSEA

Comme dans la vie réelle, tout rapport avec l'ATC débute par le dépôt d'un plan de vol. Aussi, la première fois que vous pressez sur Entrée au cours d'un vol, la première option proposée sera "File Flight Plan". Utilisez ce bouton pour ouvrir la fenêtre Flight Plan (montrée dans l'illustration 6.2).

Votre aéroport de départ sera déjà saisi, mais vous devrez entrer le code de votre aéroport de destination ainsi que l'altitude de croisière prévue. Vous pouvez aussi préciser votre route en utilisant les NDB, les VOR, les points fixes et les routes aériennes. Pressez sur le bouton File pour enregistrer votre plan de vol auprès du contrôle du trafic aérien de X-Plane.

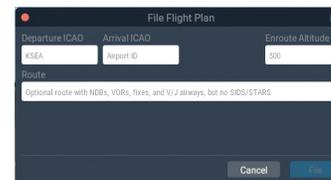


Figure 6.2 La fenêtre du plan de vol



Une fois votre plan de vol complété, vous pouvez rappeler le menu ATC en appuyant sur Entrée, puis cliquez sur "Request Clearance". Cochez la case "Use departure wizard box" si vous souhaitez être assisté pour la procédure ATC de prévol. Vous serez guidé à chaque étape, dans le bon ordre et vous recevrez des indications si vous déraillez.

Guide pas à pas de l'ATC à Seattle

Ce qui suit est un guide bref de la bonne manière de partir de KSEA:

1. Charger un petit avion, comme le Cessna 172, et placez-vous à une porte à KSEA
2. Réglez votre radio COM 1 sur 128.000, la fréquence prévol à KSEA. Souvenez vous que vous pouvez le faire manuellement en cliquant sur une des lignes de la liste des contrôleurs, ou si l'auto-tune est activé, ça se fera automatiquement.
3. Appuyez sur la touche Entrée du clavier pour faire surgir le menu ATC, puis choisir "File Flight Plan"
4. Saisissez KSEA comme départ ICAO, mettez 3000 pieds comme altitude puis entrez votre destination KBFI. Nous laisserons la route vierge car nous voulons faire un direct mais vous pourriez aussi saisir n'importe quel NDB/VOR/FIX/ Airway pour avoir une route réelle. Quand vous avez terminé, cliquez File.
5. Maintenant vous avez un plan de vol dans le système. Si vous changez d'avis, vous pouvez retourner au dialogue du plan de vol de la même façon et le modifier.(vous pourriez devoir décocher la case "Use Departure wizard" si vous ne voyez plus cette option pour enregistrer un plan de vol).
6. Vous avez besoin d'une clearance IFR avant de pouvoir continuer et dans la fenêtre ATC vous verrez l'option "Request clearance". Cliquez dessus et vous recevrez votre clearance.
7. Confirmez-la en la répétant en cliquant sur "Read back transmission". Notez que si vous entendez un bip quand vous cliquez sur un élément quelconque du menu ATC, cela veut dire qu'un autre avion ou un autre contrôleur occupe déjà la fréquence. Comme dans la vie réelle, il vous faudra attendre qu'ils aient

terminé avant de pouvoir parler. Vous devez aussi répondre dans un délai raisonnable ou ils répéterons leurs instructions

8. Une fois que vous avez reçu et confirmé votre clearance, régler la radio COM 1 sur 121,70 la fréquence du contrôleur prévol à KSEA. Cliquez sur Request Taxi pour recevoir votre autorisation de roulage. Confirmez la clearance comme décrit ci-dessus et regardez tout autour de vous. Vous verrez des flèches jaunes peintes sur le sol qui vous indiquent où vous devez aller. Là où les flèches s'arrêtent vous devez aussi vous arrêter et attendre de nouvelles instructions.
9. Roulez jusque là où les flèches vous conduisent. Quand vous arrivez au droit de la piste, le prévol vous demandera de contacter la tour. Répétez les instructions et mettez-vous sur la fréquence de la tour: 119,90
10. Mettez-vous en contact avec ce nouveau contrôleur. c'est-à-dire indiquez lui que vous êtes sur sa fréquence et que vous attendez des instructions. Si un avion utilise déjà la piste vous devrez attendre qu'elle soit libéré. Ça peut durer un peu.
11. La tour va vous contacter et vous donner votre clearance de décollage. Répondez et allez-y. Sauf instruction contraire, gagnez au cap de la piste votre altitude de 3000 pieds.
12. Au bout d'un certain temps vous serez transféré sur le centre de contrôle au 124,20. Annoncez-vous comme précédemment. Continuez à votre cap et à votre altitude et il se peut que le centre commence à vous diriger vers une approche de votre aéroport de destination: KBFI
13. Lorsque vous êtes établi sur l'approche vous serez transféré sur la tour de KBFI pour l'atterrissage et ainsi de suite jusqu'à votre retour aux portes.



Utiliser une checklist

X-Plane peut afficher une checklist basique. Cette checklist doit être stockée dans le répertoire de X-Plane sous la forme d'un fichier ".text"

Pour lancer une checklist, ouvrez le menu File et cliquez sur Open checklist. Choisissez Load New Checklist et rendez-vous à l'emplacement de votre fichier '.text'. Ouvrez-le et vous verrez votre checklist affichée sous forme d'une liste ligne par ligne dans la fenêtre du même nom. Les boutons avancer et retour vous permettent respectivement d'aller à la ligne suivante ou à celle qui précède.

Si vous préférez visualiser le dossier texte dans sa totalité en une fois (plutôt que ligne par ligne comme dans la vue Checklist) vous pouvez sélectionner Open text file à partir du menu File et charger un fichier de la manière décrite ci-dessus.

Changer la manière dont les dommages affecte votre aéronef

Par défaut X-Plane ne fait pas disparaître des éléments de l'avion quand ses limites ont été dépassées. Cependant il est possible en ouvrant Paramètres et en cliquant General d'activer l'option Remove flying surfaces (faire disparaître les surfaces de contrôle de vol) quand les vitesses ou les accélérations limites sont dépassées.

De plus, avec la case Replacer à l'aéroport le plus proche en cas de casse cochée, X-Plane s'occupera de recharger votre avion sur l'aéroport le plus proche en cas de crash fatal.

En rendant cette fonctionnalité de modélisation des dégâts optionnelle, X-Plane permet de réaliser des vols en mode facile mais peut-être irréaliste aussi bien que des simulations plus exigeantes et plus vraies.

Masse, centrage et carburant

Pour modifier la masse, le centrage et le carburant d'un avion allez au menu Flight et optez pour "Edit Weight & Balance". Vous pouvez aussi accéder cet écran pendant la séquence Flight Configuration. Cliquez sur l'icône de l'avion que vous désirez modifier, cliquez sur le bouton Customize, puis sur le bouton Weight, Balance & Fuel. Dans les deux cas une fenêtre va s'ouvrir où vous pourrez faire usage des curseurs pour déterminer le centre de gravité de l'avion, le poids de sa charge utile et la quantité d'essence contenue dans ses réservoirs.



Figure 6.3: Masse, centrage, et carburant pour le Cessna 172 par défaut

Un avion à la capacité de rester en l'air malgré une masse très élevée, mais quitter le sol peut se révéler une étape difficile. De plus, si vous déplacez le centre de gravité vers l'avant (curseur vers la gauche) l'avion tendra à se comporter comme une flèche et si vous le déplacez vers l'arrière la stabilité va diminuer et rendre l'avion potentiellement impilotable. Piloter un avion dont le centre de gravité est placé très en arrière c'est comme tirer une flèche vers l'arrière-elle tentera de changer de sens et de mettre devant la partie la plus lourde et les ailettes à l'arrière.

L'emport en carburant joue vraiment un rôle car sa répartition est prise en compte par le simulateur pendant que X-Plane surveille en temps réel ce que les moteurs consomment.



Simulation de la panne d'un équipement

X-Plane peut simuler un nombre incalculable de pannes des systèmes. En vous servant de cette fonctionnalité vous vivez ce qui se passe quand un équipement refuse de faire ce qu'il est supposé accomplir en vol.

Cette fonctionnalité est accessible via l'écran Flight Configuration en cliquant sur l'icône de l'avion, puis sur le bouton Customize et enfin sur le bouton Failures (pannes). Ou accédez-y en plein vol en vous rendant au menu Flight et en choisissant "Edit Failures".

Si la case Set Global mean Time between failures (définir le délai moyen entre pannes) est cochée, le simulateur se référera à la valeur à sa droite pour déterminer à quelle fréquence, en moyenne, une panne affectera un équipement. Par exemple si la périodicité choisie est de 1000 heures, X-Plane décidera que chaque éléments des équipements de l'avion présente chaque heure, un risque de panne de 1/1000. Considérant que l'avion est composé de quelques centaines de pièces, ça revient à dire qu'une panne pourra se produire toutes les 5 à 20 heures environ. En cochant cette case vous permettez d'abord que des pannes inattendues et aléatoires se produisent.

La partie World de la fenêtre Failures (pannes) contrôle des événements extérieurs à l'avion, comme des collisions aviaires et des pannes affectant les équipements aéroportuaires. Les autres catégories et sous-catégories de cette fenêtre permettent à l'utilisateur de déterminer la fréquence des pannes de fonctionnalités spécifiques pour les centaines de systèmes différents de l'avion. Beaucoup de ces options vous permettent de choisir l'heure, la vitesse (ou autres variables) auxquelles elle interviendra.

Activer les traînées de fumée

Une traînée de fumée comme en utilise les avions de voltige pendant un show aérien peut être activée à l'arrière de votre avion. Cette fonction est contrôlée par défaut au moyen de la touche 'x'. Vous pouvez la mapper avec une autre touche en suivant les instructions trouvées dans [Configuring Keyboard Shortcuts] (configurer les raccourcis clavier).

Accélérer la simulation

En appuyant sur Alt+ 't' du clavier, vous pouvez augmenter la vitesse de la simulation jusqu'à 2 fois la vitesse standard. En pressant de façon répétée sur Alt + 't' vous la multipliez par 4, puis 6, pour finalement revenir à la vitesse normale.

Sachez que si votre ordinateur est incapable de gérer la simulation au framerate demandé, X-Plane ralentira sa façon de mesurer le temps pour compenser. Ce cas est le plus souvent observé chez des utilisateurs qui bien qu'à vitesse normale ne parviennent pas à obtenir 20 framerates par seconde. Quand X-Plane fonctionne au-dessous de 20 fps, il ralentit sa simulation du temps réel afin que le simulateur soit "effectivement" à 20fps. Par exemple, si, le simulateur fonctionne à 10fps du fait de réglages graphiques extrêmes, X-Plane restituera le modèle de vol à la moitié de cette vitesse. Le résultat est que les données matérielles sont intégrées au ralenti pour éviter une déstabilisation du framerate lent. Ceci implique que pour une simulation en temps réel, le simulateur a besoin de fonctionner à 20 fps ou plus.

Améliorer le réalisme du roulage au sol (taxi)

Dans les avions commerciaux on utilise un tiller (commande de la roulette de nez) pour mieux suivre les lignes de roulage aux sols avec la roulette de nez et pour arrimer l'avion en toute sécurité aux jetways. Vous pouvez affecter un axe de votre stick au contrôle de ce tiller en ouvrant l'écran des Paramètres puis en allant à Joystick et en sélectionnant Nosewheel Tiller dans l'un des menus déroulants. Remarquez qu'il s'agit de la même procédure que celle utilisée pour affecter classiquement les axes du stick telle que décrite dans "Configuring Flight Controls" du chapitre "Configuring and Tuning Your X-Plane Installation."



Navigation, autopilote et vol aux instruments

Il n'est pas rare que des utilisateurs contactent le support client pour poser des questions sur les actions les plus sophistiquées qu'un pilote accompli dans la vie réelle - comment naviguer, utiliser l'autopilote et les instruments de vol. Ce chapitre va traiter ces domaines d'une façon plutôt détaillée mais si vous êtes vraiment sérieux sur la maîtrise de ces aspects de l'aviation, prenez le chemin d'un aérodrome d'aviation légère local et louez les services d'un CFI (instructeur de vol certifié) pour une ou deux heures. Si vous disposez d'un ordinateur portable, n'hésitez surtout pas à le prendre avec vous et laissez l'instructeur détailler toutes ces questions en pratique. Il y a bien plus de chose à passer en revue dans ce domaine que ce que ne pourra jamais couvrir ce manuel; de même une recherche rapide sur internet pourra être d'une grande aide.

La navigation

Naviguer à la surface du globe se résume simplement à savoir où se trouve votre avion et comment vous rendre là où vous le souhaitez, même si ce n'est pas aussi facile que ça le paraît. Imaginez que vous faites un vol en IMC (Conditions météo de vol aux instruments, soit dans les nuages). Vous n'avez aucune référence au sol et vous volez au-dessus de Saint-Louis en pleine une couche nuageuse. Comme vous pouvez le deviner, ce n'est guère différent de la vue que vous auriez en survolant Moscou aux instruments. Le seul moyen de savoir que vous êtes au-dessus de Saint-Louis et pas au-dessus de Moscou est d'être capable de naviguer. La navigation est l'art d'être en mesure de déterminer où se trouve votre avion et comment le faire aller là où vous en avez envie.

Se servir des cartes de navigation de X-Plane

Différentes sortes de cartes de navigation sont fournies avec X-Plane et chacune correspond à une situation différente. On accède à ces cartes en tapant sur la touche 'm' ou en cliquant sur l'icône Map Marker dans le menu. Vous pouvez choisir entre trois modes différents: VFR Sectional, IFR Low Enroute (routier basse altitude) et IFR High Enroute (routier haute altitude)

La carte VFR Sectional (régionale) est conçue pour les vols à vue. La carte IFR Low Enroute est utilisée pour les vols à basse altitude par les pilotes d'avions à hélice (moteur à pistons). La carte IFR High Enroute est pour l'essentiel semblable à la version Low Enroute mais elle reproduit les routes aériennes à moyenne et haute altitude au lieu des routes à basse altitude. Elles ne comportent que les informations destinées aux pilotes volant au-dessus de 18000 pieds et utilisant des vecteurs nettement plus longs qui reposent sur des VORs dotés d'une portée plus étendue.

Les cartes fournissent un grand nombre d'informations sur la zone où évolue votre avion et incluent des NAVAIDS (aides à la navigation) sélectionnables ainsi que la topographie. Chaque carte est faite de minces lignes noires graduées qui dessinent des "tuiles" appelées officiellement quadrangles. Chaque tuile correspond à ¼ de degré de latitude et de longitude. Les lignes bleues et grises qui parcourent la carte sont les routes aériennes qui sont comme des autoroutes du ciel. Des noms sont attribués à ces routes (par ex. V503) et sont utilisés par les aiguilleurs du ciel pour assigner des clairances. Les triangles blancs qui les ponctuent sont des "'fixes'".

Les petits aérodromes sont figurés par des cercles crantés tandis que les aéroports plus importants figurent avec toutes leurs pistes. Les aéroports figurés en bleu sont équipés d'une tour de contrôle dans le monde réel. Notez que les aides navigationnelles (NAVAIDS° de ces cartes) (les ILS, les VORs, et les NDBs) seront examinées plus bas dans la section "Modern means of Navigation".

Pour parcourir la carte du regard vous pouvez cliquer sur la carte et la déplacer. Vous pouvez aussi zoomer et dézoomer au moyen de la molette de la souris. En outre vous pouvez utiliser le bouton Viewing



control situé dans le coin supérieur gauche de la fenêtre de la carte pour l'adapter à votre vue. Utilisez les icônes plus et moins pour respectivement zoomer et dézoomer.

Tapoter sur l'icône target (cible) pour centrer la vue sur l'avion. Du même coup la vue de la carte restera fixée sur l'avion si bien que tandis que vous volerez, la carte se déroulera sous lui et que l'avion en restera le centre. Pour déverrouiller la carte faites la glisser avec la souris. Tapoter sur l'icône Arrow (flèche) pour que le haut de la carte soit dirigé soit au Nord soit au cap de l'avion. dans le second cas si l'avion vole vers le sud, le haut de la carte sera au sud. Si l'avion vire à l'est, la carte s'orientera automatiquement jusqu'à ce que l'est soit alors à son sommet.

Cliquez sur un point quelconque de la carte pour obtenir un surcroît d'informations à son sujet . Par exemple si vous cliquez sur votre avion, une fenêtre va apparaître pour vous indiquer son nom, son cap, son altitude, sa vitesse, son angle de montée, données pour la plupart modifiables à partir de cette fenêtre . Si vous cliquez sur un aéroport vous pourrez choisir une nouvelle piste ou une nouvelle approche finale ou bien encore vous informer des conditions météo, des fréquences de communication. Cliquez sur un NAVAID , comme un VOR pour régler les radios d'un clic de bouton.

Enfin, en activant le curseur "Glide slope" on obtiendra un profil vertical du vol au bas de l'écran de la carte.

Les moyens modernes de navigation

La navigation moderne (postérieure aux années 30) reposait sur des transmetteurs installés au sol. Vous aurez besoin d'un bon jeu de cartes si vous voulez réellement voler dans X-Plane en utilisant ce type de méthode mais le software inclus aussi un jeu complet de cartes pour la plupart à jour. Souvenez-vous que vous pouvez appeler la carte en appuyant sur 'm' à partir de l'icône du menu.

Navigation NDB

Les radiobalises non-directionnelles ont été inventées à la fin des années 40 . Il s'agit d'un émetteur radio qui envoie un signal de guidage. Un récepteur placé dans l'avion peut être réglé sur un parmi environ 300 canaux pour se caler sur un émetteur particulier .Ceci fait, un instrument du tableau de bord, appelé le NDB (ou de façon équivalente , l'ADF : radiogoniomètre ou radiocompas)pointera vers la station émettrice., Bien que presque totalement abandonné aux USA, les NDBs restent très utilisés dans le monde. Pour cette raison, ils sont modélisés dans X-Plane.

Dans le Cessna 172 par défaut, un ADF équipe le tableau de bord. Il est placé au-dessus du bouton de richesse et de la roulette de trim et au-dessous des doubles VOR CDI's comme illustré ci-dessous Figure 7.1.



Figure 7.1 L'ADF a bord du Cessna 172

Navigation VOR

Navigation à très haute fréquence omnidirectionnelle (ou VOR)a été introduit au milieu des années 50 et représentait une amélioration très sensible de la précision de la navigation. A la place d'un NDB sur lequel le pilote pouvait s'orienter, le VOR envoie une série de 360 petits signaux distincts sur une fréquence porteuse. Chacun de ces signaux orienté selon un radial différent à partir de la station, un parmi 360, exactement comme avec la rose d'un compas. Vous pouvez vous représenter cela comme une roue de bicyclette: l'émetteur VOR est le moyeu de la roue dotées de 360 rayons qui figurent chacun un radial. Ainsi quand vous êtes en vol et que vous réglez la fréquence du VOR principal, vous affinez ensuite le réglage de votre instrument de navigation pour qu'il vous indique quel radial, parmi les 360, vous suivez, mais aussi si l'émetteur est devant ou derrière vous. Impressionnant !



Finalement cela donnait au pilote les moyens de savoir exactement où il était par rapport à un point fixe situé au sol et le système appliquait, sans son intervention, les corrections nécessaires pour tous les vents en altitude puisque le dispositif était capable d'afficher promptement toute erreur de suivi de cap de l'avion. Seuls deux facteurs pouvaient être à l'origine de cette erreur: soit le pilote ne suivait pas le radial, soit le vent avait fait légèrement dévier l'avion de sa course.

Les VOR sont modélisés dans X-Plane. Cliquer sur l'un de ceux de la carte fera apparaître ses caractéristiques et vous permettra de régler votre radio Nav d'un clic de bouton.

Une sorte particulière de VOR, les VOR -DME combinent le guidage latéral (c'est à dire dans le plan horizontal) d'un VOR avec la mesure de la distance d'un DME (appareil de mesure de la distance). Un autre type de balise VOR le VORTAC est aussi représenté sur toutes les cartes. Il s'agit d'un émetteur combinant les fonctionnalités d'un VOR et d'un TACAN. Un TACAN (ou navigation aérienne tactique) fournit des informations spécifiques aux pilotes militaires du type de celles d'un VOR civil. Toutefois, pour nos besoins, leur fonctionnement peut être assimilé à celui d'un VOR-DME.



Figure 7.2: Gros plan d'un VORTAC à proximité de KSEA tel qu'affiché sur la carte Hi-Speed

Pour apprendre les bases de l'utilisation d'un VOR dans la navigation, reportez-vous au tutoriel "VOR Navigation" sous l'onglet navigation de l'école de Pilotage, ou suivez les instructions qui suivent:

Pour vous servir d'un VOR, recherchez d'abord sur votre carte un émetteur VOR à proximité de votre avion. Cliquez sur l'icône de la carte pour ouvrir une fenêtre où vous pourrez régler automatiquement

la fréquence de la radio Nav 1. Les petits drapeaux rouges "Nav 1" ou "Nav 2" sur votre CDI (Indicateur de déviation de la course) devraient disparaître. Assurez-vous que le GPS est sur VLOC, si c'est applicable (Songez que vous pouvez aussi syntoniser la radio Nav qui est intégrée au GPS, mais vous aurez peut-être à manoeuvrer le va-et-vient. pour envoyer la fréquence que vous venez de régler dans la fenêtre active.)

Un CDI ou OBI est l'autre instrument clef d'une navigation par VOR. Le Cessna 172 de X-Plane est équipé de deux CDI, mais nous allons seulement considérer celui du haut. La ligne verticale en son centre est l'indicateur de référence et se déplace vers la droite ou vers la gauche pour indiquer où se trouve l'aéronef par rapport au radial choisi. Sélectionnez un radial au moyen du bouton OBS qui fait tourner la rose du compas à la périphérie du cadran, le radial choisi est indiqué au-dessus de la flèche jaune tout en haut. On observe aussi des flèches triangulaires au-dessus et au-dessous de la barre blanche horizontale qui symbolise le glideslope (elle ne devrait pas se déplacer pendant une navigation VOR) et nous disent "si nous allons vers ou si nous venons de" la station émettrice.



Figure 7.3 : CDI à bord du Cessna 172 SP

Il vous est maintenant possible de déterminer votre position par rapport au VOR en trouvant sur quel radial vous êtes, ou vous pouvez saisir le radial sur lequel vous voudriez être pour figurer la course désirée. Rappelez-vous que tous les radials sont données en tant que cap en éloignement de la balise VOR

Déterminer sur quel radial vous vous trouvez est chose facile Tournez le bouton OBS sur le CDI jusqu'à ce que l'indicateur vertical blanc soit parfaitement centré par rapport au petit cercle blanc au centre de l'ins-



trument et jusqu'à la disparition du drapeau "FROM". Le nombre lu au-dessus de la flèche jaune en haut du CDI est votre position radiale actuelle.

Pour intercepter un radial différent, reprenez votre carte pour savoir où vous êtes par rapport à la balise. Si vous allez vers la station suivez le radial réciproque dans la direction opposée à la balise par rapport à votre avion, si vous vous éloignez de la balise suivez le radial sur lequel vous vous trouvez.

A droite et à gauche de la cible au centre (le petit cercle blanc) l'instrument affiche des points ou des pointillés de chaque côté. Chacun de ces points vous indique que vous déviez de deux degrés de votre course. En conséquence une déviation maximale à gauche par rapport à la verticale de référence indique que l'aéronef est à 10° à droite du radial désiré. Souvenez-vous seulement que tant que vous volez en direction du VOR la ligne du CDI matérialise la course désirée. Si la ligne de référence se trouve à gauche cela veut dire que le radial désiré est à gauche et il vous faudra virer dans cette direction. (Bien évidemment, si la balise est derrière vous et que la flèche "TO" est affichée, il vous faudra inverser les indications des instruments. Ce qui veut dire qu'une déviation à gauche signifie que l'avion est à gauche du radial recherché comparé à la référence verticale affichée à l'envers)

Votre but est de placer la ligne verticale au centre et qu'elle y reste ce qui indique que vous suivez le radial désiré. Au fur et à mesure que vous vous rapprochez de la station VOR émettrice, le mouvement de l'indicateur va devenir de plus en plus réactif à des modifications même minimes de la course de l'avion. Le survol de la station enverra la barre verticale tout d'un côté et éventuellement l'affichage passera de de TO à FROM.

Si vous ne disposez que d'un seul VOR vous ne savez pas vraiment où vous vous trouvez le long d'un radial mais seulement que que vous avez une balise devant ou derrière vous et sur quel radial vous vous trouvez. Vous n'avez aucun moyen de savoir si vous êtes à 15 ou à 45 miles de la station émettrice. La solution est d'utiliser deux radiobalises de telle façon qu'il vous soit possible de définir votre position à partir de deux VOR. Si vous déterminez que vous êtes sur le radial 67 de la

VOR OJC et sur le radial 117 de la VOR MKC vous êtes en mesure de préciser votre position sur une carte aéronautique. N'oubliez pas qu'il vous faudra être rapide car votre position change à chaque instant.

La navigation ILS

Un ILS (ou système d'atterrissage aux instruments) diffère d'un VOR en ce sens qu'il offre un guidage latéral (droite, gauche, comme pour un VOR) et un guidage vertical (haut, bas) . Un ILS est par conséquent constitué de deux émetteurs, un localiseur et un glide slope (alignement de descente)- un par composante de la navigation. Les deux composantes de l'ILS sont réglés en même temps, syntoniser un ILS ne diffère en rien de la syntonisation d'un VOR.

Un localisateur (LOC) fournit un guidage vers l'axe médian de la piste. Il fonctionne en envoyant deux signaux sur le même canal, l'un modulé à 90 Hz et l'autre à 150 Hz. Un des signaux est émis un peu à gauche de la piste, l'autre un peu à droite. Si un avion reçoit plus fort le signal à 150 Hz, il est trop à gauche; s'il reçoit plus fort le 90 Hz , c'est qu'il est trop à droite. C'est ce qui est affiché sur le tableau de bord par l'indicateur de déviation de course (CDI) afin que le pilote soit en mesure de corriger. Quand les deux signaux sont reçus avec la même intensité, l'avion est aligné sur la ligne médiane de la piste. Ces émetteurs LOC n'ont pas besoin d'être couplés à un glide slope (mais si c'est le cas, ils constituent un ILS)

La balise du glide slope fonctionne un peu comme le localisateur, émettant deux signaux sur la même fréquence mais avec des modulations différentes. La différence est que le glide slope signifie à l'avion s'il est trop haut ou trop bas par rapport à sa distance au seuil de piste. Le pilote se sert de cette indication pour lever le nez de l'avion ou l'abaisser comme nécessaire. L'ILS va seulement permettre au pilote d'aller jusqu'à un point situé à un demi-mile du seuil de piste et à 200 pieds (variable avec la catégorie de l'ILS) du sol. Si à ce point, le pilote ne parvient pas à distinguer clairement la piste, il ne doit pas pratiquer un atterrissage normal. Quand cela se produit, un pilote réel doit pratiquer une "approche manquée" (remise de gaz) et reprendre de l'altitude pour préparer une nouvelle tentative ou se dérouter.



Des instructions détaillées sur la façon de pratiquer une approche ILS se trouvent dans le tutoriel "Flying an ILS Approach" dans la partie navigation de l'Ecole de pilotage.

Le GPS comme moyen de navigation

Le système global de positionnement (ou géo-positionnement par satellites) a d'abord été créé pour les militaires américains puis est entré dans le domaine civil au début des années 90. Ce système se compose d'une série de satellites en orbite autour de la Terre qui émettent en permanence des signaux radio indiquant leur position orbitale (éphémérides) et l'heure de leur émission (ils embarquent une horloge atomique). Un récepteur GPS peut être réglé pour capter les signaux de plusieurs satellites en même temps et enregistrer le délai qui s'écoule entre l'émission d'un signal et sa réception. Comme la vitesse à laquelle le signal voyage est connue, c'est un simple problème d'arithmétique que de calculer la distance comprise entre le récepteur et chacun des satellites. Par triangulation (ou plutôt quadrangulation) on peut déterminer précisément où le récepteur se trouve par rapport à la surface de la Terre. Dans un avion on compare cette information à une base de données embarquée pour déterminer quelle est la distance jusqu'au prochain aéroport, Navaid, point de passage etc... Le concept est simple mais pas les calculs. Les systèmes GPS ont bouleversé le monde de l'aviation permettant au pilote lambda de naviguer avec un niveau de précision inimaginable il y a 20 ans.

De nombreux types de GPS sont disponibles et X-Plane en a modélisé 11. Tandis que les modes avancés de fonctionnement des différents types de GPS sont complexes, les principes de base sont plutôt uniformes. Si vous désirez naviguer d'un point à un autre, lancez simplement X-Plane et l'avion de votre choix, puis appuyez sur la touche Direct To sur le GPS (parfois symbolisé par un D majuscule traversé par une flèche) et saisissez l'identifiant de l'aéroport où vous souhaitez vous rendre. Sur le Garmin 430, la saisie est commandée par le bouton situé en bas à droite de l'appareil. Utilisez le bouton externe pour choisir les caractères à modifier de l'afficheur, puis avec le bouton plus petit situé en son centre faites défiler les lettres (voir la section "A Note on Radio Tuning" dans le chapitre Flight in X-Plane pour plus d'informations sur la manière d'utiliser ces boutons).

Les bases de données embarquées ne se limitent pas aux identifiants des aéroports où vous voudriez vous rendre. Vous pouvez saisir les identifiants de n'importe quel VOR ou NDB de votre choix, où le nom de n'importe quel point ou fixe où vous souhaiteriez vous rendre.

Voler aux instruments

Avant de commencer de parler du vol aux instruments, il nous faut d'abord exposer pourquoi c'est si compliqué. Ce n'est tant que les principes qui régissent le vol aux instruments ou qu'interpréter ce que les instruments vous indiquent soit si complexe, la difficulté est plutôt d'accorder du crédit à ce que les instruments nous disent. Notre corps a développé un système d'équilibre qui a évolué chez les humains pendant des millions d'années et vouloir contraindre votre cerveau à ne pas tenir compte de ces signaux et de croire ce que les instruments indiquent demande un gros effort.

Pour parler carrément, dans un véritable avion votre vie dépend de votre capacité à ignorer vos émotions et vos sens et à voler en vous fondant exclusivement sur les informations que vous pouvez lire devant vous.

Des gyroscopes et de leur utilisation en vol

Le gyroscope a été inventé bien des décennies avant les avions mais ce n'est que du milieu à la fin des années 20 qu'on a pris conscience de ses formidables implications dans le domaine de l'aviation. Le principe de base sur lequel ils fonctionnent est que si vous prenez un objet relativement lourd et que vous le faites tourner à grande vitesse, il gardera sa position dans l'espace. Vous pouvez alors monter ce gyroscope rigide et stable dans un instrument fixé à votre aéronef qui mesure le mouvement relatif du carter de l'instrument (et donc de votre avion) par rapport au gyro fixe. Physiquement le gyroscope est relié à une interface d'affichage qui fournit des indications critiques au pilote quant à l'attitude de l'aéronef (c'est à dire sa position relative par rapport à l'horizon). Le tableau de bord comporte trois instruments à effet gyroscopique. Ce sont:



- L'indicateur d'attitude (ou AI ou Horizon artificiel, normalement alimenté par une pompe à vide placé sur le moteur)
- L'indicateur de virage et de dérapage (ou TC alimenté électriquement en général) et
- Le gyro-compass ou directionnel (ou DG, pneumatique ou électrique)



Figure 7.4 : Les trois instruments gyroscopiques primaires du Cessna 172

L'horizon artificiel indique l'assiette de l'avion par rapport à l'horizon (la position du nez par rapport à l'horizon) , si les ailes sont inclinées et dans quelle direction. Le TC (turn controller, indicateur de virage) indique le taux d'inclinaison (Banking) (soit le taux d'inclinaison des ailes par rapport au plan horizontal.) c'est à dire si votre virage est serré ou modéré par rapport à un taux de virage standard égal à 2mn. et le TC n'est rien de plus qu'un compas gyroscopique qui est plus stable et plus précis que le vieux compas magnétique dit "Whisky" de toujours.

Les instruments de vol principaux

Il y a six instruments de base qui sont devenus standard pour tous les tableaux de bord. Depuis le début des années 70, ils sont disposés d'une façon standardisée connue sous le nom de "six packs" (le pack des six). Ils forment deux rangées de trois instruments chacune. La rangée supérieure comporte, de gauche à droite l'indicateur de vitesse (ASI), l'horizon artificiel (AI), et l'altimètre (ALT). La rangée inférieure inclut l'indicateur de virage (TC), le gyro-compass (DG) et le variomètre (VSI).

L'indicateur de vitesse -anémomètre- affiche la vitesse à laquelle l'avion se déplace dans l'air. dans sa forme la plus simple ce n'est qu'un ressort qui résiste à la force de l'air s'engouffrant à l'avant d'un tube attaché sous une aile ou au nez de l'avion. Plus l'avion va vite plus la pression de l'air à laquelle le ressort doit s'opposer est forte et plus grande est la déviation de l'aiguille où le pilote lit la vitesse de l'aéronef. Evidemment c'est un peu plus compliqué que ça car la pression exercée par le flux d'air dépend de la densité de l'air ambiant (qui varie sans cesse au fur et à mesure que l'aéronef monte ou descend) et l'ASI doit en tenir compte.

L'horizon artificiel renseigne le pilote sur sa position dans l'espace par rapport à l'horizon. On obtient ce résultat en fixant le carter de l'instrument à l'avion et mesurant son déplacement par rapport à un gyroscope fixé à l'intérieur.

L'altimètre ressemble un peu au cadran d'une horloge et sert à afficher l'altitude. Elle est mesurée au moyen de la dilatation ou de la contraction d'une quantité d'air déterminée agissant sur un jeu de ressorts. Quand l'aéronef monte ou descend, la pression relative à l'extérieur de l'aéronef change et l'altimètre mesure la différence entre la pression statique extérieure de l'air comparé à une référence contenue dans un conteneur étanche.

L'indicateur de virage

Il mesure le taux de virage d'un aéronef. L'instrument n'est précis que lors d'un virage coordonné, soit lorsque l'avion tourne sans déraiper ni glisser. Déraiper en avion c'est comme déraiper avec une voiture qui sous-vire quand les roues avant n'ont pas suffisamment d'adhérence



pour maîtriser sa lancée et que l'avant de la voiture pioche dans le virage . Le résultat est un virage d'un rayon bien plus large que celui voulu par le conducteur. Une glissade est un plus difficile à imaginer sauf vous êtes déjà pilote. Elle est la conséquence d'un avion trop incliné sur son aile pour le taux de virage choisi. Pour corriger la glissade, tout ce que le pilote a à faire, est de tirer un peu sur sur le yoke, cabrant l'avion pour entrer en virage plus serré de tel façon que son angle soit cohérent avec celui de l'inclinaison.

Le gyro-compass est un instrument assez simple qui nous indique le nord est qui permet au pilote de connaître la route suivie.

Le variomètre montre le taux de montée ou de descente par minute. Les avions non-pressurisés peuvent classiquement monter à 700 pieds/minute (si l'aéronef en est capable) et descendre à environ 500 pieds/minute. Une vitesse de descente plus rapide entraîne des sensations auditives désagréables pour les passagers. Les avions pressurisés peuvent monter et descendre beaucoup plus vite et maintenir le taux de variation de la cabine à peu près à des valeurs équivalentes puisque l'altitude cabine ne dépend pas de l'air ambiant sauf en cas de panne de pressurisation.

Approche aux instruments dans X-Plane

Pratiquement tous les avions inclus dans X-Plane se présentent équipés des instruments de navigations et des radios de base, et tous sont utilisables plus ou moins de la même manière. Rendez visite à l'Ecole de Pilotage pour le tutoriel "Flying an ILS Approach" (c'est une approche qui utilise un équipement d'atterrissage aux instruments) à l'aéroport par défaut de Seattle (Seattle-Tacoma International, identifiant: KSEA) ou suivez la procédure décrite ci-dessous. Des étapes similaires peuvent être appliquées à tous les aéroports dans n'importe quel cas.

Comment identifier les fréquences

Commencez par charger le Cessna 172 par défaut sur l'aéroport de Seattle KSEA.. Pour faire une approche aux instruments nous avons besoin de connaître les fréquences des aides à la navigation locaux(NAVAID) de façon à syntoniser nos radios. Pour les trouver, prenez la carte en pressant sur la touche 'm' ou l'icône du menu. Si besoin basculez vers la carte EnRoute IFR basse altitude ou IFR Haute altitude.

Maintenant Sea-Tac est un aéroport très actif, et il se peut qu'il vous faille zoomer pour trouver l'ILS de la piste dont vous vous approchez. Quand vous l'avez trouvé, vous pouvez cliquer dessus pour surligner en jaune la route d'accès et ouvrir une petite fenêtre avec des détails. A partir de cette fenêtre vous pouvez syntoniser vos radios d'un clic sur un bouton et placez votre appareil exactement à l'endroit idéal pour cette approche.

Rappelez-vous de ce qui a été dit précédemment à propos des ILS dans ce chapitre: ils combinent les fonctionnalités d'un localizer (fournissant un guidage latéral vers l'axe médian de la piste) et d'un glide slope (qui fournit le guidage vertical jusqu'à la piste).

Configurer le CDI ou HSI

Lorsque vous avez trouvé les bonnes fréquences ILS, saisissez-les dans votre Radio Nav 1 (pensez-y, vous pouvez syntoniser directement votre radio à partir de la fenêtre de la carte. Assurez-vous que le GPS (si disponible) est réglé sur VLOC en cliquant le bouton du CDI en bas du tableau de bord pour passer de la navigation GPS à VLOC. Cliquez sur l'écran du GPS dans le cockpit pour appeler la vue rapprochée si besoin est. Vous pouvez ici aussi syntoniser la fréquence; changer la fréquence du GPS entraînera le changement de celle la Radio NAV 1 et vice versa.

Passons maintenant à la question de savoir quels instruments nous utiliserons pour suivre cet ILS.

De même que dans le cas de la navigation par VOR, le CDI est un instrument de base utilisé pour la navigation ILS dans le Cessna. Toutefois dans la navigation ILS les axes verticaux et horizontaux bougent pour guider l'avion. Le localizer est figuré par un axe vertical.



Quand il se trouve au centre du CDI, cela veut dire que l'avion est quasi parfaitement aligné avec l'axe médian de la piste. La partie du glide slope affichée dans le CDI est représenté par une ligne horizontale. Quand elle parfaitement horizontale l'aéronef est parfaitement aligné avec le glide slope et effectue sa descente au taux idéal.

Au-dessous de l'horizon artificiel se trouve le gyro-compass. Il fonctionne comme un compas en ce sens qu'il indique le cap de l'aéronef. Vous pouvez vous en servir pour aligner votre approche sur un cap connu (par ex. environ 160° pour la piste 16L).

Effectuer votre approche

Maintenant que nous avons trouvé les fréquences correctes de l'ILS et réglé nos instruments de vol, passons à l'approche à proprement parler.

Une fois de plus, nous arrivons à l'aéroport international de Seattle-Tacoma (KSEA) l'aéroport par défaut de X-Plane et nous nous préparons pour une finale de 10 nM en utilisant un bouton de la carte. Nous avons syntonisé notre Radio Nav, choisi avec le bouton de sélection la source voulue de navigation et nous avons vérifié le CDI.

Tandis que vous vous dirigez vers l'aéroport, le CDI va se mettre à dévier vers la droite ou vers la gauche pour indiquer quelle correction doit être appliquée à votre trajectoire de manière à viser l'axe médian de la piste. Suivez la pente pour intercepter la course du localizer, quand le CDI va vers la droite pointez le nez de l'avion vers la droite et ainsi de suite.

L'affichage du glide slope va aussi se mettre à bouger. Cette barre fonctionne comme l'axe vertical: si son aiguille se déplace vers le haut de l'instrument, l'avion doit monter pour revenir sur la pente nominale et si l'aiguille est en-dessous du centre de l'instrument il faut qu'il descende pour intercepter le glide path (pente de descente). Toutefois, le glide path est (dans la plupart des cas) une pente à 3°, si bien que vous ne devriez jamais avoir besoin de monter pour l'intercepter mais seulement d'ajuster votre taux de descente. La barre horizontale est au-dessus de nous quand nous commençons notre descente car nous sommes à 10nM de la piste. En maintenant l'altitude la barre va peu à peu redescendre vers le centre et à partir de ce moment vous devrez

gérer votre descente de façon à ce qu'elle reste dans cette position. Le but de la manoeuvre est de conserver la ligne verticale bien centrée pour rester sur le localizer tout comme la la barre horizontale afin de rester sur le glide path.

Suivez le guidage du localizer et du glide jusqu'à ce que l'aéronef atteigne une altitude de 300 pieds environ au-dessus de la piste. A ce point, si tout a été conduit correctement, l'aéronef sera à sa vitesse de décrochage plus 30%, train et volets sortis comme on le pratique pour un atterrissage. Pour un Cessna on aura 65 noeuds environ.

Utilisation du GPS dans X-Plane

Le GPS dans X-Plane est une modélisation très fidèle du Garmin G430W ou G530. Cet équipement permet aux pilotes de pratiquer une approche GPS tout comme une navigation direct-to. Le GPS pour l'essentiel combine trois choses: une radio NAVCOM 1, un GPS et une très petite carte mobile.



Figure 7.5: Le navigateur GPS 430 de X-Plane à bord du Cessna 172

Pour utiliser le GPS, cliquez d'abord sur son écran dans le cockpit pour appeler une fenêtre de vue rapprochée, sinon il ne vous sera pas possible de voir plus que cet unique écran. Elle peut être déplacée partout dans le cockpit selon les besoins. Un second clic sur l'écran du GPS dans le cockpit refermera la fenêtre. Les boutons sur le côté gauche règlent le VOR, le localizer et les fréquences de communication, tandis que ceux de droite contrôlent les fonctions du GPS.

Pour régler les fréquences radio, appuyez au centre du gros bouton en bas pour basculer entre un contrôle des messages vocaux (COM or



“C”) et un contrôle de la radio NAV (“V”). Le canal actif est la fréquence du haut dans chacun des champs bleu foncé. Quand la fréquence est illuminée en bleu plus pâle, vous pouvez vous servir du bouton extérieur et du bouton central pour changer la fréquence. Puis utilisez les boutons verticaux “swap” (“C” flèche s haut/ bas ou “V” flèches haut /bas) pour rendre active la fréquence en stand-by que vous venez de régler.

Lisez les messages, créez ou éditez un plan de vol, et activez les procédures en appuyant sur les boutons du bas. Pressez à nouveau le bouton pour retourner à la page de navigation principale où vous pourrez zoomer et dézoomer dans l’affichage de la carte en utilisant le bouton “RNG” ou changez le niveau de détail avec le bouton “CLR”. Les gros boutons de sélection permettent de se déplacer dans les catégorie navigation, points de passage ou proximité abrégé en “NAV”, “WPT”, et “NRST”) tandis que les touches plus petites permettent de se déplacer dans leurs sous- écrans. Cliquez sur “PUSH CRSR” pour activer le curseur dans les écrans concernés, puis utilisez les choix pour changer la sélection du texte. En général, le gros bouton permet de naviguer parmi les lignes ou les options tandis que le plus petit est utilisé pour éditer une ligne. Appuyez sur “ENT” pour conserver une modification ou activer une sélection, ou bien encore “CLR” ou à nouveau le bouton CRSR pour annuler.

Pour saisir une destination GPS, appuyez sur le bouton “Direct to”(le D majuscule traversé par une flèche). Le LCD va passer à un écran de saisie. Utilisez le gros bouton extérieur en bas à droite pour choisir la position de la lettre que vous voulez modifier et utiliser le bouton concentrique intérieur pour faire défiler l’alphabet ou les chiffres (cliquez et maintenez pour vous déplacer rapidement dans la liste). Par exemple, pour choisir l’aéroport par défaut KSEA comme destination, servez-vous du bouton intérieur pour aller à “K”, utilisez le gros bouton pour passer à la lettre suivante, utilisez le petit bouton pour aller à “S” et ainsi de suite, puis pressez sur “ENT” deux fois pour l’activer . (Notez que le GPS de X-Plane inclut des données pour le monde entier et ne peut gérer que des identifiants ICAO).

Une autre possibilité est de sélectionner un point ou une destination en utilisant la fonction “nearest”. A partir de l’écran de navigation

principal, cliquez sur le gros bouton deux fois pour vous rendre dans le groupe des menus intitulés: aéroport le plus proche, intersection, NDB, VOR, et espace aérien. Activez le curseur en poussant sur le bouton, faites défiler pour choisir la destination puis cliquez sur “Direct to” et Enter pour l’enregistrer.



Utiliser l'autopilote

L'autopilote fonctionne par intégration de diverses fonctions. Celles-ci incluent entre autres choses, la capacité à maintenir un angle de tangage, une altitude, un cap, une vitesse, ou de voler à une altitude donnée.

Dans X-Plane, l'autopilote est équipée des fonctions énumérées ci-dessous. Chacune d'elles est un mode de fonctionnement dans lequel l'avion peut être placé simplement en cliquant le bouton correspondant sur le tableau au moyen de la souris. Tous les avions ne disposent pas d'un autopilote et certains des avions les plus simples, comme le Cessna 172 peuvent disposer de moins de modes que ceux listés ci-dessous. L'utilisation pratique de ces fonctions de l'autopilote sera développée dans les sections suivantes:

- The WLV bouton commande le mode de stabilisation du roulis. Les ailes vont être simplement maintenues à l'horizontale pendant que le pilote réfléchit à la suite
- Le bouton HDG contrôle la fonction de conservateur de cap. Elle suit simplement l'index de cap du compas ou du HSI
- Le bouton de LOC contrôle la fonction localizer. Elle vous guide vers un VOR ou le radial d'un ILS, ou encore vers une destination GPS. Notez que le GPS peut être géré par le FMS
- Le bouton HOLD contrôle le maintien de l'altitude. L'altitude au moment de l'engagement ou une attitude pré-déterminée sera maintenue en relevant ou en abaissant le nez de l'avion
- Le bouton V/S contrôle la fonction de maintien de la vitesse verticale. Elle conservera une vitesse verticale constante en mettant l'avion à cabrer ou à piquer.
- Le bouton SPD contrôle la fonction de maintien de la vitesse air. Elle conservera une vitesse pré-sélectionnée en gérant le pitch de l'avion. Les manettes de gaz ne sont pas gérées
- Le bouton ATHR contrôle également la vitesse air mais à l'inverse du bouton SPD. Il permet à l'avion de conserver sa

vitesse air en augmentant ou en diminuant les gaz. Pas de gestion du pitch.

- Le bouton FLCH contrôle les changements de niveaux de vol. La vitesse air pré-sélectionnée sera maintenue par le contrôle du pitch et une gestion automatique de la puissance coordonnée. Fréquemment utilisé dans les avions de ligne pour changer de niveaux de vol car ça permet aux pilotes d'augmenter ou de diminuer les gaz tandis que l'avion corrige son pitch pour maintenir la vitesse air la plus adaptée. Si le pilote ajoute de la puissance, l'avion monte, s'il la réduit, il descend.

SPD et FLCH sont des fonctions quasi identiques dans X-Plane. Tous deux provoquent une correction du pitch visant à maintenir une vitesse air demandée, ainsi l'augmentation ou la réduction de la puissance moteur se traduit respectivement par une montée ou une descente. La différence réside dans le fait que si vous disposez de manettes de gaz automatiques, FLCH augmentera la puissance ou la diminuera à votre place pour se mettre à monter ou à descendre tandis que SPD ne le fera pas.

- Le bouton PTCH est en charge de la fonction de contrôle du pitch (tangage). Servez-vous de cette fonction pour maintenir l'avion à une assiette constante. Surtout utile pour maintenir l'assiette longitudinale tandis que le pilote réfléchit à ce qu'il va faire ensuite.
- Le bouton G/S contrôle la fonction glideslope. Permet de suivre la partie glideslope (pente d'approche finale) d'un ILS
- Le bouton VNAV commande la navigation verticale. Elle charge automatiquement les altitudes fixées à partir du FMS (Système de management de vol) dans l'autopilote et assure le respect des altitudes de la route
- Le bouton BC contrôle la fonction back course. Tous les ILS de la planète sont équipés d'un second localizer peu connu qui émet en sens inverse de celui de l'approche. C'est utile en cas d'approche manquée car il vous permet de continuer dans le prolongement de l'axe médian de la piste même si vous êtes



passé au-dessus de la piste ou êtes au-delà. Par économie, certains aéroports ne veulent pas prendre la peine d'installer un nouvel ILS sur l'aéroport pour vous faire atterrir sur la même piste en arrivant de l'autre côté, au contraire ils vous font suivre ce second localiser à l'envers pour vous approcher de la piste depuis le sens opposé à celui de l'ILS normal. C'est une radiale ILS inversée.

Le fait d'utiliser le même ILS dans les deux directions a ses avantages (économiques, par ex) mais il y a un point négatif: la déviation des aiguilles sur vos instruments est inversée quand vous prenez l'ILS à l'envers. Cliquez sur le bouton BC de l'autopilote si vous êtes dans ce cas. Cela indique à l'autopilote que la déviation de l'aiguille est inversée mais est toujours en mode approche. Notez que le HSI ne fait pas basculer son aiguille en mode back-course, vous devez faire tourner le carter où est montée l'aiguille de 180° pour voler dans la direction opposée.

Notez également que le glide slope n'est pas disponible en course inversée, il vous faut donc vous limiter à l'usage de la partie localiser de la procédure.

Activer et désactiver l'autopilote

Avant de pouvoir vous servir de l'autopilote, il faut le mettre en marche. L'interrupteur est labélisé "Flight Director Mode" ou simplement "FLIGHT DIR". et possède trois positions ON, OFF et AUTO.

Quand le Flight Director est sur OFF, il ne se passera rien si vous essayez d'utiliser l'autopilote. Quand il est sur ON, l'autopilote ne va pas physiquement actionner les commandes de l'avion, mais il va faire bouger des ailes ou un avion symbolisés sur l'horizon artificiel que vous pouvez essayer de suivre quand vous pilotez. Si c'est ce que vous faites, vous vous conformez aux indications de guidage que vous fournit l'autopilote même si c'est vous qui avez les commandes. Le flight director se conforme au mode de fonctionnement que vous avez engagé pour l'autopilote et vous, à votre tour, vous appliquez les indications du flight director pour piloter. Si le flight director est sur

AUTO ce sont les systèmes d'asservissement de l'autopilote qui en réalité auront les commandes en fonction du mode choisi.

En d'autres termes, activer le flight director, met en service les cerveaux de l'autopilote affichant les commandes des modes ci-dessus sur l'horizon sous la forme de petites ailes magenta sur lesquelles vous pouvez vous orienter. En mettant le flight director sur AUTO, les systèmes d'asservissement se mettent en marche et ce sont eux qui piloteront l'avion conformément au mode choisi et suivront les petites ailes magenta pour vous sans que vous touchiez au stick.

En conséquence, si vous disposez d'un commutateur de flight director, assurez-vous qu'il est correctement positionné pour l'option de pilote automatique choisie, hors-service, flight director seul ou commandes asservies.

Avec le Flight Directeur en marche et dans le mode correct, vous pouvez engager les fonctions de l'autopilote simplement en pressant sur le bouton voulu du tableau de bord. Pour désengager une fonctionnalité, pressant simplement sur le bouton une nouvelle fois. Quand toutes les autres fonctions de l'autopilote sont arrêtées, l'autopilote revient aux fonctionnalités par défaut.

Pour couper aussi l'autopilote, mettez simplement le bouton du Flight Director sur OFF. Une autre solution est d'assigner cette fonction à une touche du clavier ou à un bouton du stick dans la boîte de dialogue Joystick & Equipments de X-Plane

Utilisations des commandes

Avec l'autopilote en marche (soit en mode flight director seul, soit en mode d'asservissement) vous êtes prêt à utiliser ses fonctionnalités. Nous allons examiner quels sont les moments opportuns pour utiliser les fonctions les plus courantes



Wing Leveler et Pitch Sync

Tapez soit sur le Wing Leveler (WLV) -soit sur pitch sync (PTCH) pour conserver le roulis ou le tangage respectivement. C'est utile quand on bascule d'une fonction de l'autopilote à une autre. Heading, Altitude, Vertical Speed, Speed Hold, Flight Level change et Auto-throttle.

Appuyez sur l'un des boutons suivant: HOLD:maintien du cap, ALT, maintien de l'altitude, V/S pour vitesse verticale, SPD pour conserver la vitesse, FLCH pour changement de niveau de vol ou ATHR pour les manettes automatiques et l'autopilote se chargera de maintenir les valeurs lues dans leurs différentes fenêtres de sélection. Afin d'assurer des transitions douces, plusieurs de ces variables seront alignées par défaut sur votre vitesse ou votre altitude au moment où les boutons de l'autopilote sont engagés.

Si vous désirez que l'autopilote fasse passer l'avion à une altitude différente, vous devez le demander vous-même. Voulez-vous que l'avion conserve une vitesse de descente constante vers cette nouvelle altitude, ou une vitesse air inchangée? Puisque les avions sont plus efficaces à certaines vitesses air déterminées, monter en maintenant une vitesse constante sera le plus souvent la solution la plus efficace.

Imaginez que vous êtes en train de voler à 5000 pieds et que vous enfoncez le bouton ALT amenant l'autopilote à enregistrer votre altitude actuelle de 5000 pieds. Et maintenant vous décidez de monter à 9000 pieds. Affichez d'abord 9000 dans la fenêtre altitude. L'avion ne va pas s'y rendre, pour qu'il le fasse, il faut d'abord que vous lui indiquiez comment vous souhaitez qu'il procède.

Pour gagner cette altitude à une vitesse air constante (comme les avions de ligne le font) après avoir entré 9000 pieds dans l'afficheur d'altitude vous appuyerez soit sur FLCH soit sur SPD. Du coup, l'avion va se mettre à cabrer ou à piquer pour maintenir sa vitesse actuelle. Augmentez un peu la puissance (si besoin) pour que le nez de l'avion se lève (ce que l'autopilote commandera pour empêcher la vitesse d'augmenter). Arrivé à 9000 pieds, l'autopilote quittera le mode speed-hold (maintien de la vitesse) pour le mode conservation de l'altitude restant à 9000 pieds jusqu'à nouvel ordre.

Les modes de vitesse air et verticale seront toutes deux maintenues jusqu'à ce que vous arriviez à l'altitude demandée, point auquel l'autopilote quittera ce mode et passera en mode de maintien de l'altitude. Idem pour le contrôle du glide slope. Si le glide slope est armé (bouton activé et éclairé) l'autopilote abandonnera le mode vertical quand le glide slope sera actif. Ce sera pareil avec le localizer. Si le localizer est armé, l'autopilote quittera le mode heading (maintien de cap) quand le localizer deviendra actif. C'est ce qui est décrit comme "capturer" le localizer ou le glide slope.

Ce dont il faut absolument se rendre compte c'est que les modes vitesse verticale, changement de niveau de vol et maintien du cap sont tous des modes qui prennent les commandes à l'instant où ils sont activés. L'altitude, le glide slope et le localizer de leur côté sont tous armés(en stand-by) jusqu'à ce que l'un des modes ci-dessus intercepte l'altitude, le glide slope, le localizer ou la course GPS.

Il ya une exception à la règle qui précède, elle concerne l'altitude. Si vous appuyez sur le bouton altitude, l'autopilote adoptera l'altitude actuelle. Mais ce n'est la méthode employé par un pilote intelligent. Un pilote intelligent dans un bon avion, avec un bon autopilote et une bonne anticipation de son vol, saisira l'altitude voulue (y compris l'altitude initiale avant le décollage) bien avant d'y être parvenu et se servira de la vitesse verticale, du changement de niveau de vol ou du pitch sync pour s'y rendre.

Voici comment dans un avion réel on utilise ce système (et comment on l'utilise au mieux dans X-Plane)

1. Au sol, peu avant la piste vous recevez l'instruction de maintenir, disons, 3000 pieds. On vous donne votre piste et une clairance de décollage.
2. Vous entrez 3000 pieds dans la fenêtre ALTITUDE et votre cap (par exemple, 290) dans celle du HEADING.
3. Vous décollez
4. Pendant la montée initiale, peut-être vers 500 pieds, vous placez le Flight director sur AUTO; l'autopilote enregistre le tangage et le roulis actuels et maintient l'avion stable.



5. Appuyez sur le bouton HDG et l'avion suit ou se met au cap. Une fois calé sur le cap, appuyez une nouvelle fois sur le bouton HDG et l'aéronef conservera sa course.
6. Vous appuyez sur l'un des boutons suivant V/S, FLCH ou SPD. L'autopilote enregistre automatiquement la vitesse verticale ou la vitesse air et l'avion va les maintenir jusqu'à ce que les 3000 pieds soient atteints, où il se mettra en palier.
7. L'ATC vous donne un nouveau cap et une nouvelle altitude et vous les affichez dans leurs fenêtres respectives
8. Vous cliquez sur le bouton HDG et l'avion vire au nouveau cap puis vous engagez V/S, FLCH ou SPD pour faire monter l'avion rapidement vers sa nouvelle altitude.

Localizer et Glide Slope

Ce sont les options les plus difficiles à comprendre, en partie parce qu'il faut que les bonnes fréquences et le bon mode HSI soient sélectionnés pour les utiliser et en partie parce que rien ne se passera jusqu'à ce qu'ils aient capturé la trajectoire d'approche recherchée. Pour que ça se produise, d'autres modes (l'un parmi ceux abordés ci-dessus) doivent être engagés.

Ces modes sont conçus pour capturer un ILS, un VOR ou la course d'un GPS, ils doivent donc évidemment être en mesure de voler sur NAV 1, NAV 2 ou le GPS. L'autopilote ne sait lequel des trois il doit utiliser que si vous le lui dites. Vous pouvez le faire au moyen du bouton marqué NAV 1, NAV 2, FMC/CDU (ou GPS) qui est le sélecteur de source du HSI.

Note: dans certains avions, on a à la place un sélecteur à trois positions marqué SOURCE.

Si vous placez ce bouton sur NAV 1 le HSI affichera les déflexions liées à la Radio NAV 1 et l'autopilote suivra les signaux VOR ou ILS captés par la Radio NAV 1 quand vous appuierez sur les boutons LOC ou G/S.

De façon similaire, quand vous sélectionnez NAV 2, le HSI affiche les déflexions commandées par la radio NAV 2 et l'autopilote suivra les impulsions du VOR ou de l'ILS captées par la radio NAV 2 lorsque vous appuierez sur les boutons LOC ou G/S.

Si vous placez le sélecteur sur FMC/CDU (ou GPS) le HSI reproduira les impulsions du GPS qui peut être réglé manuellement ou au moyen du FMS et l'autopilote va voler vers la destination du GPS quand vous appuyez sur le bouton LOC. Rappelez-vous que si vous saisissez des destinations dans le FMS, elles seront automatiquement chargées dans le GPS si bien que l'autopilote les suivra si vous sélectionnez LOC.

Une fois encore: assurez-vous bien d'envoyer le bon signal (NAV 1, NAV 2 ou GPS) à l'autopilote quand vous engagez les boutons LOC et G/S (navigation latérale et verticale).

Le bouton LOC activera immédiatement la navigation latérale vers une destination GPS dès qu'il sera engagé. Toutefois, il ne suivra que le radial d'un VOR ou un localizer ILS dès que l'aiguille sera au-delà de sa déviation maximale. Cela veut dire que si vous constatez une déviation maximale de l'indicateur d'ILS (simplement parce que vous n'avez pas encore capturé le localizer) le mode localizer passera simplement en mode armé (jaune) et n'influera pas pour le moment sur l'aéronef. Votre cap actuel ou le mode wing-leveler (si engagé) resteront en vigueur (ou vous pouvez reprendre la main) jusqu'à ce que l'indicateur du localizer commence à regagner le centre. Une fois fois que cela se produit, le LOC passera du mode armé (jaune) au mode actif. L'avion prend donc les commandes en main et désengage tous les modes actifs antérieurement.

Il y a une bonne raison pour que la fonction localizer désengage les modes précédemment activés c'est que dès que l'aiguille du localizer commence à rentrer vous voulez que l'autopilote passe du maintien du cap au suivi du localizer pour la descente vers la piste. L'autre solution, c'est de piloter l'avion manuellement jusqu'au localizer (sans du tout se servir de l'autopilote) et de laisser l'autopilote reprendre la main une fois que l'aiguille commence à rentrer vous signifiant que vous pénétrez dans le cône d'émission du localizer. De façon intéressante, ça ressemble plutôt aux modes altitudes. Tout comme l'armement du localizer par le bouton LOC vous laisse libre d'agir jusqu'à ce qu'il déclenche la prise en main du contrôle latéral, l'altitude aussi armée (dans tous les cas et automatiquement) vous laisse libre de choisir votre vitesse verticale, votre vitesse ou votre pitch (manuellement ou sur l'autopilote) jusqu'à ce l'altitude visée soit atteinte, moment où l'autopilote passera en mode maintien de l'altitude.



Tout comme pour la navigation latérale(ce qui est le rôle du localizer), la navigation verticale (modes G/S ou glide slope) restera silencieuse aussi longtemps que l'aiguille du glide slope ne commencera pas à s'animer. A la différence du localizer, toutefois, la fonction glide slope ne se manifestera pas aussi longtemps que l'aiguille du glide ne sera pas totalement centrée. C'est ainsi parce que votre avion est en mode maintien de l'altitude jusqu'à l'interception du glide slope.

Mettons les fonctions LOC et G/S en service pour suivre un ILS.

Approche ILS sous LOC et G/S

Pour faire une approche ILS, opérez comme suit alors que êtes encore loin de l'ILS et en-dessous du glide slope.

1. Appuyez le bouton ALT pour maintenir l'altitude actuelle
2. Saisir un cap dans la fenêtre de cap qui sera suivi jusqu'à l'interception de l'ILS
3. Appuyez sur le bouton HDG pour conserver le cap
4. Appuyez sur le bouton LOC; Il passera sur "armé" (jaune)
5. Appuyez sur le bouton G/S. Il passera sur "armé" (jaune)
6. Dès que vous allez intercepter le localizer, le bouton LOC va passer du jaune au vert, le mode heading sera abandonné au profit du localizer
7. Dès que vous allez intercepter le centre du glide slope, le bouton G/S passera du jaune au vert, quittant le mode de maintien d'altitude pour suivre le glide slope
8. L'autopilote va vous faire descendre jusqu'à la piste et fera même l'arrondi à la fin, coupant les gaz si l'auto-manette est engagé.

A l'instar d'un avion réel, tout cela ne marche que si vous:

- interceptez le localizer à une distance suffisante (en dehors de la zone du marqueur extérieur) et au-dessous du glide slope
- interceptez le localizer avec un angle inférieur à 30°
- maintenez l'altitude quand vous interceptez le glide slope

Si vous arrivez plus haut que le glide slope, franchissez le localizer avec un angle important ou interceptez le localizer trop près de l'aéroport, l'autopilote ne sera pas en mesure d'accomplir les manoeuvres d'atterrissage (nous le répétons, exactement comme dans un avion réel).

Maintenant que nous avons détaillé comment voler avec l'autopilote, nous allons voir comment voler en utilisant un plan de vol FMS.

Suivre un plan de vol FMS

Pour utiliser l'autopilote pour suivre un plan de vol du système de management, un certain nombre de conditions doivent être réunies:

1. La totalité de votre plan de vol doit figurer dans le FMS
2. Vous devez avoir le HSI sur GPS pas sur NAV 1 ni sur NAV 2 (car l'autopilote va suivre ce qui est sur le HSI)
3. Vous devez avoir le bouton LOC sur ON, car ce bouton indique à l'autopilote qu'il doit suivre le localizer (ou toute autre indication du HSI)
4. Vous devez avoir le sélecteur du Flight Dir sur AUTO pour que les servos soient en marche
5. Vous devez appuyer sur le bouton VNAV si vous voulez que le FMS se charge d'afficher les altitudes dans la fenêtre prévue.

Faites tout cela et l'aéronef suivra n'importe quel plan de vol enregistré dans le FMS pourvu que tous ces équipements soient disponibles à bord de votre avion, ce qui n'est pas toujours le cas.

Pour montrer comment se servir d'un FMS nous allons suivre la procédure à bord d'un avion typique. Les étapes seraient similaires dans n'importe quel autre avion.

1. Démarrez le vol en ouvrant la boîte de dialogue Quick Start et choisir un avion équipé du FMS par défaut comme le P 180 Avanti. Vous le trouvez dans le dossier General Aviation . Sélectionnez L'aéroport international de San Diego (KSAN) comme aéroport de départ dans Airport. La météo et l'heure



- du jour sont à votre discrétion, mais pour faire simple , optons pour “day” et “clear”
2. En vue cockpit 3-D, le FMS est placé à droite du siège du pilote (il devrait afficher le texte: “PLAN SEGMENT 01” . En haut à gauche, cliquez sur le bouton INIT du FMS. Cela met le FMS en situation d’accepter un plan de vol et place le curseur sur la deuxième ligne désignée par “APT” .
 3. C’est le moment de saisir le code de l’aéroport de départ en cliquant sur le clavier au moyen de la souris. Nous partons de San Diego (KSAN) pour nous rendre à San Bernardo International (KSBD)
 4. Si vous le souhaitez appuyez sur le bouton de sélection sur le côté gauche en face du texte “FLY AT FT” et saisissez l’altitude à laquelle vous voulez voler au moyen du clavier.
 5. Maintenant pressez sur le bouton NEXT du FMS et répétez les étapes ci-dessus pour le point suivant. Dans notre cas , appuyez sur le bouton AIRP et entrez KSBD comme aéroport de destination, puis cliquez sur la touche à gauche de la ligne “Fly At” à l’écran pour saisir l’altitude à laquelle vous volez. N’importe quel VOR, NDB, FIX ou LAT/LONG peut-être saisi à la place (ou comme des pages additionnelles de segment de plan de vol) pour programmer votre route. Assurez-vous que vous appuyez sur le bon bouton du FMS avant d’entrer le code du NAVAID de votre choix.

Utilisez le bouton DEL pour effacer des erreurs éventuelles ou CLR pour supprimer la totalité du plan.. Les boutons PREV PAGE et NEXT PAGE permettent de sauter d’un point de passage à l’autre de votre plan de vol. Pour sauvegarder un plan de vol FMS, cliquez sur le bouton SA ou cliquez sur le bouton LD pour charger un plan sauvegardé. X-Plane stocke ces plans dans le dossier Output du répertoire dédié.

6. Une fois le plan saisi dans le FMS, mettez le bouton blanc de sélection de source NAV sur GPS de façon à ce que le HSI soit alimenté par les données de l’ordinateur de vol que nous venons de programmer. Mettez le bouton du FLIGHT DIR sur ON et décollez.

7. Le point de passage suivant devrait s’activer automatiquement. Engagez le mode HDG sur votre autopilote et réglez-le pour intercepter la course du FMS. Appuyez sur le bouton LOC de l’autopilote pour armer la capture de la course du FMS de telle façon que quand vous allez vous en approcher, l’autopilote se cale dessus et se dirige vers ce point de la route. Il vous faut d’abord intercepter la course du FMS pour que l’autopilote puisse se verrouiller. Appuyez sur le bouton VNAV de l’autopilote pour sélectionner l’altitude de “Fly At”.

Si votre plan de vol comporte plus d’un point, quand vous allez approcher le point actif du FMC, il basculera automatiquement sur le prochain segment du plan de vol. Si pour une raison ou une autre le FMS n’y parvient pas, vous pouvez le forcer à avancer jusqu’à l’étape suivante ou à sauter des points de la route en utilisant le bouton NEXT pour afficher le point désiré et le bouton de sélection (un D traversé par une flèche) pour l’activer.

8. Restez tranquillement assis et laissez l’autopilote vous conduire à destination. Quand vous approchez, constatez que le FMS ne peut être utilisé pour atterrir et qu’il vous faut donc désactiver le mode GPS et faire votre approche comme à l’accoutumée.



Situations particulières dans X-Plane

Using an Instructor Operator Station (IOS) for Flight Training

Un poste d'instructeur (IOS) pour l'entraînement au pilotage est une sorte de console utilisée par un instructeur ou quelqu'un qui joue ce rôle. A partir de cette console, on peut mettre en panne toute une série de systèmes, modifier la météo ou l'heure ou repositionner l'avion. L'IOS peut être installée sur le même ordinateur que le simulateur (en utilisant un second écran) ou sur un autre ordinateur qui communique avec l'ordinateur du le simulateur via un réseau local ou l'internet.

Installation de la console d'instructeur (IOS)

Si vous utilisez un ordinateur relié à deux écrans (ou plus), vous pouvez mettre l'IOS sur un deuxième écran en allant à l'onglet Graphics de l'écran des paramètres. Dans la rubrique Configuration des moniteurs, assurez-vous que votre écran principal est réglé sur " Simulateur plein écran" dans la boîte de sélection déroulante, choisissez ensuite " Instructor Operating Station" dans le menu déroulant pour l'autre moniteur. (Notez que l'IOS ne peut être utilisée qu'en mode plein écran, non fenêtré, quand elle est configurée de cette façon) Quand vous fermez la fenêtre des Paramètres vous aurez l'écran des options de l'IOS sur votre deuxième moniteur et votre vol sur le premier.

Si vous souhaitez utiliser X-Plane en mode fenêtré, vous pouvez également ouvrir l'IOS comme une fenêtre, la détacher et la positionner où bon vous semble. Ouvrez la fenêtre de l'IOS en allant au menu Flight >Toggle Instructor Operating Station. Cliquez sur les deux carrés dans le coin supérieur droit pour la faire s'ouvrir en tant que fenêtre détachable que vous pourrez déplacer sur un autre moniteur.

Une autre possibilité est d'utiliser un autre ordinateur en tant que console IOS. Pour ce faire, assurez-vous que chacun des ordinateurs a bien la dernière version du simulateur installée et qu'ils appartiennent au même réseau. Lancez ensuite X-Plane sur les deux ordinateurs et ouvrez l'onglet Network de la fenêtre Paramètres. En ce qui concerne l'ordinateur qui sera la machine de "l'étudiant" laissez "This machine role" sur Master. Développez ensuite la section Operating Instructor et cochez la case " Allow a networked IOS to control this machine" (autoriser une IOS en réseau à prendre le contrôle de cette machine). Si nécessaire, trouvez l'autre ordinateur qui va faire office d'IOS dans la liste et entrez son adresse IP. Dans la plupart des cas , il ne sera pas nécessaire de changer le l'identifiant du port proposé: 49000.

Pour l'autre ordinateur, (la machine de l'instructeur) donnez pour rôle à cette machine celui de console de Formation (IOS). Si besoin recherchez l'autre ordinateur qui fera office d'étudiant dans la liste ou saisissez son adresse IP. Là aussi le port 49000 ne devrait pas avoir besoin d'être modifié.

Fonctionnalités de l'IOS

Une fois que l'IOS est configurée selon vos désirs, vous allez pouvoir voler sur un moniteur tout en contrôlant de nombreux paramètres de votre vol sur l'autre.

Dans la fenêtre de la console vous allez avoir affichée la carte standard ainsi que des boutons le long du montant gauche de la fenêtre qui permettent à l'instructeur d'accomplir toutes sortes de tâches à partir du même endroit tout en continuant à surveiller le pilote de X-Plane grâce à la vue carte.

L'"instructeur" peut charger différents avions, relocaliser un avion, modifier les conditions météo, mettre des systèmes en panne, et changer la date, les poids, l'équilibrage ou le carburant pour le pilote-étudiant. En plus, il ya des boutons pour charger ou sauvegarder un vol, réinitialiser la route et quitter X-Plane.



Voler en hélicoptère

Ce qui suit décrit comment on pilote les hélicoptères dans la vie réelle et comment cela s'applique dans X-Plane.. Notez que les hélicoptères se chargent comme les avions dans X-Plane à partir de l'écran Flight Configuration. Notez aussi que vous pouvez vous rendre à l'hélicoptère le plus proche en ouvrant l'écran Customize Location. Notez encore que vous pouvez vous rendre à l'hélicoptère le plus proche de vous à tout moment en ouvrant l'écran Flight Configuration, en cliquant le bouton Special Starts puis sur Helipad Start Line.

Il existe dans la réalité des hélicoptères de toutes sortes mais nous ici nous examinerons la configuration standard : un seul rotor principal et un rotor de queue. Voici comment cela fonctionne: d'abord le rotor principal fournit la force de sustentation nécessaire pour soulever l'aéronef en maintenant la même vitesse de rotation pendant toute la durée du vol. La portance générée par le rotor principal ne varie qu'en fonction du pas (angle) appliqué aux pales du rotor.

Donc, songez que la seule et unique vitesse opérationnelle de rotation pour un hélicoptère est 400 tours. Quand l'aérodynamique est au sol, le rotor tourne à 400 RPM et le pas des pales du rotor est proche de zéro. Ce qui veut dire que le rotor produit une force ascensionnelle proche de zéro ! Comme les pales font un angle proche de zéro, elles ont une traînée très faible et il est facile de les faire bouger dans l'air ambiant. En d'autres mots, la puissance réclamée pour faire tourner le rotor à sa vitesse de rotation opérationnelle est minimale. Maintenant quand le pilote est prêt à décoller il commence par tirer sur une poignée du cockpit appelé "collectif". A ce moment, les pales du rotor prennent un angle positif. Toutes les pales du rotor principal modifient leur position de façon synchrone. "Collectivement". Bien sûr, elles produisent alors beaucoup de portance puisqu'elles ont un pitch positif. Tout aussi perceptible est la sensation que maintenant elles se déplacent plus difficilement dans l'air puisqu'elles travaillent maintenant beaucoup plus. Bien sûr puisqu'il est beaucoup plus difficile de faire tourner les pales, elles commencent à ralentir, et si on laissait cela se poursuivre, ce serait catastrophique car l'aérodynamique ne peut pas voler si son rotor ne tourne pas ! Pour compenser, à ce moment un hélicoptère moderne

augmentera automatiquement les gaz autant que nécessaire pour maintenir une vitesse de rotation du rotor égale à 400 tours.

Pour résumer, voici la chronologie pour mettre en l'air un hélicoptère dans X-Plane

1. Aussi longtemps que l'on est au sol, la poignée du (pas) collectif est à plat sur le sol. Ce qui veut dire que l'angle d'incidence (pitch) du rotor est nul avec une traînée nulle et une portance zéro. Dans X-Plane un collectif à zéro correspond à des manettes de gaz à fond en avant, soit le plus loin possible de l'utilisateur. Les manettes de gaz automatiques dans un hélicoptère surveillent de façon obsessionnelle la vitesse de rotation du rotor corrigeant le réglage des gaz comme nécessaire, pour maintenir exactement 400 RPM dans l'exemple ci-dessus. Au sol avec le collectif de pitch à plat, les pales ont peu de traînée si bien que la puissance nécessaire pour maintenir cette vitesse de rotation est très réduite
2. Quand vous décidez de décoller pour y parvenir vous devez augmenter le collectif c'est-à-dire tirer le levier vers le haut. Dans X-Plane on reproduit ça en ramenant les manettes vers soi. Cela augmente le pas des pales du rotor principal et du coup augmente sa portance mais fait grimper sensiblement la traînée sur le rotor. La vitesse de rotation du rotor commence à tomber au-dessous de 400 RPM mais l'auto-manette le détecte et ajoute la puissance moteur nécessaire pour maintenir une vitesse de rotation du rotor exactement égale à 400 RPM.
3. Plus de collectif est appliqué jusqu'à ce que les pales créent suffisamment de puissance de sustentation pour soulever l'aérodynamique du sol. Les auto-manettes continuent à ajouter de la puissance pour maintenir le rotor à 400 RPM quelle que soit la position de la manette du collectif.

Une fois que l'aérodynamique est en l'air, le premier crash d'un pilote d'hélicoptère débutant est indubitablement sur les rails. L'inévitable peut être retardé, un peu, par l'usage des pédales anti-couple.



Le rotor principal applique un couple très élevé à l'aérodrome, l'amenant à effectuer un mouvement giratoire dans la direction opposée (car bien sûr à chaque instant il y a un équilibre action-réaction entre les forces - le rotor tourne dans un sens et l'hélicoptère dans l'autre.) C'est là que les pédales anti-couple entrent en jeu.. Le couple rotationnel qui s'exerce sur l'hélicoptère est contré par une poussée produite par le rotor de queue anti-couple. Appuyez simplement sur la pédale de droite ou de gauche (comme celles de [CH Products Pro Pedals](#)) pour recevoir plus ou moins de poussée du rotor de queue. A défaut de pédales , la poignée rotative d'un stick peut être utilisée pour le contrôle de l'anti-couple. Si le stick ne peut pas tourner sur son axe pour le contrôle du lacet , X-Plane fera de son mieux pour ajuster la poussée du rotor de queue pour contrer l'effet giratoire du rotor principal pendant le vol.

Incidentement, le rotor de queue est couplé au rotor principal si bien qu'ils tournent toujours de façon synchronisée. Si le rotor principal perd 10% de sa vitesse de rotation, le rotor de queue aussi. Le rotor de queue, comme le rotor principal ne peut pas faire varier sa vitesse pour ajuster sa poussée. Comme le rotor principal, il doit modifier son pas et c'est le pas du rotor de queue que commandent les pédales ou la torsion du stick.

Une fois que l'aérodrome est en l'air et que le pas du rotor principal est ajusté (dans X-Plane avec le throttle du stick) essayez de maintenir l'appareil à 10 pieds du sol et en jouant sur le pas du rotor de queue avec les pédales anti-couple (par ex avec un pédalier ou par torsion du stick) pour conserver le nez pointé vers la piste, juste en-dessous. Et après, bougez le stick dans tous les sens pour diriger l'hélicoptère dans toutes les directions.

Voici comment ça fonctionne: si le stick est déplacé vers la droite, la pale du rotor augmentera son pas quand elle sera vers l'avant de l'appareil et elle réduira son pas quand elle sera à l'arrière de l'appareil. En d'autres termes, la pale du rotor fait varier son angle d'incidence chaque fois qu'elle accomplit une rotation complète. Cela veut dire qu'elle fait varier son pas d'un maximum à l'autre 400 fois par minute (7 fois par seconde) si le rotor tourne à 400 RPM. Assez impressionnant, surtout si l'on songe que l'appareil fait en sorte de rester d'un

seul morceau dans ces conditions. Bon, même s'il semble que le nom juste pour cela pourrait être "destructeur d'hélicoptère", le fait que bouger le stick fait faire un cycle complet au pitch à chaque rotation des pales explique que le stick de contrôle porte le nom de stick cyclique. En résumé, nous avons comme contrôles: le collectif, le cyclique et les pédales anti-couple.

Regardons le cyclique de plus près. Lorsque le stick est déplacé vers la droite, le rotor augmente son angle d'incidence (pas) quand au cours de sa rotation elle se trouve vers l'avant de l'hélicoptère. Cela augmente la portance à l'avant du plateau rotor l'amenant à s'incliner vers la droite puisque les forces gyroscopiques s'appliquent à 90° dans le sens de rotation du gyroscope. Maintenant que le rotor est incliné à droite , il va tirer l'appareil vers la droite aussi longtemps qu'il fournit de la portance.

Ce qui est fascinant c'est que le rotor, sur de nombreux hélicoptères, oscille totalement librement; il a une connection complètement "souple et flexible" avec l'appareil. Il ne peut appliquer aucun couple (à droite, à gauche, devant, derrière) à la carlingue . Les manoeuvres ne sont induites que par l'inclinaison du rotor vers la droite, la gauche, l'avant ou l'arrière qui entraîne le haut de l'appareil sous lui dans cette direction. La carlingue de l'hélicoptère est tirée sous le rotor comme du bétail par son anneau nasal, suivant aveuglément la direction que le rotor lui impose.

Une fois que vous maîtrisez le vol stationnaire, abaissez le nez pour incliner le rotor vers l'avant. La portance du rotor s'appliquant au-dessus du centre de gravité de l'appareil abaissera le nez de l'hélicoptère et la composante vers l'avant de la portance du rotor va orienter le vol de l'appareil dans cette direction.

Conditions de vol particulières

Pour prendre connaissance de toutes les possibilités de départs de vol particuliers, rendez-vous à Flight Configuration et cliquez sur le bouton Customize dans Location. Dans la fenêtre suivante, cliquez sur le bouton Special Starts en bas à gauche de l'écran. Dans cette liste vous



trouvez un éventail de façons particulières de décoller et de voler. En sélectionnant la piste en herbe, la piste contaminée, la piste en gravier ou le départ Hydravion, vous serez transporté vers le terrain de ce type le plus proche.

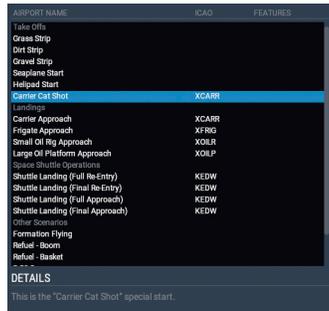


Figure 8.1 : Départs spéciaux dans l'écran de personnalisation des emplacements

En choisissant entre l'approche d'un bateau de guerre, d'une petite plateforme pétrolière ou d'une grosse plateforme vous obtiendrez des cibles parfaites pour un hélicoptère. D'autres départs spéciaux sont abordés ci-dessous.

Voler avec un planeur

Pour faire du vol à voile, il faut d'abord aller dans la fenêtre « Flight Configuration » et choisir un planeur comme par exemple L'ASK 21 qui est le planeur par défaut.

Deux possibilités s'offrent à vous pour le décollage. Soit le remorquage à l'aide d'un avion remorqueur soit le départ au treuil.

Cliquez sur le bouton « Customize » pour sélectionner en bas de la fenêtre l'option de décollage que vous avez retenue.

Le bouton Remorquage va charger un autre avion (le Stinson L-5) auquel votre planeur sera relié. Cet avion vous remorquera et vous pourrez vous larguer à l'altitude de votre choix.

Par ailleurs, le bouton du treuil va charger un treuil fixe au sol situé à l'autre extrémité de la piste.

Un câble relie votre planeur à ce treuil. Pour le décollage ce câble va s'enrouler à toute vitesse et vous amènera tel un cerf-volant à 1500 pieds ou plus au-dessus du sol.

Dans les deux cas, remorquage ou départ au treuil vous pourrez vous larguer en appuyant sur la barre d'espacement.

Pour le remorquage, vous serez positionné, au sol, derrière l'avion remorqueur. Son moteur sera démarré et il sera prêt à partir. Vous commanderez le départ en relâchant les freins du planeur (au moyen de la touche « b » par défaut).

Vous pourrez vous faire remorquer à l'altitude de votre choix et vous larguer en appuyant sur la barre espace afin de commencer le vol libre.

Pendant tout le remorquage, vous devrez maintenir votre planeur en formation derrière l'avion remorqueur. Notez que si vous ne suivez pas correctement l'avion remorqueur, sa trajectoire peut être influencée par la position de votre planeur étant donné que vous serez relié à sa queue par le câble.

X-Plane modélise les réalités physiques de cette situation si bien que si votre planeur tire à gauche, à droite, vers le haut ou vers le bas, il entraînera la queue de l'avion remorqueur dans la même direction. Cela peut se traduire par une simple déviation de sa course ou, à l'extrême, entraîner l'avion vers un décrochage ou un départ en vrille.

Quand ça se produit, les choses peuvent très vite devenir compliquées pour le remorqueur (qui va probablement s'écraser) entraînant le planeur avec lui !

Les dynamiques du crash qui en résulte sont intéressantes, à tout le moins.

Il faut donc éviter de se décaler latéralement par rapport à l'avion remorqueur. En ce qui concerne la position verticale par rapport à l'avion remorqueur il faut prendre en compte la turbulence de sillage due au souffle de son hélice. Cette turbulence à une trajectoire légèrement descendante derrière lui. Vous avez donc deux possibilités pour l'éviter :

- La position normale qui consiste à rester au-dessus de cette turbulence. Pour cela il suffit de se positionner de façon à ce



que les ailes de l'avion remorqueur soient alignées avec l'horizon.

- La position basse qui consiste à descendre et à passer sous le souffle de l'hélice puis de se stabiliser lorsque qu'on est à nouveau dans un écoulement d'air laminaire. Cette position n'est utilisée dans la réalité que lorsque l'attelage (avion + planeur) doit descendre. (pour éviter de passer dans un nuage par exemple).

L'art du vol à voile consiste à prolonger au maximum le vol plané. Pour cela le pilote d'un planeur utilise deux sources principales d'énergie pour conserver et surtout gagner de l'altitude.

La première est l'énergie dynamique due au vent qui souffle et est dévié vers le haut lorsqu'il rencontre le flanc d'une montagne.

En réglant un bon vent de 25 nœuds orienté perpendiculairement à une montagne bien abrupte par exemple vous pourrez obtenir de très belles ascendances gratuites tout le long du relief et même au-dessus. (Jusqu'à 10 000 ft, pourquoi pas, si le gradient de vent le permet)

On appelle cela le vol de pente. Pour monter il suffit de faire des allers-retours le long de la montagne du côté d'où vient le vent en prenant garde de faire les virages de demi-tour face à la plaine.

La deuxième énergie disponible est l'énergie thermique. Elle provient du soleil qui chauffe le sol de ses rayons. La nature et la couleur du sol étant disparate, cette chaleur récoltée ne va pas se répartir équitablement. Les zones claires vont refléter cette chaleur et chauffer l'air stationné au-dessus, alors que les zones sombres vont absorber l'énergie et beaucoup moins la transmettre à l'air qui les surplombe. Ces différences de température de masses d'air vont déclencher des mouvements verticaux, l'air plus chaud se mettant à monter.

Ces colonnes d'air chaud en montée s'appellent les ascendances thermiques ou « Pompes » dans le jargon des vélivoles (Pilotes de planeur)

Pour monter dans ces ascendances, il faut d'abord les détecter grâce aux indications du variomètre puis de se mettre en virage continu (en

spirale dans le jargon vélivole) afin d'essayer de rester centré dans la « pompe » et d'en profiter le plus longtemps possible.

X-Plane modélise aussi ces ascendances thermiques.

Pour activer les thermiques, ouvrez l'écran « Customize Weather » de « Flight Configuration ».

Développez la section Thermiques dans la liste placée sur le côté droit, puis déplacez le curseur « Coverage » vers 15% ou plus pour un vol sympa.

Un taux de montée de 500 ft/mn est un bon choix mais vous pouvez également augmenter cette valeur si vous le souhaitez.

Si vous débutez en vol à voile, il est souhaitable de conserver les réglages de la vitesse, des turbulences, des bourrasques et des cisaillements de vent au minimum.

Maintenant, pour profiter pleinement du vol plané, il faut être capable de détecter les ascendances de pente et les thermiques. Pour cela les planeurs disposent d'un instrument : Le variomètre à énergie totale. Il indique le taux de montée ou de descente de votre planeur en Pieds par minute.

Vous pouvez découvrir l'aspect visuel de cet instrument sur le tableau de bord (Il est légendé "Total Energy" et on le trouve sur le bas du tableau de bord de l'ASK 21)

- Si l'aiguille pointe vers le haut, vous êtes en train de monter de la valeur indiquée et en ft/mn.
- Si elle pointe vers le bas, vous êtes en train de descendre de la valeur indiquée et en ft/mn.
- Si elle est horizontale et pointe vers le zéro, c'est que l'ascendance ne fait qu'équilibrer le taux de chute naturel du planeur et vous restez à une altitude constante.

Ce Variomètre dispose également d'une option audio que l'on peut activer grâce au sélecteur « Audio » situé sur le tableau de bord. Le son émis est une note de musique qui est continue lorsque le planeur est en descente et qui se transforme en Bips lorsque le planeur est en montée.



Plus le taux de chute est important, plus la note de musique continue est grave et plus le taux de montée est fort, plus les Bips auront une tonalité aiguë.

Cela permet au pilote de savoir s'il est placé au bon endroit dans l'ascendance sans être obligé de regarder son tableau de bord et d'augmenter ainsi la sécurité du vol car il est plus disponible pour surveiller son écartement par rapport au relief et par rapport aux autres éventuels planeurs exploitant la même ascendance.

On l'a compris, si le variomètre émet un signal continu de tonalité grave, c'est que le planeur se trouve dans une zone de courants descendants.

Cela peut se produire si vous vous êtes par exemple laissé déporter sous le vent de la montagne. L'effet de pente ne se produit qu'au vent de la montagne. De l'autre côté il redescend fortement et le cumul de ce mouvement fortement descendant et du taux de chute naturel du planeur feront que ce n'est pas une situation d'avenir...

Il vous faudra sortir rapidement de cette zone sinon, en l'absence d'une aire d'atterrissage, cela pourra vous conduire à une situation de crash !

Pour poser le planeur, faite un tour de piste comme pour un avion en restant à une hauteur suffisante pour que la finesse du planeur vous permette de rejoindre la piste (Qui aura été choisie pour avoir le vent de face en finale).

Le début de la branche vent arrière doit commencer vers 1000 pieds / sol et on doit être vers 300 Pieds/sol en début de branche finale (La longueur idéale de cette finale est de 750 à 1000 mètres soit environ 0,5 Milles Nautiques)

En finale l'utilisation des aérofreins est nécessaire (Sinon la distance d'atterrissage serait prohibitive) et la vitesse doit être suffisante pour éviter le décrochage (50 à 60 Nœuds sont des valeurs correctes s'il n'y a pas trop de vent, sachant que plus le vent sera fort, plus il faudra majorer la vitesse)

Voler avec la navette spatiale (Space Shuttle)

Lisez ce chapitre avant toute tentative d'atterrir avec la navette spatiale dans X-Plane si vous tenez à la vie de votre pilote virtuel!

La première règle du pilote de planeur, -bien différente de celle valable pour un aéronef motorisé- est la suivante:

Ne jamais être trop court. Quand vous préparez un atterrissage avec un avion à moteur si le pilote pense que l'avion ne va pas arriver jusqu'à la piste, ce n'est pas une grosse affaire. Il va juste remettre un peu les gaz pour couvrir la distance restante. Et si c'est la vitesse qui est un peu basse, même solution: un peu plus de gaz.

Pour les planeurs, les règles du jeu sont autres. Faute de moteur pour fournir de la puissance, le pilote qui s'apprête à atterrir doit être certain d'avoir une altitude et une vitesse suffisantes pour être capable de gagner facilement l'aéroport car, s'il se trompe ne serait-ce que d'un pied, l'avion percutera le sol et s'écrasera peu avant le seuil de piste. Les planeurs ne doivent jamais avoir une vitesse ou une altitude trop faibles car si cela se produit, il n'y a aucun moyen de revenir en arrière et le crash est certain. (Les thermiques ou les courants ascendants fournissent des exceptions à cette règle. Cela peut fournir à des planeurs performants suffisamment de poussée pour que ça se passe bien, mais les thermiques, d'habitude, fournissent une vitesse verticale inférieure à 500 pieds/ minute- pas assez pour maintenir en l'air même un poids léger comme le Cessna.

En ce qui concerne le Space Shuttle, c'est vrai que l'engin dispose de moteurs- trois moteurs-fusées à carburant liquide produisant une poussée de 375000 livres pour être précis. (pour donner une échelle de référence, un Boeing 737 à pleine charge se positionne au niveau 130000 livres sur ces échelles, si bien que chaque moteur de l'orbiter pourrait propulser le Boeing 737 à 3G indéfiniment. Ceci sans même prendre en compte les boosters à carburant solide fixés aux réservoirs du Shuttle qui produisent une poussée de plusieurs millions de livres!)

Donc, le Space Shuttle a des propulseurs, le problème c'est le carburant. Lorsque l'orbiter se met en orbite il se déleste de tout ce qu'il transporte et en conséquence il ne reste rien pour le retour. Le vaisseau



devient donc un planeur de son orbite jusqu'à ce qu'il se pose sur Terre. Avec la toute petite quantité de carburant encore disponible après la mission, l'orbiter allume ses petits moteurs de sortie d'orbite pour ralentir à juste un peu plus de 15000 miles à l'heure et amorce sa descente vers l'atmosphère.

Alors, si vous voulez voler avec le Space Shuttle, et le Space Shuttle est un planeur du moment où il quitte son orbite jusqu'à celui où il touche le sol, vous devez garder à l'esprit la règle cardinale du vol à voile: toujours viser long (au-delà du point de contact) et pas court parce que si vous visez court, vous êtes mort, car sans moteurs, impossible de compenser une perte de vitesse ou d'altitude. Viser long car la vitesse ou l'altitude excessive peuvent toujours être dissipées par des virages ou des aéro-freins si l'avion finit par être trop haut ou trop vite mais il n'y a rien à faire s'il est trop court.

Dans le respect de cette loi, l'Orbiter accomplit intentionnellement son vol plané à partir de son orbite à une altitude un peu trop élevée pour jouer la sécurité. Mai il y un problème. Si l'Orbiter est trop haut pendant tout son vol plané, on aura l'impression qu'il va dépasser Edwards. En réalité, ceci ne se produit pas pour une raison . Pendant la plus grande partie de la ré-entrée le Shuttle vole très cabré pour augmenter la traînée et il prend des virages tout exprès serrés pour dissiper l'excès d'énergie. L'attitude cabrée et les virages serrés sont fort peu efficaces ce qui impose au Shuttle d'être fortement cabré dans la phase de ralentissement et d'approche de la Terre. Si jamais il arrive que le Shuttle donne l'impression de ne pas pas être en mesure de parvenir jusqu'à la zone prévue, l'équipage abaisse simplement le nez pour augmenter l'efficacité et le met à l'horizontale pour mettre un terme aux lacets serrés. Du coup l'Orbiter plane beaucoup mieux et l'équipage peut à coup sûr poursuivre son vol plané jusqu'à Edwards. La vitesse et l'altitude en réserve sont leur botte secrète mais l'inconvénient réside dans la nécessité d'évacuer constamment l'énergie en décrivant des virages serrés(jusqu'à une inclinaison de 70°) et en relevant le nez (jusqu'à 40°) pour prévenir un dépassement du terrain.

Nous allons maintenant parcourir le processus de rentrée depuis le début comme il est pratiqué tant dans le vrai Shuttle que dans X-Plane.

Après la mise à feu de désorbitation, le Shuttle se dirige vers l'atmosphère à 400000 pieds d'altitude et à 17000 miles à l'heure et vers Edwards située à 5300 miles (ce qui revient à atterrir dans le désert des Mojaves après avoir commencé une approche à l'ouest d'Hawaii (pas mal comme circuit d'entrée). En réalité, c'est l'autopilote qui gère les 30 mn de la rentrée et les pilotes ne reprennent les commandes du Shuttle que dans les deux dernières minutes du vol plané. Les astronautes pourraient piloter tout le long de la rentrée, mais officiellement la NASA ne les y encourage pour des raisons évidentes. Ces vitesses et ces altitudes sont au-delà de ce qu'un cerveau humain peut concevoir et notre aptitude à réaliser une telle approche en manuel, proche de zéro.

Pendant les premières cent missions du Shuttle de la NASA, l'aéronef n'a été piloté manuellement pendant toute la rentrée qu'une unique fois, par un ancien pilote de la Marine prêt à tous les risques et à tous les défis. Au contraire, ceux qui piloteront le Space Shuttle dans X-Plane devront rester aux commandes pendant toute la durée de la mission.

Marche à suivre

Pour choisir le Space Shuttle pour faire un vol de rentrée dans l'atmosphère, il faut se rendre à la rubrique Avion, de Flight Configuration. Assurez-vous que Show extra aircraft from old versions (Afficher les avions spéciaux des anciennes versions) est coché et optez pour le Space Shuttle. Cliquez sur Customize dans la fenêtre des emplacements. Cliquez sur Special Starts (départs spéciaux) pour découvrir quatre options de vols avec le Space Shuttle: Rentrée complète, Rentrée finale, Approche complète et Approche finale.

L'Approche finale avec le Space Shuttle est la plus brève et la plus facile mais aussi la plus réaliste puisque c'est la seule partie de toute la procédure que les pilotes gèrent vraiment manuellement! Cliquez ce bouton pour démarrer la finale à huit miles avant de vous poser sur la base aérienne d'Edwards de l'Airforce. Cliquez sur Approche complète en Space Shuttle pour démarrer à 40 miles d'Edwards. Vous volerez au-dessus de la base et la dépasserez puis vous virerez à gauche pour vous caler sur le cap 230, vous alignez avec la piste et atterrir. La rentrée finale du Space Shuttle vous fera démarrer à presque 600 pieds pour les douze dernières minutes de descente vers Edwards.



Pour accomplir la totalité des 30 minutes de la procédure de rentrée, cliquez sur le bouton Full Reentry (choisissez une des autres options pour un vol sensiblement plus court). X-Plane va placer l'aéronef à une altitude de 450000 pieds environ, dans l'espace, en descente à environ Mach 20 . Dans l'espace le contrôle sera limité (l'aéronef est manoeuvré par de petits moteurs à réaction sur l'Orbiter, installés dans Plane Maker en tant que "tampons) mais une fois que le shuttle entrera en contact avec l'atmosphère, il y aura assez d'air pour que les contrôles de vol puissent agir et rendre l'appareil vraiment pilotable. Le vaisseau spatial sera en contact avec l'air dès 400000 pieds, mais il sera si peu dense que cela restera pratiquement sans effet.

L'indicateur de vitesse à ce moment-là indiquera zéro- ce qui est intéressant car l'appareil se déplacera à plus de 17000 mph. Cela tient au fonctionnement de l'indicateur de vitesse fondé sur la quantité d'air qui l'impacte tout comme c'est le cas pour les ailes de l'Orbiter. Dans l'espace, évidemment, elle est faible. La vitesse indiquée va croître graduellement pendant la descente . Dans ces conditions et même si le Shuttle est vraiment en phase de décélération, la vitesse affichée va augmenter pendant toute sa descente dans des couches d'air de densité croissante qui vont exercer une pression plus forte sur l'indicateur de vitesse. Cette singularité de l'indicateur de vitesse est néanmoins utile car l'air exerce également une pression plus importante sur les ailes. Cela signifie que l'indicateur de vitesse mesure réellement la valeur de la force générée par les ailes et c'est au fond ce qui intéresse d'abord le pilote.

Reformulé: l'indicateur de vitesse indique la vitesse air réelle multipliée par la racine carrée de la densité de l'air. Il indique des vitesses plus faible pour un air de faible densité, mais les ailes produisent aussi moins de portance, et donc l'indicateur de vitesse marche très bien pour faire savoir au pilote la portance générée par les ailes.

Si l'indicateur de vitesse dépasse 250 noeuds, les ailes disposent de suffisamment d'air pour générer la portance nécessaire à la sustentation de l'appareil. S'il indique moins de 250 noeuds, les ailes ne rencontrent pas une quantité d'air suffisante pour assurer la sustentation du Shuttle et il est plus ou moins en roue libre dans les couches supérieures de l'atmosphère où l'air est trop peu dense pour pouvoir influencer de façon significative sur le déroulement du vol.

Quand l'indicateur de vitesse du HUD se met graduellement à afficher une valeur (signalant l'entrée de l'aéronef dans des couches plus denses) cela signifie que l'aéronef est en train d'entrer en douceur dans l'atmosphère ambiante à 15000 mph comme un bébé brûlé par le soleil tentant de se calmer dans un Jacuzzi brûlant- donc très lentement et avec beaucoup de prudence. Souvenez-vous que si l'aéronef se déplaçait à 15000 mph dans l'air dense au niveau de la mer, en une seconde il se désintégrerait en un million de morceaux. L'unique raison de sa survie à cette altitude et à des vitesses de 15000 mph est que l'air est si peu dense qu'il n'exerce pratiquement aucune action sur le vaisseau. Une fois de plus l'indicateur de vitesse dit avec quelle force l'air ambiant impacte l'aéronef, 250 noeuds est une valeur "confortable". L'astuce est de faire naviguer le Shuttle à une vitesse bien inférieure à 15000 mph au moment où il aborde l'air dense présent au niveau de la mer et d'avoir la même situation en arrivant à la base d'Edwards.. C'est le but de la procédure de retour, réduire la vitesse pendant la descente pour que l'Orbiter ne soit jamais trop vite comparé à la densité de l'air où il évolue. Il ne doit aborder les couches denses qu'avec une vitesse qui aura diminué pendant son voyage dans les couches plus hautes moins denses. Il faut parvenir à quelque chose de doux pour le vaisseau, pas à une collision avec les couches denses, à une vitesse trop élevée.

Alors que nous en sommes au moment où l'Orbiter commence à rencontrer les molécules de la périphérie de l'atmosphère de la Terre, vous allez remarquer que le vaisseau devient pilotable maintenant qu'un flux d'air s'écoule au-dessus des ailes. En même temps, le HUD devrait commencer à afficher une vitesse. Remarquez l'image de l'Orbiter sur l'écran complètement à main droite de l'EFIS sur l'illustration 8.2 ci-dessous. (Le meilleur moyen pour visualiser la totalité du tableau c'est la vue cockpit 3-D, à sélectionner à partir du menu View en haut de l'écran ou en pressant (Shift +9) puis en utilisant les touches flèches du clavier pour positionner la vue comme on le désire. L'Orbiter et la descente vers Edwards devraient être visibles. Le but est de rester aligné sur la pente. si l'aéronef passe au-dessus c'est qu'il est trop haut ou trop vite et qu'il pourrait dépasser l'atterrissage . S'il passe en-dessous, soit il est trop lent soit trop bas et ratera son coup



Souvenez-vous que la ligne de pente est entachée d'une grande marge d'erreur, donc si un pilote reste sur la pente, il aura un excès d'énergie disponible. S'il passe au-dessous de la pente de descente cela ne fera que puiser dans ces réserves en altitude ou en vitesse. Passer très en-dessous de la pente empêchera l'aéronef d'atteindre Edwards.



Figure 8.2 Le cockpit 3-D de l'Orbiter

L'Orbiter doit rester au plus près de la ligne centrale verte. Cette ligne figure la vitesse visée pour l'amorce de sa rentrée, l'objectif d'énergie totale pour sa phase moyenne et l'altitude attendue pour sa phase finale. Si l'aéronef vole trop haut ou va trop vite (c'est à dire s'il est plus haut que la ligne médiane) le moment est venu de consommer une partie de son énergie. Mettez le Shuttle en virage serré, cabrez le nez et patientez!

Le vrai Orbiter se cabrerait à 40° et prendrait une inclinaison de 70° pour tenter de consommer de l'énergie en volant à 14000 mph, fonçant, comme incandescent à travers les couches supérieures de l'atmosphère, sous autopilote, et laissant derrière lui une traînée de gaz ionisés longue de 10 miles tandis que les astronautes jouent les spectateurs.

Lancez-vous dans quelques virages serrés, selon les besoins, pour empêcher toute incursion du vaisseau au-dessus de la ligne médiane verte de référence. Les pilotes doivent se fier aux injonctions de l'ordinateur ou faire confiance à leur intuition pour décider de l'inclinaison à prendre mais ils doivent toujours rester cabrés (pour rester dans les couches supérieures) et décrire des virages serrés pour diminuer l'altitude et la vitesse excessives. Il pourrait être tentant de juste abaisser le nez si l'avion est haut, mais ne le faites pas. L'appareil chuterait vers l'air dense et un freinage violent résultant de l'énorme traînée lui interdirait d'aller jusqu'à Edwards. Il se retrouverait en train de flotter dans le Pacifique du côté de Hawaii.

Tandis que le pilote accomplit ses lacets serrés, l'appareil va graduellement être dévié de sa route. Pour cette raison le sens des virages doit être modifié de temps en temps pour rester sur la course. Tournez à gauche un temps, puis à droite, puis encore à gauche. C'est ainsi que pratique l'Orbiter, il slalome à travers l'atmosphère à Mach 20. Ne perdez pas de vue Edwards sur la Situation Horizontale au centre de l'écran de l'EFIS.

Comme le vaisseau approche d'Edwards(juste sur la ligne verte de l'écran de la situation verticale à main droite) on devrait lire quelques nombres dans une sorte de courbe partant d'Edwards. C'est le cône d'alignement de cap ou H.A.C. L'appareil va passer au-dessus d'Edwards à environ 80000 pieds, puis voler en suivant les points de la surface du H.A.C jusqu'à ce qu'il soit aligné avec Edwards. Si l'appareil est toujours positionné sur la ligne verte, son altitude sera parfaite pour se poser. Dans le Shuttle, le vrai, c'est à ce moment que le pilote désengagera l'autopilote et prendra les commandes



Figure 8.3 L'affichage de la course verticale et horizontale sur les écrans du Space Shuttle

L'appareil devrait être entre 250 et 300 noeuds, en descente à environ 15000 pieds minute (soit 125 miles à l'heure de taux de descente). Pas besoin de préciser que les pilotes n'ont aucune envie d'arriver au sol avec une telle vitesse verticale de 125 miles à l'heure. Ne visez pas la piste sans vous attendre à finir en tache à sa surface. Au contraire visez les lumières clignotantes du glide slope que la NASA installé 2 miles avant la piste, par prudence. Si toutes sont rouges, l'appareil est trop bas, si elles toutes sont blanches, il est trop haut signe qu'il va falloir sortir les aérofreins. Si les lumières sont moitié rouges moitié blanches, l'Orbiter se trouve parfaitement sur son glide slope (20° environ). Les avions de ligne font leurs approches à 125 noeuds sous un angle de descente de 3°, tandis que le Space Shuttle file à 250 noeuds et sous 20° de pente de descente- rien d'extraordinaire vraiment si l'on considère le circuit d'entrée débutant à l'ouest d'Hawaii

Pour récapituler: l'appareil doit voler à 250 noeuds, suivre la ligne verte, être aligné avec la piste. Il doit avoir devant lui les lumières mi-blanches, mi-rouges du glide slope flanqués des strobes qui clignotent. Cette configuration d'approche doit être maintenue jusqu'à ce que l'appareil arrive à proximité de la piste (glide slope à 3° jusqu'à la piste); ensuite il faut stopper la descente et le train doit être sorti (en utilisant la touche "g" ou la souris). Tirez doucement sur le

manche pour relever le nez et amorcer l'arrondi tandis que la piste se rapproche pour permettre à l'Orbiter de se poser en douceur. Abaissez le nez, ouvrez le parachute et freinez si l'appareil est autorisé à rouler.

Et maintenant, si vous êtes capable de répéter cette procédure des centaines de fois d'affilée sans le moindre accroc, vous êtes aussi bon que la NASA.

Que Sandy Padilla soit ici particulièrement remerciée pour la plupart des informations concernant le retour sur Terre du Shuttle

Piloter le X-15

Le North American X-15 est un monstre de vitesse animé par des moteurs- fusées. Il atteint Mach 6.72 (4520 miles à l'heure) ce qui en fait l'avion habité le plus rapide du monde. Pour commencer un vol, cet avion doit être largué à partir du B-52 qui lui sert de vaisseau-porteur. Sa vitesse maxi est deux fois supérieure à celle du SR-71 (l'avion à réaction le plus rapide du monde) et son plafond de 50 miles qualifie ses pilotes pour le titre d'astronautes.

La vitesse folle de cet avion nécessite l'installation d'un bouclier sur une moitié du pare-brise sans lequel celui-ci brûlerait. Les pilotes de X-15 accomplissent la portion à haute vitesse de leur mission avec le bouclier sur le côté droit, et regardent par la partie gauche seulement. Quand l'avion a réduit sa vitesse (et que la fenêtre de droite a été pas mal carbonisée) le pilote éjecte le bouclier et va se placer derrière la vitre de droite pour pouvoir se poser.

X-Plane chargera le X-15 en même temps que son avion largueur le B-52. Quand vous êtes prêt, appuyez sur la barre d'espacement pour détacher la fusée de son avion porteur. Accélérer à fond, sans mettre de volets en surveillant votre vitesse "rocket" (fusée) c'est -à dire jusqu'à ce qu'il prenne suffisamment d'altitude pour que la vitesse indiquée diminue jusqu'à peut-être 15 noeuds, alors qu'il volera à Mach 6.



Des opérations sur les porte-avions

Pour commencer à opérer sur un porte-avions, choisissez l'appareil que vous voulez utiliser (un avion militaire est un bon choix). Ouvrez l'écran Flight Configuration et cliquez sur le bouton Customize dans Location (Emplacements). Choisissez catapultage, Approche d'un bateau de guerre ou d'un porte-avions. Pour mettre sur pied un catapultage ou une approche finale.

Pour décoller d'un porte-avions, il faut se faire succéder à un rythme soutenu, un certain nombre d'opérations. D'abord mettez les gaz à fond et sortez les flaps à mi-course. Relâchez les freins (en utilisant par défaut la touche "b") pour activer la catapulte propulsant votre avion au-delà du pont. A partir de cet instant, forcez sur toute la longueur du pont d'envol et une fois au bout, cabrez le nez. Dès que vous êtes en l'air et en montée, rentrez le train (avec la clef "g" par défaut) et vous êtes bien parti.

Apponter sur le porte-avions est un peu plus difficile. D'abord assurez-vous que votre avion est équipé d'une crosse d'appontage.

Pour préparer un appontage sur un porte-avions moderne comme le USS Nimitz inclus dans X-Plane gardez bien en tête que la piste d'appontage fait un angle de 30° vers bâbord (vers la gauche). Elle n'est plus dans l'axe du pont d'envol comme sur les vieux porte-avions. Ce changement a été opéré pour prévenir les overruns bien trop fréquents pendant la seconde mondiale où un avion à l'appontage allait se crasher dans les appareils entassés à l'autre extrémité du pont. Un pilote qui se pose sur un porte-avions de ce type doit corriger pour suivre cet angle. Votre ADF calé sur le porte-avions vous devez attendre que l'ADF pointe à 15 ou 60° vers la droite avant de virer pour vous poser.

Pendant l'approche, une pente de descente de 3,5° est un standard. C'est le moment de sortir la crosse d'appontage (Option + "Q" par défaut). Cela va permettre à la queue de l'appareil d'accrocher les brins d'arrêt. Ces brins vont ramener la vitesse de l'avion d'un peu plus de 100 noeuds à zéro en moins d'une seconde.

Au contraire de ce qui se pratique lors d'un atterrissage classique, il n'y a pas d'arrondi au moment du toucher sur un porte-avions. Tandis qu'un airliner doit être mis légèrement à cabrer avant de toucher la piste (s'assurant ainsi un atterrissage doux) une approche vers un porte-avions doit maintenir une pente de descente constante jusqu'à ce que l'avion touche le pont.

Donc bien que ce soit contre-intuitif, un vrai pilote de chasse doit pousser les gaz à fond à l'instant où les roues touchent le pont. Parce que même s'il a tout fait parfaitement, la crosse de queue peut rebondir par-dessus les brins d'arrêt pour aboutir à ce qu'on nomme un "bolter"

Quand ça se produit, le pilote doit être prêt à dégager le pont en sécurité et se représenter pour une nouvelle tentative. Pas de soucis-même quand les manettes emballent à ce point les moteurs, les brins d'arrêt seront bien en mesure de ramener l'avion à la vitesse zéro.

Piloter le Boeing 747 avec le Space Shuttle sur le dos

Le scénario du transport du Space Shuttle sur le dos d'un 747, a été inspiré à X-Plane par le mail qui suit; il a été diffusé par United Technologies corporate. Il s'agit d'un "Rapport de voyage" écrit par le pilote du 747 qui a ramené le Shuttle en Floride après le vol où Hubble a été remis en état.

Bon, ça fait 48 heures que je me suis posé avec la navette Atlantis sur le dos, une expérience qui continue à me tenir en effervescence. Je dois dire que tout mon cerveau, mon corps et mon âme sont passés en mode professionnel juste avant la mise en route au Mississipi, et y sont restés, là où ils devaient être, jusque bien après le vol... en fait je ne suis pas sûr que tout est revenu à la normale au moment où j'écris ce mail. L'expérience était surréaliste. Voir ce "truc" fixé sur le dos d'un avion déjà si énorme, me laisse sidéré. Toute la mission, du décollage à l'extinction des moteurs a été autre chose que tout ce que j'avais connu jusqu'ici. C'était comme un rêve..., le rêve de quelqu'un d'autre.

Nous avons décollé de la piste de 12000 pieds de la base aérienne de Columbus, où j'ai utilisé 11999 pieds et demi pour faire se lever les



roues du sol. Il nous restait 3500 pieds de piste, les manettes à fond, les roulettes de nez toujours collées au sol, le copi annonçant les vitesses de décision, le poids d'Atlantis dans mes doigts crispés fermement sur les commandes, les pneus chauffant tout près de leur température maximale sous l'effet du poids et de la vitesse, bien qu'on ne fût pas encore à la vitesse de rotation, la vitesse à laquelle je tirerais sur le manche pour faire monter le nez. J'étais simplement incapable d'attendre et je veux dire j que je ne pouvais pas attendre et j'ai commencé à tirer un peu tôt. Si j'avais attendu jusqu'à la vitesse de rotation nous n'aurions pas été assez déjaugés pour être en l'air à la fin de la piste. J'ai donc tiré sur le manche et amorcé notre rotation vers l'attitude de décollage. Les roues ont fini par se lever juste comme nous passions la ligne qui marque la fin de la piste et mon prochain obstacle (concret) étaient une rangée d'arbres, à 1000 pieds de la fin de piste 16. La seule chose dont j'étais sûr c'est que nous volions et je donnais l'ordre de rentrer le train et les volets de Flaps 20 à Flaps 10 tandis que je tirais encore plus fort sur les commandes. Je dois dire, les arbres prenaient de plus en plus l'aspect de ces brosses qu'on voit dans les tunnels de lavage pour voitures et je tirais plus fort encore! Je crois avoir vu un oiseau replier ses ailes et tomber d'un arbre comme pour dire " Oh, emmène-moi juste". Okay, on a passé les arbres, sans blague, mais de beaucoup trop près pour ma blanchisserie. Comme nous commençons vraiment à monter, à 100 pieds minute seulement, j'ai senti quelques chose qui m'a rappelé une visite aux brasseries Heineken en Europe.... J'ai dit " c'est un joint, que je sens?" et les vétérans du transport de la navette m'ont regardé en riant et ils dit: "les pneus!" J'ai dit: "les pneus? Les nôtres ?" Ils ont ri et secoué la tête comme pour dire notre commandant c'est un amateur... Okay, à ce moment j'en étais un. Les pneus étaient si brûlants que vous pouviez les sentir dans le cockpit. A partir de ce moment-là, je n'ai pas pu me retirer de la tête que c'était un truc que je n'avais jamais vécu. Où peut bien être ta maman quand tu en as vraiment besoin?

Le vol jusqu'en Floride a duré une éternité. On croisait à 250 noeuds indiqués, ce qui nous donnait une vitesse sol de 315 noeuds à 15000 pieds. Les clics des miles ne défilaient pas comme j'ai l'habitude de les entendre le faire dans un avion de chasse à mach 094. On brûlait 40000 livres de carburant à l'heure ce qui fait du 130 livres par mille ou

un gallon par longueur de fuselage. Le cockpit vibrait peu comparé à en-dessous et à l'arrière du fuselage où les vibrations me rappelaient ce jeu de football que j'avais reçu enfant et où, quand vous l'allumiez, les joueurs se déplaçaient en vibrant sur tout le plateau. Je me sentais comme si j'avais eu des pinces en plastique sur mes bottes et que j'avais pu me rendre à n'importe quel endroit du fuselage en vibrant sans bouger mes jambes... et le bruit était assourdissant. Le 747 volait avec son nez à 5° en l'air pour rester horizontal et quand tu prenais de l'inclinaison tu avais l'impression que le shuttle essayait de te dire : "Hé, on pourrait se mettre sur le dos"; Je me disais que ce n'était pas une super idée. Et je limitais mon inclinaison à 15° même si, ça prenait un bail pour faire un changement de course de 180°, c'était la façon sûre de faire virer ce monstre.

Les avions de ligne et même une paire de F-16 se sont écartés de leur route pour venir jeter un coup d'oeil sur nous en passant. Nous évitions ce qui en réalité était des nuages épars et de rares coups de vent, en dépit de ce que tout le monde pensait, et nous sommes arrivées en Floride avec 51000 livres de carburant en trop pour atterrir. Notre poids total maximum à l'atterrissage ne pouvait être supérieur à 600000 livres et il fallait faire quelque chose de tout ce carburant. Une idée m'est venue.... Volons à basse altitude et à basse vitesse et frimons avec cette bête devant tous les contribuables de Floride qui ont la chance d'être dehors par ce mardi après-midi. C'est comme ça qu'à Ormond beach nous sommes descendus à mille pieds au-dessus de la terre ou de l'eau et qu'on a fait un passage juste au-dessus de l'eau à l'extrémité est de la plage. Puis quand nous sommes arrivés dans l'espace aérien de la NASA du Centre aéro spatial Kennedy nous avons coupé par la Banana/ Indian Rivers en descente et nous sommes passés entre les deux pour montrer aux gens de Titusville, Port St Johns et Melbourne à quoi pouvait bien ressembler un 747 avec une navette arrimée sur son dos. Nous avons maintenu 1000 pieds et comme on traînait nos flaps sortis à 5°, la vitesse était tombée entre 190 et 210 noeuds. On pouvait voir les voitures en-dessous qui s'arrêtaient au milieu de la route pour nous regarder. Plus tard, on nous a dit qu'un match d'une ligue secondaire de baseball fut interrompu pour nous regarder et que tout le monde se congratula quand nous sommes devenus leur pause de la septième manche. Vous vous rendez compte....



Arrivé à Vero beach, nous avons pris la direction du nord pour longer la côte et remonter vers les installations du Shuttle Landing Facilities (SLF). Personne n'était resté allongé sur la place... Ils étaient tous debout et faisaient de grands signes "Quel spectacle !. Je crois bien que c'est ce qu'ils devaient penser aussi. Pendant tout ce temps j'étais sur le dos des ingénieurs, de tous les trois, pour qu'ils recalculent notre carburant et me disent quand il serait temps d'atterrir. " Ils n'arrêtaient pas de dire: " Pas maintenant Triple, continue ton numéro", ce qui n'était pas si déplaisant que ça. Mais quand même, pendant tout ce temps l'idée qu'il allait falloir se poser, forcer cette bête de 600000 livres s'imposait toujours plus à moi. J'étais shooté à l'adrénaline! Nous sommes retourné vers le SLF, et nous étions toujours trop lourd de 10000 livres pour pouvoir se poser et du coup j'ai dit que j'allais faire une approche au-dessus du SLF dans la direction opposée à celle où l'on se posait ce jour-là. A 300 pieds on descendait vers la piste, en balançant nos ailes comme une baleine tanguant sur ses flancs pour saluer les gens qui, regardaient! Un virage pour éviter le trafic et retour vers la piste pour l'atterrissage ... toujours avec 3000 livres de trop au-dessus de la limite du poids brut autorisé. Mais les ingénieurs étaient d'accord que si l'atterrissage se faisait en douceur il n'y aurait pas de problème. "Oh merci les gars! Ce qui me manquait c'était juste un peu plus de pression!" C'est comme ça que nous nous sommes posés à 603000 livres et tout en douceur si j'ose dire. L'atterrissage a été si bien contrôlé de bout en bout et effectué à la bonne vitesse, que ça été un plaisir Il y a eu quelques surprises dont je me suis sorti. comme le fait que le 747 tombe comme une pierre avec le Shuttle sur son dos si vous coupez les gaz au à l'endroit "normal" d'un atterrissage et deuxièmement si vous pensez qu'on pourrait maintenir le nez levé après que les trains principaux ait touché le sol ,reposez-vous la question... il pique!!!! Bon, donc "je l'ai mis au sol" et oublié ce que j'ai vu en vidéo d'une claque dans le nez après l'atterrissage. Vous pouvez vous la procurer dans une des boutiques Bob.

Après j'ai mis mon téléphone en marche, une fois totalement arrêté, pour trouver des mails et des messages en masse de vous tous, si formidables, qui nous regardaient et nous congratulaient! Quel plaisir! Je ne peux pas assez vous remercier tous. Pour ceux qui regardaient, vous avez dû vous demander pourquoi nous restions si longtemps assis

là. Hum, le Shuttle a des produits chimiques très dangereux à son bord et il fallait que l'on nous "renifle" si l'un d'eux avait fuit et était en train de fuir. Ils ont cherché du Monométhyl hydrazine (N2H4, pour Charlie Hudson) et du peroxyde d'azote (N2O4). Bien que nous ayons été "clean" il a fallu une éternité pour nous remorquer jusque dans la zone d'accouplement-désaccouplement. Désolé pour ceux qui ont tenu le coup et ont même attendu jusqu'à ce qu'on sorte du jet.

Je suis certain que je vais bientôt me réveiller au milieu de la nuit, hurlant et dressé tout debout ruisselant de sueur quand je vais réaliser ce qui s'est passé. Ce fut une expérience inoubliable. Je tiens à remercier encore une fois tout le monde pour l'intérêt porté et le soutien.

Je suis heureux d'avoir ramené Atlantis à la maison en un seul morceau après qu'elle ait travaillé si dur pour aller jusqu'au télescope spatial Hubble et en revenir.

Triple Nickel, Pilote de la NASA

Pour revivre ça dans X-Plane , rendez-vous à l'écran Flight Configuration et choisissez le Boeing 747-100. Cliquez sur Customize et assurez-vous que Fly with Piggyback Space Shuttle 'vol avec le shuttle sur le dos) est coché.

Voler en formation

Pour vous essayer au vol en formation , cliquez sur le bouton Customize dans la boîte Location de Flight Configuration. Cliquez sur Special Starts et choisissez Formation Flying dans la liste. X-Plane va charger une version contrôlée par l' AI (Intelligence Artificielle) du même avion que le vôtre. Les deux avions démarreront le scénario à environ 10000 pieds et de là vous pourrez suivre l'autre avion dans ses évolutions.



Ravitaillement en vol

Pour tester vos aptitudes pour le ravitaillement militaire en vol, choisissez un avion de combat puis cliquez sur Customize sans la boîte Location de Flight Configuration. Cliquez sur Special Starts et choisissez soit le Refuel-Boom (perche rigide rétractable avec raccord mâle/femelle) soit le Refuel-Basket (tuyau souple terminé par un panier entonnoir) pour vous positionner en plein vol derrière un avion -ravitailleur traînant une perche équipée d'un raccord ou d'un panier. Essayez de vous approcher du ravitailleur en étant légèrement plus bas que lui ou par le côté afin d'éviter le pire de ses turbulences. De là vous pouvez aligner la perche de ravitaillement de votre avion avec le système de transfert de carburant et maintenir la formation "configuration de ravitaillement en vol" pour recevoir le carburant. Si vous sortez de cette enveloppe vous risquez une collision. Au contraire du monde réel, dans X-Plane, il n'est pas besoin de déployer ou de rétracter la sonde de carburant de l'avion ravitaillé, si bien que quand le ravitaillement est terminé, vous pouvez tout simplement vous éloigner.

Le mot de l'expert: extraire tout le potentiel du simulateur

Améliorer la maniabilité des avions dans X-Plane

Si X-Plane est installé et fonctionnel mais que les avions donnent la sensation d'être trop réactifs au niveau de l'assiette ou s'il tire d'un côté, le maniement du simulateur peut nécessiter un réglage. Il est aussi vital de d'abord contrôler si ce n'est pas le matériel lui-même qui fonctionne mal.

Vérifiez que le stick et/ ou tout autre organe de contrôle sont installés et calibrés. Reportez-vous à la section "Configuring Flight Controls" du chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation pour des instructions sur la manière de procéder.

Pour facilement voir si les contrôles sont bien calibrés, il nous faut d'abord afficher leurs données de sortie. Rendez-vous à l'écran Settings et cliquez sur Data Output. Trouvez la ligne 8 marquée joystick ail/elv/rud et cochez la première case pour faire apparaître les valeurs dans le cockpit. Quand vous refermerez la fenêtre des paramètres, vous verrez dans le coin gauche en haut de l'écran les entrées correspondant aux ailerons, gouverne de profondeur et gouverne de direction des surfaces de contrôle (ex: stick, yoke, gouverne etc..)

Quand les contrôles sont configurés correctement, les entrées générées par le stick pour les ailerons, gouverne de profondeur et gouverne doivent toutes tourner autour de 0.0, si elles sont bien centrées. Quand elles sont poussées à fond en arrière et à droite elles devraient marquer 1.0. C'est ce que vous lisez quand les commandes sont bien calibrées, si ce n'est pas le cas, ne vous étonnez pas que votre avion vole de façon étrange! Il faudra alors configurer les commandes comme décrit dans la



section "Configuring Flight Controls" au chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation.

Si les contrôles sont bien calibrés, conformément au test ci-dessus, mais que l'avion ne vole toujours pas correctement, le moment est venu d'examiner le niveau 1 du calibrage des commandes. Rendez-vous à l'écran Settings et cliquez sur joystick. Appuyez sur le bouton Calibrate et suivez les instructions pour réaliser le calibrage.

Une fois que vous êtes certain que le calibrage et le fonctionnement du hardware sont conformes, testez une nouvelle fois l'avion en vol. S'il ne répond pas correctement poursuivez votre lecture pour régler le niveau 2 de la réponse des commandes.

Ouvrez de nouveau la fenêtre du Joystick et cliquez sur le bouton Control Sensitivity. Ce sont les trois curseurs sous la colonne Control Response (un pour l'incidence, un pour le roulis, un pour le lacet) qui nous intéressent.

S'ils sont tout à gauche, la réponse est linéaire, ce qui veut dire qu'une déflexion de 50% au niveau du hardware se traduira par une réponse en déflexion de 50% des contrôles de vol. Et on sera à 100% avec l'avion si le hardware injecte 100%.

Si le problème constaté est une réactivité exagérée de l'avion, essayez de mettre les curseurs tout à droite. La réponse ne sera plus linéaire. Avec ce réglage, une déflexion de 0% du hardware donnera 0% de déflexion dans le simulateur et 100% ici correspondra à 100% là. Ce qui fait la différence ce sont les zones intermédiaires - 50% de déflexion au stick pourront ne donner que 15% de déflexion pour les contrôles de vol dans le simulateur. En d'autres mots la valeur de protection contre un taux de roulis non désiré restera la même quelle que soit la position des curseurs, mais le contrôle fin sera amplifié pour des déflexions modérées de faible amplitude puisque les surfaces de contrôle auront une réponse diminuée pour une commande injectée par le stick faible à modérée. Ceci permettra un pilotage fin du tangage et une bonne progressivité du contrôle du roulis.

Si après avoir modifié la sensibilité des contrôles, l'avion reste difficilement pilotable, le prochain réglage à envisager est une

augmentation de la stabilité. Si l'avion est encore bizarre ou trop sensible, retournez au Joystick Settings, ouvrez la fenêtre Control Sensitivity et essayez de pousser totalement à droite les trois curseurs de la colonne de droite intitulée "Stability Augmentation" (augmentation de la stabilité). Cela conduira X-Plane à automatiquement moduler toute impulsion quelle que soit son intensité générée par le Stick, et à s'opposer à des ordres de déflexions importantes de l'incidence, du cap ou de l'assiette. Fondamentalement, c'est comme avoir un autopilote actif qui rendrait tout plus fluide. Evidemment tout cela est artificiel, mais à défaut d'un système de contrôle parfait, de force gravitationnelle et d'un contrôle par la vision périphérique, cela peut contribuer à rendre plus fluides les caractéristiques de vol de notre aéroplane. Essayez de voler avec différents réglages des curseurs en gardant à l'esprit que "tout à gauche" devrait être le plus réaliste (sans stabilité artificiellement ajoutée).

Si après tenté tout ce qui précède l'avion ne vole toujours pas comme il le devrait, rien de plus ne peut être tenté dans le simulateur. Il faut maintenant passer à une optimisation du modèle de vol de l'avion lui-même. Dans le monde réel, si un avion tire plus d'un côté ou de l'autre, le pilote actionnera un petit compensateur d'ailerons dans un sens ou dans l'autre. Le fait d'abaisser ou d'élever cet aileron viendra compenser des imperfections du profil de l'avion, la dynamique de l'effet de souffle de l'hélice, ou la répartition des masses dans l'avion. On peut faire la même chose dans XPlane - vous pouvez actionner un compensateur dans un sens ou dans l'autre pour contraindre l'avion à bien voler.

Pour ce faire vous devez quitter X-Plane et vous rendre dans Plane Maker (installé en même temps que X-Plane). Allez au menu File et choisissez Open. Là choisissez l'avion qui tire à droite ou à gauche et charger-le au moyen du bouton Open. Puis allez au menu Standard et cliquez sur Control Geometry. dans la fenêtre optez pour l'onglet Trim et Vitesse. Regardez la colonne des contrôles à l'extrémité droite dans la moitié supérieure de l'écran marquée ajustement des ailerons, du trim, et du tab de trim de gouverne. Ceci est une mesure de l'inclinaison des tabs de trim sur chaque axe. Une valeur égale à 0.000 dans ces cases signifie que le tab de trim n'est pas incliné du tout. Une valeur de 1.000 signifie que le tab est tellement incliné que le compen-



sateur est incliné au maximum- c'est beaucoup trop. Essayez d'incliner le compensateur juste un peu- vous pourriez mettre 0.05 comme valeur ou au plus 0.10. Cela correspondrait à une inclinaison de 5 ou 10%. une valeur positive correspond à une orientation vers le haut du compensateur ou vers la droite selon qu'il s'agit du pitch, du lacet ou du roulis. Ainsi si l'avion a besoin de prendre un peu de roulis à droite (ou à besoin de sortir de son roulis à gauche), saisissez un nombre positif pour le contrôle des ailerons. Ceci vaut aussi pour la gouverne: si l'avion doit tirer un peu plus à droite donner une valeur positive au trim de gouverne, si l'avion doit être un peu plus à cabrer donner une valeur positive au trim de gouverne de profondeur. Régler les compensateurs (trimmers) selon les besoins, sauvegardez le fichier de l'avion (en passant par le menu File de Plane Maker) et quittez Plane Maker. Lancez ensuite X-Plane et faites un nouvel essai en vol. Il devrait tirer d'une façon notable à droite ou à gauche en fonction du réglage des compensateurs. Les contrôles des compensateurs peuvent réclamer un réglage supplémentaire pour que la trajectoire de l'avion soit aussi rectiligne que souhaité.

Installer une console de Copilote

Une console de copilote est un second ordinateur en réseau avec le premier, configuré pour afficher la partie du cockpit dédiée au copilote. Pour utiliser une console de copilote vous devez d'abord disposer de deux ordinateurs sur le même réseau chacun fonctionnant avec la version la plus récente de X-Plane.

Vous aurez besoin de deux exemplaires du dossier de l'avion avec lequel vous voulez voler, tous deux créés ou modifiés avec Plane Maker. Le premier exemplaire de votre avion devra montrer le côté pilote du tableau de bord. Si vous êtes satisfait du tableau de bord par défaut, n'importe quel des avions du stock peut être utilisé.

Quand la première occurrence du tableau de bord (la version côté pilote) est en place, faites simplement une copie de tout le dossier de l'avion et ajoutez un suffixe comme "copilote" à la fin du nom du dossier. Par exemple si l'avion que vous voulez utiliser se trouve dans le

dossier " Boeing 747" vous nommerez la version pour le côté copilote " B747 copilote".

Ouvrez ensuite la copie du côté copilote de l'avion dans Plane Maker et modifiez le tableau de bord (comme décrit au chapitre "Creating an Instrument Panel"[créer un tableau de bord]

du manuel de Plane Maker) à votre gré pour le côté copilote de l'avion. Sauvegardez quand vous avez terminé et fermez Plane Maker.

Vous devriez maintenant avoir deux exemplaires du même dossier de l'avion dans chacun desquels l'avion à son propre tableau de bord. Les noms des dossiers devraient être du genre " [Nom de l'avion] et [Nom de l'avion] .copilote". Les deux devraient se trouver au même endroit: dans le répertoire de X-Plane.

Copiez simplement la totalité de ce dossier d'un ordinateur vers l'autre, en plaçant le dossier de l'avion dans le même répertoire (dépendant du dossier X-Plane d'installation). Par exemple, le dossier pourrait être situé dans 'X-Plane 11/Aircraft/Extra Aircraft/Boeing 747/' côté pilote et X-Plane 11/Aircraft/Extra Aircraft/Boeing 747.copilote' sur l'ordinateur du copilote. Lancez ensuite X-Plane sur chacun des ordinateurs et démarrez le vol sur chacun d'eux avec la copie non-modifiée de l'avion. Dans notre cas ci-dessus chaque ordinateur démarre un vol avec le Boeing 747. Puis ouvrez Settings et sélectionnez Network (réseau). Déroulez la section External Visuals (Aspects extérieurs). A partir de là les procédures du pilote et celles du copilote diffèrent légèrement.

Sur la machine du pilote, laissez le rôle sur Master. Cliquez sur le bouton Add External Visuals Machine (vue indépendante) et sélectionnez l'autre ordinateur dans le menu déroulant, si nécessaire. Il ne devrait pas y avoir besoin de changer le numéro du port.

Réglez le rôle de la machine du copilote sur External Visuals. Choisissez l'ordinateur du pilote dans la liste déroulante de la section "Machine Master", si nécessaire. Cochez la case Use Aircraft à partir du dossier suffixé et entrez l'extension ajoutée précédemment (copilote, dans notre exemple). Après, ne vous souciez pas de savoir quelle machine est lancée sur la machine du pilote, cet ordinateur ajoutera de lui-même le suffixe "copilote" au nom du dossier de l'avion qu'il doit ouvrir.



Si tout a été fait correctement la machine du pilote va transmettre toutes les données voulues à la machine du copilote., et la machine du copilote recevra le message. La machine du copilote appliquera alors le suffixe "copilot" au nom du dossier de l'avion et elle ouvrira la version copilote du tableau de bord dans l'avion du copilote.

Comment configurer un simulateur multi-écrans

Il y a plusieurs façons d'utiliser un simulateur multi-écrans. Vous pouvez désirez avoir plusieurs moniteurs connectés pour obtenir une vue du cockpit extra -large ou vous pouvez vouloir consacrer un écran au tableau de bord et les autres à des vues extérieures.

Il existe deux grandes manières de configurer des moniteurs multiples. Soit vous avez tous vos écrans connectés au même ordinateur utilisant un exemplaire de X-Plane, soit vous avez différents ordinateurs mis en réseau, chacun ayant son propre moniteur et son propre exemplaire de X-Plane.

En général, l'utilisation de plusieurs moniteurs sur le même ordinateur sera plus restrictif quant aux possibilités de configuration de l'ordinateur. Une mise en réseau de plusieurs ordinateurs sera plus flexible mais sera aussi beaucoup plus coûteuse.

Un unique ordinateur pour des écrans multiples

Un affichage multi-écrans peut être utilisé sur un ordinateur de trois façons. Vous pouvez soit:

- brancher plusieurs écrans sur votre carte graphique (si elle supporte des moniteurs multiples) et configurer tous les écrans de façon individuelle dans votre système d'exploitation.
- vous pouvez recourir à une technologie comme [Eyefinity](#) d'AMD ou [Surround](#), de nVidia qui nous permettent de connecter plusieurs moniteurs directement à votre carte vidéo et de les configurer comme un unique écran géant.

Si vos écrans multiples sont configurés comme un unique écran géant dans votre OS, tout ce que vous avez à faire pour que X-Plane remplisse l'écran avec une seule grande fenêtre est d'aller à Settings > Graphics > Monitor Configuration et de changer le déroulant pour "Full Screen Simulation". Si X-Plane n'occupe toujours qu'un seul écran, vous devrez peut-être choisir Custom dans le déroulant Resolution et le passer sur la dimension de tous vos écrans réunis. (par exemple: deux écrans 1920 x 1080 devront être traités comme une résolution personnalisée de 38400 x 1080) .

Mais, d'un autre côté, si vos moniteurs sont configurés dans votre système d'exploitation en tant qu'écrans indépendants, la solution la plus simple est d'avoir une version standard fenêtrée de X-Plane que vous pouvez redimensionner pour occuper la plus grande partie possible de votre affichage.

Si vos moniteurs sont des écrans séparés et que vous ne voulez pas avoir X-Plane en mode fenêtré, vous devrez basculer chaque moniteur sur "Full Screen Simulator" dans la boîte Monitor Configuration. Puis vous devrez ajuster les offsets (décalages) dans la section Visual Offset.

Pour une configuration à 3 moniteurs en arc-de-cercle

- Moniteur de gauche: régler l'offset de rotation latérale sur la valeur négative du champs de vision latérale de l'écran principal (FOV)
- Moniteur central: offset à zéro
- Moniteur de droite: régler l'offset de rotation latérale sur la même valeur (positive) que celle de la FOV (champ de vision) latérale de votre moniteur principal

Pour une configuration à 3 écrans à plat:

- Cochez la case pour activer les offsets à plat (fractionnels)
- Saisissez -2 pour la valeur de l'offset du moniteur de gauche
- L'offset du moniteur central doit être laissé sur zéro
- Saisissez +2 pour l'offset du moniteur de droite



Si vous désirez utiliser votre second moniteur comme console d'instructeur, référez-vous à la section "Using an Instructor Operator Station (IOS) for Flight Training" du chapitre Special Situations in X-Plane. . Notez que c'est la seule configuration disponible pour des vues sur des moniteurs séparés si vous utilisez un seul ordinateur. Si vous désirez que vos moniteurs affichent des vues complètement différentes autres que l'IOS et le vol, ou différents angles de la même vue vous aurez besoin de plus d'un ordinateur et de suivre les instructions de la section qui suit.

De même rappelez-vous que dans X-Plane 11 plusieurs fenêtres, comme les fenêtres GPS, la carte et l'ATC peuvent être extraites en tant qu'affichages séparés et déportées vers un second moniteur. Cliquez simplement sur l'icône dans l'angle supérieur droit de la fenêtre et déplacez-la de façon autonome.

Mettre en réseau plusieurs ordinateurs pour un affichage multiple

Pour configurer un simulateur à plusieurs ordinateurs, tous les ordinateurs que vous désirez utiliser doivent être reliés à travers un réseau. Pour une connection plus fiable, reliez les ordinateurs entre eux au moyen de câbles Eternet, ou utilisez un réseau Wi-Fi. Les ordinateurs doivent former une simple LAN, configurée de façon classique dans Mac OS ou Windows, quel que soit le cas. La version la plus récente de X-Plane doit être activée sur chaque ordinateur.

Sur chaque ordinateur ouvrez Settings et rendez -vous à Network. Sur cet écran développez la section "External Visuals". Maintenant les étapes diffèrent légèrement entre la machine "Master" (Maîtresse) celle qui est connectée à toutes vos commandes de vol et les autres ordinateurs.

Sur la machine maîtresse, appuyez sur le bouton pour Add External Visuals Machine, ou pas selon que vous désirez bloquer la vue sur cette machine . Si besoin, sélectionnez la machine à laquelle vous voulez vous connecter dans le déroulant. Sur l'autre machine placez le rôle de la machine sur "External Visuals". Développez la section

Master Machine et choisissez la machine maîtresse dans le déroulant, si nécessaire.

Si le bouton Independant Views a été utilisé, vous pouvez maintenant configurer les ordinateurs additionnels pour une vue différente de la machine maîtresse. Il peut être utile de régler Quick View en suivant les instructions de Using the Quick Look Feature pour retrouver rapidement votre config lors du prochain lancement de X-Plane.

Dans le contexte d'une configuration complexe à quatre ordinateurs et quatre moniteurs, ou un cockpit et trois vues extérieures et avec la vue verrouillée sur le serveur, vous aurez besoin de régler les offsets des vues pour mettre en place une vue panoramique. Sur chacun des trois ordinateurs utilisés pour les vues extérieures nous devons ouvrir la boîte de dialogue des Rendering Options(options de rendu graphique) dans le menu Settings. C'est là que nous allons saisir un champ de vision latérale à 45° pour chacun d'eux. Saisissez un offset latéral pour les scènes en réseau de (moins) - 45° pour l'écran de gauche , 0° pour l'écran central et 45° pour l'écran de droite,sans aucun offset vertical pour tous les écrans . Cela nous procurera un champ de vision de 135°(45° x 3). Si on reporte ceci sur un papier, il apparaît que les offsets de 45° sur les écrans de gauche et de droite assurent une parfaite coordination avec l'écran central.

A partir de là, les moniteurs ont besoin d'être placés physiquement dans tout le "cockpit" (c'est là, où le pilote sera assis quand il utilisera le simulateur) pour former un arc-de-cercle couvrant un champ visuel de 135°. Si cela n'est pas fait, l'horizon ne paraîtra pas bien droit quand l'avion prendra une inclinaison ou modifiera son incidence à cause de l'effet induit par l'effet "Fisheye Lens" (lentilles très grand angle). Si un angle de vision de 135° est affiché sur un écran plan ou dans un arc de moniteurs de moins de 135° d'arc, des distorsions dues au grand angle seront visibles sous la forme d'un horizon comme déformé et distordu d'un moniteur à l'autre.



Rendre l'horizon horizontal (sans offsets verticaux)

Il arrive que des personnes soient au sol et constatent que l'horizon n'est pas rectiligne si bien qu'elles introduisent quelques corrections d'offsets verticaux juste pour obtenir un horizon rectiligne. Elles deviennent vite perplexes quand tout se détraque lorsqu'elles prennent un angle d'incidence et surtout du roulis. Si des offsets verticaux sont utilisés, il faut que ce soit sur toutes les machines mises en réseau du simulateur sauf si vos moniteurs sont disposés l'un au-dessus de l'autre. Si certains de vos ordinateurs mais pas tous, ont des offsets verticaux, les choses commencent à se gâcher. Ce qu'on voit souvent, c'est qu'un utilisateur vole avec le cockpit sur l'écran central qui décale le centre de cet écran de façon si marquée qu'en ce qui concerne les décors ils se retrouvent hors du moniteur à 75%, ceci afin de laisser de la place pour les instruments. Les vues externes d'un autre côté sont centrées par rapport au centre du moniteur, car elles n'ont pas besoin de faire de place au tableau de bord. Dans ce cas, voici la marche à suivre:

1. Ouvrir Plane Maker à partir du répertoire d'installation de X-Plane
2. Cliquez sur le menu File, puis cliquez Open Aircraft
3. Allez à l'avion avec lequel vous voulez voler et lancez-le
4. Cliquez sur le menu Standard et cliquez sur Viewpoint
5. Dans la boîte de dialogue Viewpoint, allez à l'onglet View
6. Dans la boîte Screen Centers, réglez le centre de la vue Y, vue tableau (par ex: la coordonnée Y du centre de l'écran en vue tableau) pour qu'elle occupe la moitié de la hauteur du moniteur en pixels (en supposant que X-Plane est en plein écran). Par exemple, si votre moniteur a une résolution de 1920 x 1080 pixels vous devez saisir 540 (soit 1080/2).
7. Fermez la boîte de dialogue Viewpoint soit en appuyant sur Enter, soit en cliquant sur X dans le coin de la fenêtre.
8. Ouvrez le menu File et cliquez sur Save As (pas sur Save, puisque vous ne désirez pas écraser le fichier original)
9. Entrez un nom pour cette copie du fichier de l'avion (par exemple "Moniteur triple [nom de l'avion] et pressez Save.
10. Fermez Plan eMaker

Maintenant quand vous chargez la nouvelle copie de l'avion dans X-Plane, le centre de l'écran est juste là où vous aimez qu'il soit.

Correction pour les entourages des moniteurs

Quand vous utilisez plus d'un moniteur pour voler dans X-Plane vous devez vous souvenir que les entourages des moniteurs (les cadres autour des écrans) ne vont pas s'aligner sans décalages. Si vous volez dans un avion avec un cockpit 3D et que vous utilisez deux moniteurs, une solution acceptable pourrait être de déplacer votre point de vue un peu sur la gauche pour ne plus avoir les deux entourages juste au milieu de la piste. Une autre solution ou dans le cas d'avions seulement dotés d'un tableau 2-D est d'introduire un petit offset latéral dans les options de rendu. L'exemple qui suit décrit comment pratiquer avec trois moniteurs.

Imaginons que vous ayez trois ordinateurs en réseau pour les vues additionnelles afin de former un cockpit panoramique. Chaque ordinateur pourrait avoir un champ de vision latéral de 45° (comme configuré dans les réglages graphiques). Vous pourriez saisir un offset latéral pour la scène de -45° pour la vue vers la gauche, 0° pour la vue devant vous, et 45° pour la vue vers la droite, comme déjà exposé. Si chaque écran a un champ de vision de 45°, ces affichages sembleraient se fondre de façon indiscernable si vous ne tenez pas compte de la largeur des montants des encadrements. S'il ne vous est pas possible de faire en sorte que l'affichage remplisse totalement l'écran jusqu'à ses bords (comme c'est possible avec certains, même s'il vous reste impossible de voir ce qui se trouve sous les montants) vous pourriez essayer avec un champ de vision de 43° en vous orientant sur la fraction visible du moniteur. Les offsets verticaux ou d'inclinaison latérale, bien sûr, sont les équivalents en inclinaison ou en assiette de l'offset latéral.

Note: Tandis que les offsets des vues indiquent de combien chaque vue est décalée vers la gauche ou vers la droite, le haut ou le bas, les gens répètent toujours la même erreur: ils utilisent une vue centrale avec un le cockpit affiché sur l'écran central et des vues extérieures sur la droite et sur la gauche- ce qui est parfait- mais ils doivent constater que l'horizon de l'écran du milieu n'est pas aligné avec ceux des



écrans latéraux, La raison en est que le point central de l'écran où l'horizon reste à une altitude stabilisée est tout près du haut de l'écran en vue cockpit(pour que les instruments puissent être affichés) et que le centre des écrans des vues externes (qui eux n'ont pas à afficher les instruments)

Souvent les gens vont corriger, à tort, l'offset vertical du moniteur central (celui du cockpit).

Il en résulte d'innombrables problèmes avec des vues non-alignées. La façon de corriger ça est de procéder comme dans la section "Rendre l'horizon horizontal (sans offsets verticaux)" ci-dessus et de changer le centrage de l'écran pour votre avion, dans ce cas seulement l'horizon sera parfaitement aligné d'un écran à l'autre. En d'autres mots la seule occasion d'utiliser les offsets verticaux, c'est quand les écrans sont superposés.

Utilisation d'autres réglages spéciaux des vues

Le réglage du champ de vision latérale trouvée dans la fenêtre Monitor Configuration des Graphic Settings permet de changer la façon dont X-Plane affiche le monde extérieur. Des réglages plus élevés autorisent d'embrasser une région du relief plus étendue en une fois, mais les performances en souffrent. Des réglages plus élevés renforce aussi l'effet "fish eye" du simulateur. La valeur par défaut est de 60° par écran, ce qui donne en général de bons résultats et une vision naturelle. Notez, bien sûr, que changer le champ de vision d'un moniteur dans un dispositif multi-écrans vous contraindra aussi à réévaluer les valeurs de l'offset latéral.

Maintenant, supposez que vous utilisez un dispositif à écrans multiples, certains pour les vues externes et d'autres pour des affichages du cockpit. Il se pourrait que vous remarquiez, quand on change les vues dans X-Plane, que les modifications les affectent toutes.. Pour l'empêcher, utilisez Add External Visuals Machine (Vue Indépendante) quand vous installez des ordinateurs supplémentaires.. Vous pouvez aussi cocher la case Lock View to Default (Verrouillez la vue sur défaut) dans la section "Visual Settings" de Monitor Configuration pour éviter que la vue ne soit modifiée à tout bout de champ.

Installation du port série des instruments de vol

Si vous possédez des instruments de vol ou d'autres équipements matériels que vous branchez sur un port série, vous pouvez injecter des données (X-Plane emploie le terme propriétaire "dateref") à partir de X-Plane vers le port série pour les piloter. Pour ce faire, se rendre d'abord à la section Data Output de Settings et cliquer sur Dateref Read/Write. cocher la case à côté d'un port COM puis sélectionner le numéro du port COM et entrer le débit en Baud en bas à droite.

Maintenant vous avez la possibilité de choisir le nombre de datarefs ,depuis la liste sur la gauche, à écrire ou lire via le port série. Elles seront affichés à droite. Si vous sélectionnez une dateref qui contient une succession de données (comme sim/cockpit/engine/pompe carburant on), alors vous sélectionnez simplement l'index que vous désirez.

Mise en place d'un projecteur pour X-Plane Professional

La clef d'utilisation professionnelle de X-Plane active l'envoi d'images à un projecteur pour obtenir une vue panoramique adaptée à un affichage professionnel. Pour installer la configuration de projection, il vous faut aller au menu Developer et basculer sur "Show Projection Parameters". Dans cette fenêtre vous trouvez trois onglets qui permettent une personnalisation de la projection, Ren Ops (options de rendu), Grid Adjust et Edge Blend. La case Cylinder Projection dans le premier onglet doit être cochée pour optimiser les projections sur des surfaces courbes, et non plates. Grid options possède des options pour tester des mires qui peuvent aider à personnaliser la courbure de la projection. Edge-Blending vous permet de régler l'effet de bord noir ou de fondu près des côtés droit et gauche de l'écran pour vous aider à régler le chevauchement des projecteurs.



Les flux de données dans X-Plane

X-Plane est un puissant générateur de données et beaucoup de celles-ci sont gérées via l'écran Data Output (trouvé dans la fenêtre Settings). Le bouton General Data Output contrôle vers où les données sont émises.

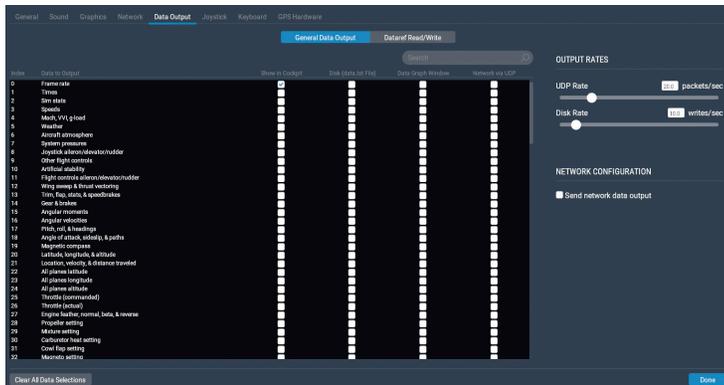


Fig 10.1 : La section Data Output de Settings

Chaque champ contient quatre cases cochables correspondant aux quatre points de destination des données, comme montré dans l'illustration 10.1. Nous y trouvons: Show in Cockpit, Disk (dossier data.txt) Data Graph Window et Network via UDP. Les options de Data Graph Window sont visibles dans Data Output Graph accessible dans le menu Developer(ou Ctrl + g par défaut).

Les données sélectionnées pour être affichées dans Data Output Graph sont figurées dans un graphique utilisant différentes couleurs pour chaque variable et peuvent être zoomées au moyen des curseurs du bas de l'écran à droite.

Pour des exemples détaillés sur l'installation d'un plug-in fonctionnant avec des données entrantes et sortantes, voyez le document "Sending Data To X-Plane.rtd" trouvé dans le dossier Instructions.

Dépanner X-Plane

Ce chapitre est prévu pour servir de référence quand vous rencontrez des problèmes courants avec Xplane. Chacune des sections qui suit, décrit un problème connu et sa solution. En général, toutefois, votre première démarche si vous avez rencontré une difficulté devrait être de procéder à une mise à jour vers la version la plus récente de X-Plane via la section "[Updating X-Plane]". Si vous utilisez déjà la dernière version mais rencontrez encore des problèmes, vous pouvez télécharger manuellement puis lancer la dernière version de l'installateur trouvé sur X-Plane website. Choisissez "Update X-Plane", optez pour l'exemplaire que vous souhaitez mettre à jour et appuyez sur le bouton "Continue". L'installateur va scanner votre installation pour voir si un quelconque dossier par défaut manque ou est corrompu et vous donnera la possibilité de le restaurer.

Un monde d'eau, ou "Au secours, y'a de l'eau partout"

Quand aucune scène n'est installée pour une zone donnée, tout ce que vous verrez ce sont des aéroports et de l'eau. Ce "monde d'eau" est un problème répandu, surtout quand on se sert d'un installateur ancien.

Pour éviter cet univers liquide soit installez une scène pour cet emplacement ou choisissez une autre destination. Pour installer des décors lancez l'installateur et choisissez Ajouter ou Supprimer une scène. Vous aurez besoin d'insérer le DVD 1 ou peut-être de saisir votre code digital pour autorisation.

Si pour cet emplacement, une scène est déjà installée, soyez certain que l'exemplaire de X-Plane pour lequel elle a été installée est celle que vous utilisez,- si vous avez deux exemplaires de X-Plane installés (disons,une qui est une version demo et une autre la version 11.00) les deux exemplaires pourraient disoser d'un nombre différent de scènes installés.



L'installateur de X-Plane échoue à extraire un fichier

Si l'installateur de X-Plane renvoie un message d'erreur indiquant l'échec de l'extraction d'un fichier ou une erreur de input/output, c'est presque toujours parce que votre lecteur de DVD ne parvient pas à lire le disque. Notez de quel dossier il s'agit et tentez de le copier à partir du disque (utiliser Finder dans Mac OS ou Windows Explorer dans Windows) , Si possible, essayez de copier le fichier dans un dossier différent. Si de multiples DVD ne peuvent pas être lus, c'est probablement votre lecteur de DVD qui est en cause. Si toutefois un seul disque génère des problèmes, le plus probable est qu'on est en présence d'un DVD défectueux. Les disques défectueux peuvent être remplacés pour un faible coût. Envoyez un eMail à notre support technique à [in-fo@x-plane.com](mailto:info@x-plane.com) pour plus d'informations.

X-Plane renvoie des messages d'erreur au sujet de dll manquantes, ou l'on constate d'étranges anomalies graphiques.

La plupart des erreurs liées aux dll ou aux graphismes dans X-Plane sont dues à un défaut des pilotes graphiques. Assurez-vous que vos pilotes sont à jour en suivant les instructions dans la base de connaissance à l'article intitulé [Updating the Computer's Graphics Drivers in Windows](#).

X-Plane plante

Un crash de X-Plane peut résulter de nombreux facteurs, aussi trouver un remède pour chaque crash spécifique est hors de portée de ce manuel. Si le rapport d'erreur automatique apparaît, ne manquez pas de l'envoyer à Laminar Research.

En général, une bonne manière d'aborder un problème dans X-Plane consiste à relancer l'installateur pour mettre à jour le programme. Même si vous utilisez déjà la version la plus récente de X-Plane, l'installateur peut détecter des fichiers manquants ou accidentellement corrompus qu'il remplacera par les fichiers par défaut corrects. Voyez la section "[Updating X-Plane]" pour des instructions pas-à-pas sur la manière de rechercher une mise à jour et de la télécharger.

Si vous utilisez la dernière version de X-Plane et subissez encore des problèmes, portez votre attention sur Preferences.. Déplacez le dossier Preferences vers le bureau (trouvé dans le dossier Output) , puis redémarrer X-Plane et Preferences par défaut sera restauré. Si les Préférences par défaut ne résolvent pas votre problème. vous pouvez restaurer le dossier que vous avez placé sur le bureau contenant vos préférences personnalisés.

L'ultime coupable possible est l'add-on venu d'ailleurs: que ce soit une scène ou un plug-in. Essayez de placer sur le bureau le dossier Custom Scenery et plug-ins, et relancez X-Plane.

Démarrer en mode sans échec

Si X-Plane détecte que sa dernière utilisation s'est terminée par un crash, lors de son lancement suivant l'option de réinitialisation des paramètres vous est accessible., si vous en faites usage, il se pourrait qu'un crash au lancement soit évité si les options graphiques étaient en cause lors du crash initial. L'option de démarrer en mode sans échec sera disponible seulement si le sim est démarré avec la touche majuscule enfoncée.

Mon joystick ou mon yoke ne fonctionnent pas

Si la configuration du joystick ou d'autres organes de commandes semble être conforme aux recommandations de la section Configuring Flight Controls du chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation mais qu'ils ne répondent pas de façon satisfaisante dans le



simulateur, il est temps de corriger ça. Heureusement X-Plane rend aisé l'examen des réactions du software face aux impulsions fournies par les commandes de vol.

Dans l'exemple suivant nous considérerons que le pitch, le lacet, et le tangage de l'avion ne sont pas congruents avec les mouvements du joystick. Une procédure similaire peut être utilisée face à des malfonctions d'autres commandes.

1. Déplacez votre souris vers le haut de l'écran et ouvrez Settings
2. Cliquez sur Data Output
3. Sélectionnez la première case sur la ligne 8 joystick aileron/ elevator/ rudder. Cette case conduira X-Plane à afficher les données entrantes qu'il reçoit tandis que la simulation est en cours
4. Fermez la fenêtre
5. Une case dans le coin supérieur gauche va afficher les commandes elev, ailrn et ruddr (respectivement elevator, aileron, rudder) reçues par le stick.
6. Maintenant, centrez le stick et les pédales. Chaque axe doit indiquer 0.0 ou une valeur très proche
7. Placer le stick à fond à gauche. ailrn doit indiquer environ - 1.0
8. Placer le stick à fond à droite. ailrn doit indiquer environ 1.0
9. Tirer à fond sur le stick. elev doit indiquer 1.0 environ
10. Pousser à fond sur le stick. elev devrait indiquer -1.0 environ
11. Pousser la gouverne à fond à gauche. ruddr devrait indiquer - 1.0 environ
12. Pousser la gouverne à fond à droite. ruddr devrait indiquer 1.0 environ

En actionnant le stick et les pédales et en examinant les valeurs qui sont transmises à X-Plane vous pouvez apprécier si le stick reçoit les impulsions attendues.

Si des valeurs correctes (en se fondant sur les tests ci-dessus) ne sont pas reçues par X-Plane et que vous avez calibré les commandes en appliquant les recommandations de "Calibrating the Hardware" au chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation,, la pro-

cedure est de regarder vers le premier niveau de réglage de la réponse des commandes.

Rendez-vous à Settings et cliquez sur Joystick. Dans cette boîte de dialogue choisissez l'onglet Axis. Cliquez sur le bouton marqué Calibrate. Appliquez les instructions pour calibrer les commandes. Retournez au cockpit et vérifiez si le data output (qui devrait être toujours à l'écran suite au pré-test des instructions ci-dessus) est proche de 0.000 quand les commandes sont centrées. Si c'est le cas, le hardware fonctionne bien et le centrage a été réalisé avec succès.

Note: Si votre framerate est inférieur à 20 fps (ce dont vous pouvez vous assurer en examinant la boîte intitulée FrameRate dans la fenêtre Data Input & Output, juste comme vous avez pratiqué avec la boîte ail/elv/rud). X-Plane peut réagir de façon erratique indépendamment de vos réglages de stick. Regardez la section "Increasing the Frame Rate" du chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation pour améliorer votre framerate.

Mon framerate est bas

Si votre framerate est bas, ou que le simulateur semble 'saccader' ou se déplacer au ralenti, il est fort probable que vos réglages graphiques sont trop exigeants pour votre ordinateur. Assurez-vous que votre machine satisfait aux critères minimaux exigés par X-Plane 11, puis revenez à la section "[Configuring the Rendering Options]" pour disposer d'un guide pas-à-pas du réglage des options graphiques.

Un grand nombre des difficultés rencontrées par les utilisateurs de X-Plane sont à imputer à un taux de débit d'images insuffisant et à des réglages graphiques disproportionnés aux capacités de la machine.



Oscillation et crash dans le simulateur

Certains avions ont tendance à osciller et à s'écraser: c'est une limitation identifiée. Tout comme une voiture est capable d'atteindre une certaine vitesse pour une puissance donnée, le simulateur X-Plane n'est capable de modéliser un vol qu'à une vitesse et un débit d'images donnés.

Si le framerate devient trop faible pour le modèle de vol à gérer, l'avion va se mettre à osciller rapidement d'avant en arrière (connu comme "oscillation de simulation" qui se produit souvent avec l'autopilote engagé) quand le modèle de vol essaie de prévoir, sans succès, ce que l'avion va faire dans l'instant qui suit. A ce moment-là l'ordinateur n'est pas assez rapide pour se servir de séquences suffisamment brèves du déroulement du vol pour prévoir le comportement de l'avion à chaque instant. Des avions plus petits et plus manoeuvrables vont accélérer plus vite et des accélérations plus fortes requièrent un débit images plus élevé pour être simulées.

En cause est la manière dont X-Plane déplace les avions au cours de la simulation. X-Plane calcule l'accélération d'un avion pour chaque image puis ajoute l'accélération entre les images pour mouvoir l'avion. Ça fonctionne bien si le framerate est fixé à une valeur raisonnablement élevée et les accélérations à une valeur raisonnablement basse. En fait, pour tout avion raisonnablement normal qui a des accélérations raisonnablement normales, un framerate de 20 fps ou plus est adapté.

Toutefois, des problèmes apparaissent quand vous avez des avions très légers dotés de très grandes ailes qui volent très vite, et qui s'appuient au sol sur un train très large s'écartant beaucoup du centre de gravité. Toutes ces éléments s'additionnent pour donner le même effet d'accélération rapide.

X-Plane, bien évidemment, peut gérer ces accélérations puissantes, mais a besoin d'un framerate élevé pour y parvenir. Pour que le modèle de vol fonctionne, il ne peut y avoir qu'une certaine amplitude de variation de la vitesse par frame de la simulation. Si les accélérations sont élevées, il est préférable que le framerate le soit aussi de telle façon que la variation de vitesse (par ex accélération) par frame soit raisonnable.

Pour déterminer à partir de quelle valeur le framerate est suffisant pour gérer une accélération donnée, trouvez tout simplement à partir de laquelle on n'observe pas d'oscillation.

Imaginez par exemple un Boeing 747 à sa vitesse d'approche. Il progresse pesamment, quasi sans accélérer. Un frame par seconde suffirait à suivre ce vol avec précision. Maintenant imaginez tenir un avion en papier à la fenêtre d'une voiture lancée à 80 miles et que vous le lâchez. L'avion ne va pas accélérer graduellement et en douceur, il va se désintégrer en un millième de seconde. Pour simuler ça, il faudrait un simulateur tournant à 1000 frames par seconde!

Ainsi, tandis que 20 frames rates suffisent pour la plupart des avions, lorsque des avions petits, légers, dotés de grandes ailes avec un train largement écarté se mettent à voler vite, les accélérations sont suffisamment violentes pour que dans les cas extrêmes 100 fps puissent être nécessaires à une modélisation fidèle.

Il y a plus de problèmes avec:

- de petits avions parce qu'ils manoeuvrent beaucoup plus vite que de gros avions
- des avions légers, parce qu'ils ont moins d'inertie et réagissent plus vite
- des avions qui ont de longues ailes parce qu'elles appliquent plus d'effet de levier au centre de gravité bien qu'ils réagissent plus vite
- des avions qui ont de grandes ailes parce qu'elles ont plus de portance, bien que réagissant plus vite, ou,
- des avions qui ont des trains d'atterrissage très écartés car le train a un effet de levier plus important, faisant virer l'avion plus vite.

Quand on utilise un avion très sensible à son environnement, l'ordinateur doit réagir tout aussi vite pour le simuler. On peut y parvenir en abaissant les réglages graphiques et la visibilité suffisamment pour que le framerate soit augmenté à un niveau libre d'oscillations. Vous pouvez trouver plus d'explications dans la section "Configuring the Rendering Options."



La mesure du temps dans le simulateur est lente

Si la mesure du temps est incorrecte (par ex: le champs "elapsed time" [temps écoulé] affiche une valeur inférieure à ce qu'elle devrait être) vérifiez votre framerate. Si votre ordinateur ne peut pas assurer 20 fps le temps de l'ordinateur ne sera pas l'équivalent du temps réel; quand X-Plane tourne à moins de 20 fps, il ralentit la simulation du temps réel si bien que le simulateur tourne "effectivement" à 20 fps. Par exemple, si le simulateur tourne à 10 fps à cause des options graphiques, X-Plane fait tourner le modèle de vol à mi-vitesse. Le résultat est que le hardware intègre à une vitesse réduite pour ne pas déstabiliser le framerate bas. Conséquence: si vous avez besoin d'une simulation en temps réel, vous devez disposer de 20 fps ou plus.

Mon PC se bloque après un temps d'utilisation de X-Plane

Quand un ordinateur se bloque après un certain temps d'usage de X-Plane, cela provient le plus souvent d'un problème de refroidissement. Quand le système assure le fonctionnement de X-Plane, la carte vidéo et le processeur deviennent extrêmement chauds car ils sont utilisés à 100%. La température, du coup, grimpe à l'intérieur du boîtier. Pour que la chaleur ne soit plus une cause de dysfonctionnement, ouvrez le boîtier et dirigez un ventilateur vers l'intérieur. Utiliser X-Plane pendant un moment et regardez si le problème disparaît, si c'est le cas il vous faudra améliorer les performances de votre système de refroidissement.

Notez que cela présuppose que le système dispose de suffisamment de RAM. Un manque de RAM suscitera également un crash. (Voyez le [current X-Plane 11 system requirements](#) here.) Cela présuppose aussi que l'ordinateur ne soit pas overclocké.

Problèmes avec le téléchargement digital

La clef de téléchargement digital X-Plane, une longue et unique série de chiffres et de lettres qui identifie votre exemplaire de X-Plane 11 vous permet d'utiliser l'internet pour rapatrier X-Plane directement sur votre ordinateur et d'utiliser X-Plane sans avoir besoin d'un DVD.

Quand vous achetez une version digitale de X-Plane auprès de Lamina Research ou d'une autre compagnie, vous recevez un code à 24 chiffres (votre clef produit de téléchargement digital) Le code est fait de nombres et de lettres capitales; les lettres i et o et les chiffres 0 et 1 ne sont jamais utilisés pour éviter toute ambiguïté .

Un code de téléchargement digital est comme un numéro de carte de crédit

Votre achat de la version numérique de X-Plane par téléchargement, vous attribue une clef produit qui est comme un numéro de carte de crédit. Les clefs de produit ne sont pas associées à des mots de passe, comme pour une carte de crédit. Si quelqu'un dispose de votre code digital, cet utilisateur a accès à votre exemplaire de X-Plane. Tout comme pour une carte de crédit, vous ne devez pas communiquer votre code digital à qui que ce soit.

Si vous avez besoin de contacter le support de Lamina Research nous ne vous demanderons que les huit derniers chiffres de de votre code, inutile de communiquer l'intégralité de votre code à quiconque, pas même à Lamina Research.

Si quelqu'un arrive à vous dérober votre code de téléchargement, un piratage est empêché grâce à la détection de la fraude! Nos serveurs verront votre code digital utilisé dans un contexte qui fait songer à des personnes multiples (par ex: votre clef est utilisée en même temps sur deux continents) et il sera bloqué. Vous pourrez contacter le support de X-Plane pour recevoir un nouveau code débloqué et l'ancien sera annulé.



La version digitale téléchargée de X-Plane 11 réclame une connexion internet

Pour que X-Plane puisse fonctionner autrement qu'en mode démo avec une clef de téléchargement digital, l'ordinateur doit être connecté à l'internet pour accéder à nos serveurs. X-Plane n'a pas besoin d'une connexion internet pour être revalidé à chaque lancement, mais il requiert des authentifications fréquentes. Si votre accès internet est peu fiable ou extrêmement lent, vous pouvez opter pour l'achat et l'usage de X-Plane en DVDs.

Une copie digitale de X-Plane n'est pas une sauvegarde

La version digitale de X-Plane est disponible en ligne au téléchargement à tout moment, mais ce n'est pas un substitut à une sauvegarde bien exécutée sur votre ordinateur! Seule une véritable sauvegarde peut protéger vos préférences, les avions tiers que vous avez téléchargés, votre carnet de route etc..

Pour plus d'informations reportez-vous à l'article de la base de connaissance "[X-Plane Digital Download](#)".

Recevoir de l'aide pour d'autres problèmes

Si vos difficultés n'ont pas été évoquées ci-dessus, recherchez d'abord une solution sur [X-Plane Q & A site](#).

Vous pouvez aussi poser votre question à cet endroit s'il elle n'a pas encore été traitée. Ce sont les membres de l'équipe de Lamina Research qui répondent aux questions ou des membres compétents de la communauté. Le site permet aussi les évaluations, les votes, les notifications, les commentaires.

Il reste une option que vous devriez essayer avant de contacter le support: réinitialiser les Préférences. Ouvrez le dossier X-Plane, double-cliquez sur le dossier "Output" et identifiez-y le dossier Préférences. Déplacez la totalité du dossier vers le bureau. Quand vous redémarrez X-Plane celui-ci restaure les préférences et les réglages par défaut. Si cela ne résout pas votre problème, vous pouvez simplement remplacer ce nouveau dossier par celui conservé sur le bureau et restaurer vos réglages personnalisés.

Support technique

Avant d'appeler ou d'envoyer un eMail, économisez votre temps et celui du service consommateur en consultant ce manuel, la [X-Plane Knowledge Base](#), ou le [X-Plane Q & A site](#) pour trouver des réponses. Soyez certain que vous utilisez bien la version la plus récente de votre software avant d'appeler (vous pouvez le contrôler en suivant les instructions trouvées dans la section "Updating X-Plane" du chapitre Configuring and Tuning Your X-Plane Installation.)

Pour contacter le service client, envoyez votre eMail à info@x-plane.com ou appelez le (913) 269-0976 aux heures de bureau habituelles (Central Standard Time)

Si votre problème concerne un crash système, merci de bien vouloir joindre à votre eMail:

- le fichier "log.txt" après avoir rencontré votre erreur (à rechercher aussi dans le répertoire X-Plane)
- Le log de crash Apple (si vous utilisez un Mac)

Pour des questions concernant le statut de vos commandes à X-Plane.com, contactez par eMail notre département expéditions à xplaneorders@gmail.com.



Comment Constituer un dossier de rapport de bug

Quand vous expédiez un rapport de bug, merci d'inclure autant d'informations que possible- quoi que ce soit dont l'équipe du développement de X-Plane pourrait avoir besoin pour reproduire le défaut de fonctionnement. Ce qui inclut (sans aucune exclusive) les informations suivantes:

- Le software en question (X-Plane, Plane Maker etc..)
- Le système opérationnel utilisé
- La version de X-Plane en question
- Le hardware utilisé (si la panne ne se produit que lors d'un élément du hardware spécifique)
- Une copie de la scène ou de l'avion en cause
- Une copie du log.txt
- Une copie du rapport de crash d'Apple (les utilisateurs de Mac peuvent le trouver dans (votre répertoire Home/ Library/ Logs/ DiagnosticReports/)
- Les étapes précises (aussi clairement que possible et sous forme de pas à pas si disponible) nécessaires à la reproduction du problème.

Note supplémentaire; avant de créer un rapport de bug, s'il-vous plaît:

- Assurez-vous que vous utilisez bien la version la plus récente de X-Plane (ce qui comprend de vérifier que votre raccourci n'est pas obsolète)
- Effacez ou déplacez votre fichier Préférences de façon à le neutraliser
- Désactivez tout plug-in ou add-on tiers (reporter tout bug dans les addon tiers au développeur de l'add-on et non à l'équipe X-Plane)
- Vérifiez que vous avez bien compris la fonction que vous voulez signaler fautive

- Demandez sur [X-Plane Q & A site](#) Si vous si vous n'en n'êtes pas certain s'il s'agit d'un bug ou d'un problème de support technique.

Pour créer un rapport de bug, utilisez s'il vous plaît le [X-Plane Bug Reporter](#) . Assurez-vous d'attacher un fichier "log.txt" de X-Plane (ou l'installateur ou une autre application de X-Plane) quand vous rédiger le rapport, ainsi que des captures d'écran au format PNG pour tout problème d'affichage Le "log.txt" nous donnera de nombreuses informations quant à votre système et accélèrera l'analyse du bug.

Veillez noter que si le rapport a été rédigé correctement le plus probable est que vous ne recevrez aucun retour à son propos; le rapport sera conservé et pris en considération et, en fonction de sa priorité, sera intégré à une mise à jour future.

Il arrive fréquemment que des gens fassent état d'un bug en ces termes " mon indicateur de vitesse ne fonctionne pas". Ouais, je pourrais percuter un arbre avec ma Corvette, me saisir de mon téléphone portable tandis que les airbags se dégonflent sur mes genoux, appeler General Motors et dire" mon compteur indique 0"

Dans un tel cas qu'elle peut être la qualité du boulot de GM sur la base du décryptage de ce rapport?

Envoyer un rapport à X-Plane en disant " mon indicateur de vitesse ne marche pas"

peut être insuffisant pour deux raisons . La première c'est qu'avec 20 à 30 instruments disponibles dans X-Plane (accessibles via Plane Maker) qui affichent la vitesse, dire "indicateur de vitesse" ne suffit pas à circonscrire suffisamment l'instrument en question. La seconde raison c'est que vous n'avez pas vraiment donné une check-list des étapes entreprises pour trouver par vous-même le motif du dysfonctionnement apparent. Par exemple: le dysfonctionnement de l'indicateur de vitesse peut être subordonné à des conditions particulières dont vous pouvez être responsable sans le savoir et liées à votre sélection d'avions, de météo etc...



Dans le cas analogue de la Corvette ci-dessus, le bon rapport adressé à GM serait :

1. J'ai pris ma voiture
2. J'ai appuyé sur le démarreur, le moteur a démarré, et je suis passé en première
3. J'ai appuyé sur le champignon et j'ai roulé jusqu'à ce que je percute un arbre qui m'a stoppé
4. Le compteur au tableau marque zéro
5. Je joins une photo prise avec ma caméra digitale, qui montre le compteur à zéro et la voiture effectivement à l'arrêt

Dans le monde de X-Plane, une checklist pour le signalement pourrait avoir cet aspect:

1. J'ai renommé mon dossier Préférences afin de pas avoir de réglages douteux qui pourraient causer ce dont nous ne savons rien
2. J'ai lancé X-Plane sur mon ordinateur (sous un système d'exploitation quelconque)
3. Je me suis rendu au menu File et choisi l'avion "Transport de personnes d'Austin"
4. J'ai remarqué que l'indicateur de vitesse de l'EFIS restait à zéro, quelle que soit ma vitesse réelle
5. J'ai inclus une capture d'écran de X-Plane montrant le tableau ainsi que la vitesse réelle de l'avion affichée grâce l'écran Data Output pour documenter ma vraie vitesse.

La différence entre le rapport de cinq lignes ci-dessus et celui d'une seule ligne en haut est que vous nous avez effectivement indiqué ce que vous avez fait. Vous avez commencé par réinitialiser vos préférences ce qui nous permet de répliquer votre démarche (un pas vers la solution de votre problème!)Vous avez choisi un des avions livrés avec X-Plane (et nous pouvons faire pareil) et vous listez lequel parmi les dizaines d'indicateurs de vitesse de vitesse de X-Plane est en cause, ce qui nous permet de bien cerner le problème.

En résumé: soyez certain de fournir une checklist complète pour permettre une reproduction de la panne en commençant par supprimer le dossier Préférences et choisir un avion fourni avec X-Plane ce qui nous donne la possibilité de suivre votre cheminement. Ne craignez pas de fournir trop d'explications plutôt que pas assez! Il faut que nous soyons en mesure de répéter vos actions, pas à pas , pour reproduire votre panne sur nos ordinateurs car c'est la première étape vers la résolution de votre problème.

Une autre erreur très commune est de dire quelque chose comme "j'ai basculé un commutateur, j'ai appuyé sur un bouton et l'aiguille est montée jusqu'à 56%". Le problème avec ce genre de discours, c'est qu'il ne nous apprend rien sur la nature de la panne.Vous pensez que l'aiguille aurait dû se positionner sur quel chiffre? Et par-dessus tout, prouvez le.

Dans presque tous les cas de bugs qui ont suscités un rapport, le texte n'apporte aucune preuve de la supposée défaillance incriminée. C'est comme ça qu' il arrive que nous recevions des rapports de personnes qui sont convaincues qu'un Cessna ne peut pas rouler, qu'un avion de ligne est incapable de décoller sans volets, ou qu'un hélicoptère ne peut pas tourner sans actionner le collectif (toutes assertions parfaitement fausses avancées par celui qui signale l'erreur), nous avons besoin de preuves qui démontrent qu'une caractéristique prétendument fautive l'est vraiment. Les éléments qui composent le manuel des opérations pour les pilotes se caractérisent par leur pertinence.

Donc , assurez-vous de fournir des preuves des défauts supposés affecter le simulateur.

Une autre erreur communément répandue est l'installation de plug-ins qui modifient les données du simulateur, de scènes qui ne respectent pas les standards ou d'avions tiers qui peuvent avoir des problèmes par des personnes qui après les signalent comme "bugs" quand quelque chose va de travers.

Nous ne serons pas en mesure de reproduire le problème s'il résulte de modifications dues à des produits tiers. Soyez donc certain que partir d'un X-Plane fraîchement installé après suppression des préférences (et de tout plug-in) est la première étape dans votre cheminement pas à



pas pour reconstituer votre problème. Progressiez à partir de là en incluant chaque étape de votre checklist afin que nous puissions vous suivre et constater les mêmes choses que vous. N'utilisez si possible que des avions ou des scènes livrés avec X-Plane pour que nous puissions répliquer le bug.

Une fois de plus , soyez sûr de:

1. Utiliser une checklist pour expliquer ce que vous faites en commençant par renommer les préférences et en supprimant les add-ons
2. Inclure chaque étape dans la checklist que vous joignez à votre signalement de bug
3. Utilisez une terminologie adaptée; si vous ne connaissez pas le nom d'un instrument, allez à Plane Maker et cliquez dessus avec votre souris. Le nom de l'instrument de X-Plane sera affiché à droite. Alternativement vous pouvez obtenir le nom correct de l'instrument, en activant l'option instructions pour les instruments (en vous rendant à l'écran Settings , en cliquant General, et en cochant Show Instrument Instructions dans la page cockpit).
4. Expliquez pourquoi vous pensez erroné ce que vous voyez. Fournissez des preuves si vous pensez que le simulateur ne reproduit le comportement d'un avion réel.

Rappelez-vous, un mauvais rapport dirait : " le manomètre ne marche pas" (quel manomètre? Qu'est-ce qui vous fonde à penser qu'il ne fonctionne pas correctement? Que pensiez -vous qu'il afficherait? Et même avec quel avion volez- vous?)

Un rapport bien fait dirait: "Sur mon Mac sous OS X Lion, j'ai renommé les Préférences, j'ai lancé un avion inclus dans X-Plane via le menu File, puis j'ai réglé les commandes comme suit, puis j'ai lu la pression zéro affichée sur le manomètre alors que je poussais les manettes alors que j'aurais dû lire 25 de pression comme dans le vrai avion" comme j'ai pu le constater en lisant les extraits suivants du manuel de vol pour les pilotes.

Ce rapport indique quel type d'ordinateur vous utilisez, comment vous en êtes arrivé à rencontrer ce problème (d'une façon qui nous permet de le reproduire parfaitement), votre sentiment sur la nature du problème, et fournit des preuves de la véracité de vos observations concernant l'avion. Nous avons assez d'éléments pour travailler!

Soyez aussi certain d'envoyer le fichier "log.txt". Il indique quel type d'ordinateur vous utilisez. Ils sont rares ceux qui pensent à indiquer s'ils sont sur Mac, Windows ou Linux!



Glossaire

Utilisation du programme en lui-même

Download : Télécharger signifie obtenir des fichiers d'un serveur lointain sur l'Internet et recevoir ces fichiers sur votre ordinateur. Les utilisateurs peuvent télécharger un grand nombre d'avion pour X-Plane sur l'Internet. Télécharger c'est recevoir ces fichiers de l'Internet ce n'est pas la même chose qu'installer ces mêmes fichiers.

Installer : installer quelque chose c'est déplacer une copie du software sur votre ordinateur de telle façon qu'il soit utilisable; quand vous recevez un DVD sur lequel est gravé X-Plane, vous lancez l'installateur pour installer le programme à partir du DVD- c'est différent de télécharger le programme, C'est proprement l'installer. vous ne feriez que télécharger le programme si les fichiers restaient sur l'Internet' (bien que ces fichiers une fois chargés, pour pourriez les installer pour les avoir prêts à être utilisés)

Mise à jour : mettre à jour à software c'est le convertir vers une version plus récente. Cette opération doit être conduite environ tous les deux mois afin de profiter des avantages fournis par les nouvelles fonctionnalités du simulateur. Pour mettre X-Plane à jour un utilisateur télécharge d'abord la nouvelle version puis l'installe. Le programme de mise à jour(que l'on peut obtenir gratuitement à X-Plane.com) est en mesure d'opérer ces deux démarches pour vous très facilement

Controls in an Aircraft

Pédales anti-torque : dans un hélicoptère les pédales anti torque sont le pédalier qui modifie l'angle d'incidence(le pitch) du rotor de queue. Parce que la manette des gaz d'un hélicoptère maintient constante la vitesse angulaire du rotor, changer le pitch modifie aussi la poussée générée par le rotor si bien que le rotor de queue peut faire tourner la

queue de l'hélicoptère vers la droite ou la gauche. On se réfère à cette propriété sous le nom de mouvement de lacet.

Collectif : dans un hélicoptère le collectif est le levier qui modifie le pitch (inclinaison) global des pales du rotor principal. On le nomme « collectif » parce qu'il modifie le pas de toutes les pales à la fois. Comme le moteur maintient les pales à un régime de rotation constant, augmenter le pitch des pales du rotor avec cette commande accroîtra également leur portance.

Cyclique : moyen de contrôle (le joystick dans la vie réelle) qui modifie l'angle d'incidence en inclinant les ailes et en orientant le nez vers le haut ou vers le bas.

Joystick : C'est un organe de contrôle utilisé dans un avion. Il est constitué d'une base à laquelle est attachée une poignée. La poignée peut être déplacée dans tous les sens à l'intérieur de sa base pour contrôler le pitch et le tangage d'un avion. Les joysticks destinés aux ordinateurs ont également la capacité de permettre à la poignée de tourner sur son axe afin de contrôler les mouvements de lacet. Les avions dans la vie réelle possèdent soit un joystick soit un yoke pour les contrôler tandis que les hélicoptères ne sont contrôlés que par des joysticks.

Rotor : c'est la partie tournante d'un hélicoptère qui génère la portance de l'appareil. Il ressemble à une hélice d'avion surdimensionné bien qu'il fonctionne de façon différente.

Pédalier : les pédales ou pédalier sont utilisées dans un avion pour le guider sur la piste et contrôler son mouvement de lacet en vol (c'est-à-dire son déplacement vers la droite ou la gauche)). Il est particulièrement utile pour initier les virages et contrer le mouvement des vents traversiers . Notez que l'on ne parle pas de "pétales" car elles n'ont rien à voir avec les feuilles fragiles d'une fleur.

Yoke : le yoke (litt: le joug.trd) doit son nom à une pièce de bois fixée à des bœufs pour atteler des engins, c'est le" volant "d'un avion. Il sert à diriger l'avion en vol en inclinant les ailes Et en dirigeant le nez vers le haut ou vers le bas. Notez qu'il ne s'écrit pas «yolk » car il n'a rien à voir avec la partie centrale de l'œuf, le jaune.



Mouvement de l'avion

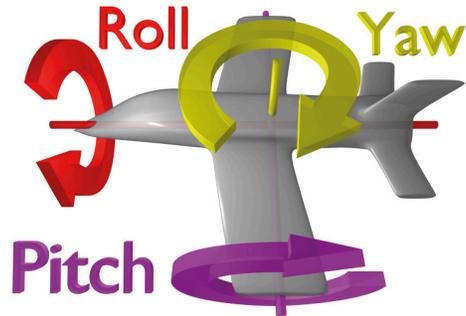


Figure G.1: This image illustrates the pitch, roll, and yaw axes of an airplane (which also apply to helicopters). Thanks to Wikipedia contributor [ZeroOne](#) for releasing this image under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license.

Pitch. C'est le mouvement du nez de l'avion vers le haut et vers le bas comme illustré dans la Figure G.1

Roulis : mouvement de l'avion autour de l'axe constitué par sa carlingue ; dans un avion on peut facilement l'identifier à l'inclinaison vers le haut ou vers le bas de ses ailes (illustré dans la figure G.1)

Yaw : c'est le mouvement de l'avion de droite à gauche par rapport à l'axe de sa cellule qu'on peut facilement représenter par une déviation de la queue de l'avion (illustrée dans figureG.1)

Autres termes d'aviation

Au-dessus du niveau du sol (AGL) : lorsque vous maintenez une altitude demandée par le contrôle du trafic. Un pilote maintiendra lui une attitude AMSL (au-dessus du niveau de la mer). Cela conduit le pilote à rester à un niveau constant tandis qu'il vole. Pour éviter une

mort instantanée et horrible fois, les pilotes doivent aussi connaître leur altitude AGL(au-dessus du niveau du relief). L'altimètre de l'avion réagit à la pression de l'air, ainsi il mesure l'altitude au-dessus du niveau de la mer. Il faut constamment avoir à l'esprit l'altitude minimum autorisée dans une zone donnée pour rester au moins à cette altitude-là. Le radioaltimètre mesure la hauteur au-dessus du sol(AGL). La plupart des avions toutefois n'en disposent pas . Mais c'est de moins en moins un problème vu qu'en théorie un pilote peut suivre les cartes en-route et les cartes d'approches qui listent les altitudes de sécurité MSL et que, de plus en plus, les avions sont équipés de cartes mobiles qui indiquent clairement l'élévation du terrain si bien que les pilotes peuvent être certains que leur altitude est sans danger.

Indicateur de vitesse-air (ASI) : L'ASI mesure la pression de l'air qui pénètre dans un petit tube situé sur le nez ou sur une aile de l'avion. Plus de pression signifie que l'avion se déplace plus vite. Reportez-vous à la discussion de l'entrée ci-dessous "Vitesse air indiquée(IAS).

Contrôle du trafic aérien (ATC) : le corps de métier qui dirige les opérations aériennes dans un espace aérien donné.

Altitude : l'altitude d'un avion est sa hauteur au-dessus du niveau de la mer. C'est ce qu'affiche l'altimètre de l'avion qui est actionné par la pression de l'air.

Balise non-directionnelle (ADF) : Appareil de navigation un peu vieilli qui pointe une aiguille vers un transmetteur fixé au sol., il n'est plus guère utilisé car la navigation par GPS rend désuète l'idée de gagner des points prédéfinis (comme si on suivait des miettes de pain pour regagner son domicile). Le GPS guide les pilotes tout le long du chemin vers leur destination, en ligne droite, pas en zig-zag comme ce serait le cas en volant d'un émetteur à un autre avec un ADF.

Back Course (BC) : C'est la partie de l'ILS qui est situé après la zone de toucher. Lisez tout à son sujet au Chapitre 7: Navigation, autopilotes et vol aux instruments.

L'altitude densité : en même temps que la température de l'air augmente, sa densité décroît.La pression barométrique peut égale-



ment varier en fonction de nombreux facteurs, ainsi au niveau de la mer, par une journée chaude de haute pression, la densité de l'air peut être la même que la pression standard à 10000 pieds! C'est une altitude densité de 10000 pieds. Cela veut dire que les moteurs disposent de moins d'air, qu'il y a moins d'air pour l'hélice et moins d'air pour les ailes. Tout s'ajoute pour que l'avion requiert plus de temps pour quitter le sol.

Équipement de mesure de la distance "DME" : un instrument utilisé par la navigation aérienne pour mesurer la distance en évaluant le délai séparant l'émission d'un signal radio et sa réception. L'avion s'en sert pour déterminer son éloignement d'un NAVAID fixe.

Drag ou traînée : c'est la force aérodynamique (créée par un fluide tel l'air s'écoulant le long d'un objet) qui freine le déplacement de cet objet.

Système électronique d'instrumentation de vol (EFIS) : C'est un système d'instrumentation de vol rencontré au tableau de bord des avions) comportant des écrans électroniques à la place des jauges mécaniques des tableaux standards.

Go Around (GA) ou remise de gaz : un mode autopilote qui lève le nez avec une assiette horizontale et réclame beaucoup de puissance pour reprendre de l'altitude après une approche à l'atterrissage ratée.

Glide Slope (G/S) ou alignement (pente) de descente : l'angle auquel un avion approche ou devrait approcher une piste, très utilisé pour l'approche aux instruments (voir Chapitre 7 pour plus d'infos)

Heading (HDG) ou cap : le cap d'un avion correspond à la direction dans laquelle pointe son nez. C'est aussi l'un des modes de l'autopilote qui permet au pilote de suivre un cap prédéfini. La plupart du temps magnétique. Un cap magnétique se réfère au Pôle Nord magnétique qui diffère d'un cheveu du Pôle Nord géographique vrai, qui est un cap géographique qui vous conduit au vrai Pôle Nord géographique.. Rappelez-vous, tandis que le Pôle Nord magnétique est séparé du Pôle Nord géographique par presque rien, le cap vrai et le cap magnétique diffèrent. Ils peuvent être séparés par 5 à 10° aux latitudes moyennes. La différence entre les pôles nord magnétique et géographique est appelée variation magnétique

Hold (HLD) attendre ou maintenir : en appuyant sur ce bouton vous engagez l'autopilote en mode de maintien de l'altitude. Reportez-vous à la section Autopilote du Chapitre 7 pour plus d'information.

Indicateur de situation horizontale ou plateau de route(HSI) on trouve cet instrument au tableau de nombreux appareils dans X-Plane. Il a la même fonction que l'OBI, c'est-à-dire qu'il indique la déviation de la course (l'écart de route) Voyez le chapitre 7 pour plus de précisions.

Règles de vol aux instruments (IFR) : c'est la procédure pour voler avec un avion en se fondant exclusivement sur les instruments du tableau. Les conditions d'environnement qui exigent un vol de ce type (comme une visibilité réduite, ou des précipitations) sont regroupées sous la dénomination conditions IFR. Elles diffèrent des conditions VFR (celles qui prévalent pour le vol à vue) . Par mauvais temps ou au-dessus de 18000 pieds, les pilotes doivent voler selon les règles du vol aux instruments en suivant soigneusement leurs indications et les instructions du contrôle aérien afin d'éviter de s'écraser ou d'aborder d'autres avions, ou de s'écarter de leur route.

Système d'atterrissage aux instruments (ILS) : un système de guidage des avions en approche vers la piste au moyen de signaux radio. Voyez le chapitre 7 pour plus d'infos.

Conditions météorologiques de vol aux instruments : Quand des pilotes se trouvent dans une zone de nuages ou de précipitations et ne voient rien au dehors, ils doivent voler selon les règles IMC. Dans ces conditions ils doivent respecter un plan de vol aux instruments.

Vitesse a-air indiquée (IAS) : La vitesse présumée d'un avion est déterminée par la mesure de la pression exercée sur un petit tube attaché à l'avion et qui est placé face au vent.. Cette vitesse diffère de la vitesse-air vraie quand l'air ambiant a une densité très faible(par ex.: à 80000 ft dans un SR-71 Blackbird ou en orbite dans la navette spatiale). Cette erreur, peut cependant se révéler utile car s'il y a moins d'air exerçant une pression sur l'indicateur de vitesse, il y a aussi moins d'air exerçant une pression sur les ailes de l'avion. C'est pourquoi l'indicateur de vitesse nous informe de la quantité de pression d'air disponible pour l'hélice et les ailes (qui vraiment est ce qui importe à un pilote, car plus de pression c'est aussi plus de



portance et plus de traînée). Si donc un pilote vole à 120 mph dans un air assez raréfié, mais que la pression n'est suffisante que pour indiquer 100 mph sur l'indicateur de vitesse, cela veut dire que la pression aérodynamique exercée sur les ailes ne vaut que pour 100 mph! C'est cette pression qui détermine combien de portance et de traînée peuvent être générées par les ailes.

Lift ou portance : c'est la force aérodynamique (créée par l'air s'écoulant le long d'un objet) qui pousse l'avion vers le haut.

Localizer (LOC) ou radiophare ou radiobalise: c'est un élément d'un système d'atterrissage aux instruments (ILS). Il assure le guidage latérale (de droite à gauche) vers la ligne médiane de la piste.

Vitesse Mach : C'est la vitesse de propagation du son dans l'air. Les différentes valeurs de Mach décrivent en fait la vitesse de propagation du son dans n'importe quel fluide (ce sont les liquides ou les gaz) . Pour l'aéronautique, on admet que le fluide est un gaz. Notez que cette valeur dépend de facteurs divers comme la température, l'hygrométrie et la pression. Généralement "Mach 1" correspond à 768 miles à l'heure- 1236 kmh- (la vitesse du son au niveau de la mer dans un air sec à 20°).

NAV: abréviation pour "navigate" : C'est un des modes de l'autopilote axé sur une route ILS, une radiobalise, un VOR ou un GPS. Reportez-vous au chapitre 7 pour plus d'informations.

Navaid ou aide à la navigation : un émetteur d'aide à la navigation (typiquement un VOR, une NDB ou un ILS)qui sert de référence quand on est en vol. Ils sont souvent installés sur ou près des aéroports, mais ils peuvent aussi être disséminés entre des aéroports pour jouer le rôle de points de recoupement sur une route aérienne. Il est fréquent que les pilotes volent de NAVAIID en NAVAIID pour de longs vol tandis qu'un VOR n'est utilisable que dans un rayon de 50 miles.Voyez le chapitre 7 pour plus d'informations.

Beacon ou balise non-directionnelle (NDB) : Reportez-vous à la note ADF ci-dessus.

Indicateur omnidirectionnel (OBI) : cet instrument, utilisé pour la navigation se trouve à bord de la plupart des avions. Il est constitué

d'une aiguille mobile (appelé indicateur de déviation de course ou CDI) pointant vers le chemin d'une fréquence VOR quelconque qui est syntonisée dans la radio de navigation. On règle l'instrument au moyen du sélecteur omni-directionnel (ou OBS), le bouton situé dans le coin inférieur gauche. Il en existe une version plus coûteuse le HSI. Voir le chapitre 7 pour plus d'infos.

Nombre de tours par minute 'RPM' : une façon d'exprimer la vitesse d'un rotor ou d'une hélice. Dans un hélicoptère les RPM des rotors central et de queue sont maintenus constants.

Poussée vectorielle : c'est la capacité qu'ont les hélicoptères et certains avions- comme le Harrier ou le F-22) de modifier la direction de la poussée de leurs moteurs ou rotors.

V-Airways ou voies aériennes Victor : les routes Victor sont des routes pré-établies qui sont définies par une série de VORs. Les pilotes volent de VOR en VOR jusqu'à leurs destinations en restant sur une V- route . Chaque Segment de la V-route répertorie soigneusement l'altitude minimum que le pilote doit respecter pour prévenir tout accident.

Vélocité ou vecteur vitesse : la combinaison de la vitesse d'un objet et de la direction de son déplacement, par exemple, un avion peut avoir une vélocité verticale de 500 pieds/ minute (ce qui veut dire qu'il se déplace vers le haut à un taux de 500 pieds/minute) ou une vélocité verticale de - (minus) 500 pieds/ minute (ce qui veut dire qu'il descend de 500 pieds/minute).

Vitesse d'extension des volets (Vfe) : C'est la vitesse maximale à laquelle l'avion peut déployer ses volets sans risquer de les endommager ou de les détruire.

Conditions météorologiques de vol à vue (VMC) : ce sont les conditions météo qui autorisent un vol à vue(VFR).

Balise omnidirectionnelle à très haute fréquence (VOR) : c'est une variété de NAVAIID qui envoie des signaux que les pilotes peuvent suivre pour se diriger vers un émetteur ou s'en éloigner. Tandis qu'un NDB provoque simplement l'alignement de l'aiguille de l'ADF sur lui, le VOR font voler les pilotes vers la station le long du radial programmé. Ainsi, par exemple, au lieu de juste voler "vers le VOR", un pilote peut

être sûr de voler vers le VOR le long du radial 090 (depuis l'Est) ce qui lui garantit qu'il se trouve bien sur une route pendant tout son parcours vers ce VOR. Une fois que la route est cartographiée, l'avion sera plus haut que le terrain cartographié pendant toute sa progression vers le VOR et la course pourra être rapidement corrigée pour rester sur le radial désiré. Les avions légers suivent souvent les trajectoires de ces VOR au moyen d'un Indicateur omnidirectionnel ou OBI tandis que des avions plus coûteux recourent souvent à un indicateur de situation horizontale ou HSI. Plus d'informations sont disponibles au chapitre 7

Vitesse à ne jamais dépasser (V_{ne}) : c'est la vitesse maximale qu'un avion donné peut supporter. Dépasser la vitesse V_{ne} peut causer des "dommages structurels" ou dans des cas extrêmes , la mort.

Vitesse normale en croisière (V_{no}) : cette vitesse ne doit pas être dépassée sauf en cas d'air ambiant particulièrement calme. Et même là, il ne faut la dépasser que " très prudemment " comme c'est précisé dans le manuel.

Indicateur de Vitesse et vitesse verticales (VSI ou VVI) : en observant les variations de la pression de l'air; le VSI en déduit à quelle vitesse l'avion doit être en train de monter ou de descendre.



Add-on for
XPLANE11



aerosoft™

AIRPORT BERLIN-TEGEL



www.aerosoft.com



THE SIMULATION COMPANY



aerosoft™

Emergency CALL **112**

The Fire Fighting Simulation



Experience one of the most exciting professions ever - a **fire brigade simulation**, as detailed and realistic as never before!

Find more information:

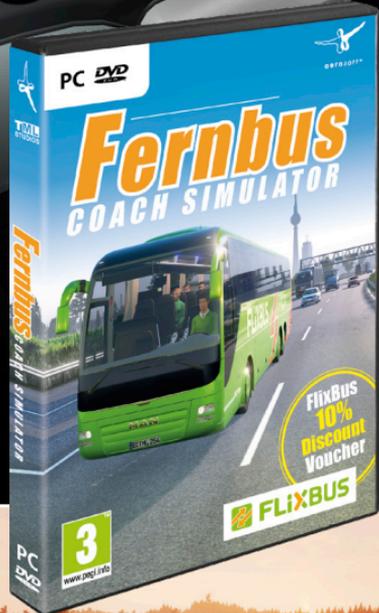
www.aerosoft.com &  / Notruf 112



THE SIMULATION COMPANY



aerosoft™



Fernbus

COACH SIMULATOR

The first simulation of the popular overland buses! In modern and large MAN Lion's Coach buses, you drive along Germany's highways and rural roads to 40 cities.



 **FLIXBUS**

www.aerosoft.com

TML
STUDIOS