

FLIGHT SIMULATOR

# XPLANE 10

Manuel



Laminar  
Research



Developed by:

Laminar Research

Copyright:

© 2012/ **Aerosoft GmbH**  
Flughafen 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.de](mailto:info@aerosoft.de)  
Internet: [www.aerosoft.de](http://www.aerosoft.de)  
[www.aerosoft.com](http://www.aerosoft.com)



**a e r o s o f t**™

All trademarks and brand names are trademarks or registered of their respective owners. All rights reserved.



# **XPLANE 10**

## **Manuel**

# Sommaire

<b>A propos de ce manuel .....</b>	<b>8</b>
<b>A Propos de X-Plane .....</b>	<b>9</b>
1.1 Vue générale .....	9
1.2 Qu'est-ce que X-Plane inclut? .....	11
1.3 Niveaux de X-Plane .....	13
1.3.1 Niveau 1 .....	13
1.3.2 Niveau 2 .....	13
1.3.3 Niveau 3 .....	14
1.3.4 Niveau 4 .....	14
1.3.5 Récapitulation .....	14
1.4 Histoire .....	14
1.5 X-Plane aujourd'hui .....	17
<b>Guide de démarrage rapide .....</b>	<b>18</b>
2.1 Installation de X-Plane .....	19
2.2 Démarrage de X-Plane .....	20
2.3 Configuration des fonctions essentielles de votre joystick/manche .....	21
2.4. Sélectionner un avion .....	24
2.5 Sélectionner un aéroport .....	26
2.6 Décoller .....	27
2.7 Mettre à jour X-Plane .....	28
2.8 Considérations .....	29
<b>Préparation et installation .....</b>	<b>30</b>
3.1 Matériel requis .....	30
3.1.1 Ecrans .....	31
3.1.2 Carte graphique .....	31
3.2 Sélection de votre matériel périphérique .....	33
3.2.1 Joysticks .....	33
3.2.2 Manches .....	34
3.2.3 Palonniers .....	34
3.2.4 Autres considérations .....	35
3.3 Installation de X-plane .....	35



---

3.3.1 Installation sous Windows .....	35
3.3.2 Installation sous Mac Os .....	38
3.3.3 Installation sous Linux.....	40
<b>3.4 Démarrer X-Plane .....</b>	<b>41</b>

## **Configurer et régler votre X-Plane .....42**

<b>4.1 Utilisation générale de l'interface de X-Plane .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Langue .....</b>	<b>43</b>
<b>4.3 Mettre à jour X-Plane .....</b>	<b>43</b>
<b>4.4 Utiliser les Betas de X-Plane .....</b>	<b>44</b>
<b>4.5 Désinstallation de X-Plane .....</b>	<b>44</b>
<b>4.6 Configuration des commandes de vol .....</b>	<b>44</b>
4.6.1 Réglages des axes de contrôle .....	45
4.6.2 Centrage des contrôles .....	47
4.6.3 Calibrer le périphérique .....	48
4.6.4 Assignation des fonctions aux boutons.....	48
4.6.5 Contrôler la sensibilité du joystick et la stabilité de l'avion.....	50
4.6.6 Réglages des zones neutres .....	51
4.6.7 Ajouter des périphériques spéciaux.....	51
<b>4.7 Résolution des problèmes avec les contrôles .....</b>	<b>51</b>
<b>4.8 Configurer les raccourcis clavier .....</b>	<b>52</b>
<b>4.9 Configuration des options graphiques .....</b>	<b>53</b>
4.9.1 Réglage des options basiques .....	54
4.9.2 Réglages du monde de X-Plane .....	57
4.9.3 Réglages des options graphiques pour une meilleure performance .....	60
<b>4.10 Configuration des sons .....</b>	<b>63</b>
<b>4.11 Améliorer X-Plane .....</b>	<b>63</b>
4.11.1 Ajouter des avions.....	64
4.11.2 Ajouter des décors .....	65
4.11.3 Installation des Plugs-Ins.....	65

## **Le vol dans X-Plane .....66**

<b>5.1 Sélectionner un avion .....</b>	<b>66</b>
5.1.1 Sélectionner une livrée .....	69
<b>5.2 Aller dans un aéroport/un lieu .....</b>	<b>70</b>
5.2.1 Autres façons de sélectionner un emplacement	71

<b>5.3 Réglages de la météo, heure et date .....</b>	<b>71</b>
5.3.1 Réglage de la météo .....	72
5.3.2 Réglage de l'heure et de la date .....	76
<b>5.4 Comment piloter? .....</b>	<b>77</b>
<b>5.5 Utilisation des instruments et de l'avionique .....</b>	<b>78</b>
5.5.1 A propos des radios .....	79
<b>5.6 Vues .....</b>	<b>79</b>
<b>5.7 Laissez à X-Plane les commandes de votre avion .....</b>	<b>80</b>
<b>5.8 Instructions rapides .....</b>	<b>80</b>
<b>5.9 Sauvegarde et partage de vos vols .....</b>	<b>81</b>
5.9.1 Création d'une situation (réutilisable) .....	81
5.9.2 Création d'un retour sur image .....	82
5.9.3 Création d'un film .....	82
5.9.4 Captures d'écran .....	83
<b>5.10 Visionner et répéter votre vol .....</b>	<b>84</b>
5.10.1 Visionner la trajectoire d'un avion .....	84
5.10.2 Reproduire un vol .....	84
5.10.3 Reproduire un vol à partir d'un enregistrement de données de vol (FDR) .....	85
<b>5.11 Visionner le modèle de vol derrière les coulisses ...</b>	<b>86</b>

## **Simulation avancée dans X-Plane .....**

<b>6.1 Carnet de vol .....</b>	<b>87</b>
<b>6.2 Contrôle de Trafic Aérien (ATC) .....</b>	<b>88</b>
<b>6.3 Démarrage de l'avion: où et comment? .....</b>	<b>91</b>
<b>6.4 Utiliser une « Checklist » .....</b>	<b>92</b>
<b>6.5 Endommagement des avions .....</b>	<b>92</b>
<b>6.6 Réglages de poids, carburant et centrage .....</b>	<b>94</b>
<b>6.7 Simulation des pannes d'équipement. ....</b>	<b>94</b>
<b>6.8 Fumée .....</b>	<b>95</b>

## **Navigation, Pilote automatique et pilotage par instruments .....**

<b>7.1 Navigation .....</b>	<b>96</b>
7.1.1 Histoire de la navigation aérienne .....	96
7.1.2 Moyens de navigation moderne .....	97
<b>7.2 Utilisation des cartes de X-Plane .....</b>	<b>105</b>
7.2.1 Caractéristiques additionnelles des cartes .....	106



<b>7.3 Pilotage automatique.....</b>	<b>108</b>
7.3.1 Allumer/Éteindre le Pilote Automatique .....	110
7.3.2 Utilisation des commandes de vol.....	111
7.3.3 Capturer un ILS avec les fonctions LOC et G/S	117
7.3.4 Utiliser le FMS .....	118
<b>7.4 Voler par instruments.....</b>	<b>120</b>
7.4.1 Garder le sens de l'équilibre. ....	121
7.4.2 Les Gyroscopes et leur application en vol.....	123
7.4.3 Les instruments primaires de vol.....	124
<b>Situations spéciales de vol sur X-Plane.....</b>	<b>126</b>
<b>8.1 Utiliser une Console d'instruction pour l'entraînement de vol (IOS).....</b>	<b>126</b>
<b>8.2 Planeurs.....</b>	<b>127</b>
<b>8.3 Piloter des hélicoptères.....</b>	<b>130</b>
<b>8.4 Piloter la Navette Spatiale .....</b>	<b>133</b>
8.4.1 La procédure de rentrée .....	135
<b>8.5 Piloter le X-15.....</b>	<b>138</b>
<b>8.6 Simuler un combat avec X-Plane .....</b>	<b>139</b>
<b>8.7 Opérations sur un Porte-avions.....</b>	<b>139</b>
<b>8.8 Feux de forêt.....</b>	<b>140</b>
<b>8.9 Vols en Gravité Non Standard .....</b>	<b>141</b>
<b>8.10 Autres situations spéciales.....</b>	<b>141</b>
<b>Le potentiel maximum de X-Plane.....</b>	<b>142</b>
<b>9.1 Mieux contrôler votre avion sur X-Plane .....</b>	<b>142</b>
<b>9.2 Avoir une station de copilote .....</b>	<b>144</b>
<b>9.3 Configurer un Simulateur avec plusieurs écrans....</b>	<b>146</b>
9.3.1 Plusieurs écrans sur un seul ordinateur .....	146
9.3.2 Connecter plusieurs ordinateurs en réseau avec des écrans .....	147
<b>Annexe A .....</b>	<b>150</b>
<b>Reporter un Bug .....</b>	<b>150</b>
<b>Annexe B .....</b>	<b>152</b>
<b>Création d'avions personnalisés.....</b>	<b>152</b>

# A propos de ce manuel

Ceci est la version 10.0 du manuel de X-Plane, mis à jour le 22 août 2011. Tout au long du manuel, vous trouverez des indications renvoyant à d'autres parties du manuel ainsi que des liens vers des sites Internet si nécessaire. Les liens seront indiqués en couleur gris. Par exemple, en cliquant sur la référence suivante, vous reviendrez au début de cette page.

A propos de ce manuel

L'index est désormais organisé afin que vous puissiez cliquer sur la section que vous voulez consulter et être redirigé vers elle immédiatement.



---

# A Propos de X-Plane

## 1.1 Vue générale

X-Plane est le simulateur le plus puissant pour ordinateur jamais développé. Il vous offre les modèles de vol les plus réalistes à ce jour.

X-Plane n'est pas un jeu mais un outil d'ingénierie pouvant être utilisé pour prédire avec une précision incroyable les qualités de vol des aéronefs à ailes fixes ou rotatives.

Au regard des capacités de X-Plane à prédire la performance et la manipulation de n'importe quel avion, le simulateur peut être un outil parfait pour les pilotes, leur permettant de maintenir leurs connaissances sur le pilotage dans un simulateur dans lequel ils peuvent voler comme dans les vrais avions. Il est aussi un outil intéressant pour les ingénieurs afin de prédire les capacités de vol d'un nouvel appareil et pour les amateurs de l'aviation car ils peuvent explorer le monde de la dynamique de vol d'un avion.

Bienvenue dans le monde des avions à hélice, jets, monomoteurs, multimoteurs, planeurs, hélicoptères et VTOLs. X-Plane comprend des dynamiques de vol subsoniques et supersoniques, permettant aux utilisateurs de prédire les caractéristiques de vol des avions lents comme des avions rapides. X-Plane comprend également sur son disque principal plus de 35 avions couvrant toute l'histoire de l'aviation. Parmi ces modèles, vous pourrez trouver le Bell 206 Jet Ranger, le Cessna 172, la Navette spatiale et le bombardier B-2. En plus, vous pourrez télécharger plus de 1400 avions différents à partir d'Internet (sur [X-Plane.org](http://X-Plane.org), [X-Plane.com](http://X-Plane.com) ou en cherchant sur Google). Et si vous vous sentez à l'aise, dessinez vous-même vos avions.

Le package des décors de X-Plane comprend la Terre avec une résolution impressionnante à partir de la latitude 74° nord vers 60° sud. Le décor pour la planète Mars est désormais disponible grâce à Mars Orbiting Laser Altimeter. Sur la Terre, les utilisateurs peuvent atterrir sur presque 33000 aéroports ou sur des porte-avions, frégates, plateformes pétrolières ou héliports au sommet des bâtiments.

Ils pourront également récréer un vol télécommandé, lancer une fusée ou le Space Ship One à partir d'un vaisseau mère ou même rentrer sur la Terre dans la Navette Spatiale. En plus, vous pourrez piloter sur Internet, jeter de l'eau pour combattre des feux de forêt, faire des approches sur un porte-avion avec de mauvaises conditions météo. Les situations qui peuvent être simulées sont incroyablement variées.

La météo dans X-Plane est très variable, allant de ciels bleus et visibilité illimitée jusqu'aux orages avec vents, cisaillement, turbulences et microrafales de vent. Pluie, neige et nuages sont disponibles pour un bon défi de vol par instruments. Des courants d'air chaud (thermal) sont disponibles également pour les planeurs. Les conditions météo actuelles peuvent être téléchargées sur Internet permettant de voler avec les conditions météo locales.

X-Plane dispose d'un système de pannes, avec une multitude de systèmes pouvant être mis en panne délibérément ou de façon aléatoire. Les utilisateurs pourront mettre en panne les instruments, les moteurs, les commandes de vol, le train d'atterrissage et d'autres systèmes à n'importe quel moment. Vous pourrez disposer également d'un instructeur de vol (localement ou via Internet à partir d'un poste d'Instructeur) pouvant régler les pannes à paraître sans les porter à la connaissance du pilote. L'instructeur peut régler également l'heure de la journée, les conditions météo ainsi que le placement de l'avion sur l'aéroport de son choix.

Les avions sont complètement flexibles, permettant aux utilisateurs de créer des textures, des sons et des instruments de vol ainsi que de modifier les appareils. Vous pourrez créer vos avions avec Plane Maker, compris dans le package.

X-Plane est utilisé par des forces aériennes, des concepteurs d'avions, et d'autres professionnels à des fins d'entraînement de vol, d'essais et de dessin.

En plus, X-Plane a été homologué par la FAA comme simulateur pour des heures d'entraînement. Cette expérience peut fournir des crédits concernant un brevet de pilote privé, un entraînement récurrent, et même des heures pour un brevet de pilote de ligne.



---

## 1.2 Qu'est-ce que X-Plane inclut?

Les logiciels d'installation pour Windows, Mac et Linux sont inclus sur les disques. Vous avez presque 74 Go de décors et 35 avions. Les DVDs comprennent tout ce qu'il vous faut pour utiliser X-Plane. Des mises à jour seront disponibles jusqu'à la version 11.

Le DVD d'installation comprend également le logiciel Plane Maker (créer/modifier des avions), Airfoil Maker (création des profils de performance) et Weather Briefer (description de la météo réelle).

Les avions inclus sont:

Cirrus Vision SF50	X-15 und X-30 X-Plane-Muster
Cessna 172SP	KC-10 Extender
Piaggio P-180 Avanti	Boeing B747-400
Stinson L-5 Sentinel	Bell-Boeing V-22 Osprey
ASK-21 Glider	Boeing B-52G Stratofortress
Bell 47	Van's RV-3/4/6/7/8/9/10
Beechcraft King Air B200	Rockwell B-1B Lancer
F-22 Raptor	Viggen JA37
Lockheed SR-71 Blackbird	F-4 Phantom
Bombardier Canadair	
CL-415	Mars Jet, Mars Rocket
Boeing B777-200	Bell 206
Piper PA-46 Malibu	Boeing AV-8B Harrier II
Northrop B-2 Spirit	Sikorsky S-61
Robinson R22 Beta	Space-Shuttle Orbiter
Great Planes PT-60 RC	Thunder Tiger Raptor 30 v2
	RC-Hubschrauber

D'autres avions sont disponibles en téléchargement:

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 C 150	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



---

## 1.3 Niveaux de X-Plane

X-Plane peut être utilisé de différentes façons, soit comme un simulateur maison ou comme un simulateur d'entraînement. Selon les situations, vous aurez besoin de « débloquer » quelques caractéristiques, par exemple, en achetant une clé USB qui débloquera quelques caractéristiques.

La certification FAA pour X-Plane nécessite la version commerciale de X-Plane (Niveaux 2, 3 et 4) ainsi que le hardware approprié (disponible avec Precision Flight Controls ou Fidelity).

Le software certifié par la FAA est disponible à un prix compris entre 500 \$ et 1000 \$ par copie et le hardware à un prix compris entre 5000 \$ et 500.000 \$. La version Simulateur Maison n'est pas certifiée pour l'entraînement des pilotes. Cependant, les plateformes sont identiques, les seules différences concernant le hardware, les avions et la compatibilité avec d'autres systèmes.

### 1.3.1 Niveau 1

C'est le simulateur standard, installé pour le divertissement à la maison. Il nécessite une copie du DVD de X-Plane pour chaque copie en réseau. Il ne nécessite pas de clé USB et il ne peut pas être certifié par la FAA. Vous aurez besoin du disque 1 de X-Plane pour chaque ordinateur mis en réseau en cas d'utilisation ensemble pour exécuter le simulateur (plusieurs vues, stations d'instructions, etc).

### 1.3.2 Niveau 2

Cette version est certifiée par la FAA pour une utilisation comme simulateur d'entraînement. Elle nécessite une clé USB Niveau 2 pour chaque copie de X-Plane ou de l'application EFIS APP. Cette version est similaire à la version Niveau 1 mais elle ajoute l'application EFIS APP (un logiciel fournissant un écran de vol primaire PFD et un cockpit modulaire (MFD). Vous aurez besoin de la clé USB pour chaque ordinateur connecté en réseau.

### 1.3.3 Niveau 3

Cette version nécessite uniquement une clé USB Niveau 3. Cette clé permet la connexion des GPS réels Garmin G430 et G1000 moyennant une interface du simulateur G430 ou G1000 fournie par Garmin.

### 1.3.4 Niveau 4

Cette version nécessite une clé USB Niveau 4. Elle ajoute la possibilité de simuler le système AVIO sur l'avion Eclipse Jet. Uniquement disponible sur Excel Aviation.

### 1.3.5 Récapitulation

X-Plane peut être utilisé comme un outil d'entraînement des pilotes ; les utilisateurs peuvent construire leur propre simulateur en achetant une copie ou plusieurs de X-Plane, en achetant la clé USB appropriée et en téléchargeant l'application EFIS. Les utilisateurs des clés USB peuvent télécharger les pilotes d'installation (pour Mac et Windows) sur le site de X-Plane : [www.x-plane.com](http://www.x-plane.com)

## 1.4 Histoire

X-Plane est un simulateur au sens premier du terme. Il est développé par un Américain, Austin Meyer, qui est lui-même secondé par Ben Supnik et Sergio Santagada.

Mais pourquoi X-Plane? Parce que cela veut dire eXpérimental plane. En effet, à la base X-Plane fut mis au point pour simuler dans le sens noble du terme le déplacement d'un module dans un environnement physique avec ses propres caractéristiques... X-Plane est en ce sens très réaliste car chaque composante de la dynamique du vol (portance, traînée/poussée, traînée, poids, ...) est calculée en temps réel sur chaque partie de l'aéronef (ailes, fuselage, toutes les gouvernes, réservoirs supplémentaires,... chacune de ces parties étant découpée en éléments calculés indépendamment) et rendue dans un environnement 3D de plus en plus beau.



---

Vous avez accès à toutes ces données, visuellement en utilisant le menu adéquat et une vue extérieure, ou en demandant à X-Plane de fabriquer un fichier texte les contenant dans le but de vérifier votre modèle de vol, mais là ça devient technique.

Vous avez également la possibilité d'effectuer toutes sortes de vols, des plus classiques comme une navigation VFR à l'ancienne (au cap et à la montre ou en cheminement même s'il manque un peu de repères), une navigation IFR en utilisant tout ce qui existe actuellement (ADF, VOR, ILS, routier, GPS, ...), ou l'entraînement à la rentrée dans l'atmosphère à bord de la navette spatiale pour se poser sur la base d'Edwards. Vous pourrez même décoller avec un planeur, simuler un combat, éteindre un feu de forêt ou piloter le X-15!

X-Plane est un simulateur polyvalent; vous pouvez l'utiliser si vous avez un Mac, un ordinateur avec Windows ou un ordinateur avec Linux. Vous pouvez même l'installer sur votre Iphone, votre Ipod ou votre Ipad.

Vous avez avec X-Plane un grand nombre de possibilités à exploiter; un monde virtuel plus réaliste que jamais avec des graphismes impressionnants.

Bienvenue à bord de la nouvelle génération des simulateurs de vol!

X-Plane 10: Plus réaliste que jamais!

### 1.4.1 Biographie d'Austin

Austin Meyer est un pilote privé avec presque 1500 heures de vol sur Cessna et Piper monomoteurs (Le Piper est l'avion avec lequel il a grandi pratiquement). Propriétaire actuel d'un Cirrus SR-22 Centennial Edition 8141Q acheté en 2003, il est en train de changer pour un Lancair Columbia 400. Son assistant de support technique pilote lui-même un Beech Baron. Ceci pour vous dire que les créateurs et les supporteurs de X-Plane sont des pilotes, propriétaires d'avions et ingénieurs. L'aviation fait partie de leurs vies et ils aiment ce qu'ils font. Austin vit à Columbia en Caroline du Sud. Il y a obtenu sa licence de pilote privé en 1986. Deux ans plus tard, il est parti travailler à San Diego dans la société DuPont Aerospace. En 1988, il a décidé de passer son brevet IFR mais les choses ont été compliquées. Pour cette raison, il a décidé de développer un simulateur pour maintenir ses connaissances à jour. Après un Diplôme d'Ingénieur aérospatial, il a développé de plus en plus son simulateur jusqu'à arriver à celui que nous connaissons aujourd'hui: X-Plane.



---

## 1.5 X-Plane aujourd'hui

X-Plane est développé aujourd'hui pour Windows, pour Mac et pour Linux. Il est capable de fonctionner sur n'importe quel ordinateur. La NASA, Carter Aviation, Scaled Composites et d'autres sociétés ont utilisé X-Plane à des fins de dessin, d'évaluation et de simulation de vols d'essai. L'École Nationale des Pilotes aux USA utilise X-Plane pour l'entraînement des pilotes sur des avions non conventionnels et sur le contrôle des systèmes de vol. simulateur avec eux pendant leurs voyages pour reproduire le vol qu'ils ont fait le lendemain de leur arrivée. Plusieurs pilotes de ligne et de fret utilisent X-Plane pour rester à jour sur les procédures de vol. Des pilotes privés utilisent également X-Plane pour profiter de la joie du pilotage.

Plusieurs pilotes peuvent piloter des anciens Cessna, mais que diriez-vous d'être largué par un B-52 à bord du X-15 ? Ou de rentrer sur la Terre avec la Navette Spatiale ? Ou encore d'éteindre un feu de forêt avec un Canadair ?

X-Plane peut le faire...Mais, essayez-le par vous-même!

X-Plane 10: Plus réaliste que jamais!

# **Guide de démarrage rapide**

Ce chapitre va permettre de vous familiariser avec X-Plane si c'est la première fois que vous l'utilisez. Vous serez en vol dans un temps relativement court. L'idée étant que vous soyez en train de piloter 10 minutes après l'installation du logiciel.

Ce chapitre mettra volontairement de côté un grand nombre d'informations non essentielles ainsi que la configuration d'autres options non nécessaires pour le démarrage rapide. Nous supposons que l'ordinateur sur lequel vous avez installé X-Plane est capable de faire fonctionner le simulateur avec ses options par défaut. Le matériel requis pour utiliser X-Plane est : un processeur à 2GHz, 1 Go de RAM, une carte graphique avec 128 Mo de mémoire dédiée. Cependant, nous vous conseillons un processeur à 2 GHz, 2 Go de RAM et 256 Mo de mémoire dédiée pour la carte graphique. Bien évidemment, X-Plane peut bénéficier des systèmes plus rapides.

Les différences d'installation entre Windows XP, Vista, Windows 7 et Mac OS X seront signalées.

Après votre premier vol, vous continuerez à lire le manuel ou vous le garderez comme référence en cas de nécessité. Si vous avez des problèmes pour comprendre ce guide, jetez un oeil au reste du manuel. Le problème sera possiblement signalé et vous économiserez du temps pour vous et pour le support technique.

L'information détaillée pour l'installation et la configuration de X-Plane se trouve dans les chapitres 3 et 4. L'information relative à l'installation et à la configuration des joysticks se trouve dans le chapitre 4 et l'information concernant les réglages et le pilotage de l'avion se trouve dans le chapitre 5.



---

## 2.1 Installation de X-Plane

1. Insérez le DVD 1 de X-Plane dans votre lecteur DVD.
2. Sur Windows, si le logiciel d'installation ne démarre pas automatiquement, cliquez sur Démarrer, après sur Ordinateur. Cliquez deux fois sur XPLANE10 DVD et après sur Installer\_ Windows.exe. Les utilisateurs de MAC devront cliquer sur l'icône X-Plane DVD dans le Bureau, et après cliquer deux fois sur Installer\_Mac.app pour démarrer le logiciel d'installation. Cliquez sur Continuer au moment d'affichage de la fenêtre d'installation.
3. Cliquez sur Continuer au moment de l'affichage de la fenêtre d'installation.
4. X-Plane sera installé par défaut sur votre Bureau. Il peut être installé également dans le dossier de votre choix. Nous vous conseillons de l'installer sur votre Bureau, afin d'avoir un accès plus facile au logiciel. Nous supposons pour ce guide, que vous l'avez installé sur votre Bureau. Cliquez sur Continuer.
5. Acceptez l'Accord de l'Utilisateur et cliquez sur Continuer encore une fois.
6. Choisissez le décor que vous voudriez installer. Selon le logiciel d'installation de votre disque, tout le décor ou aucun sera choisi par défaut. Un décor non choisi s'affichera sans couleur, un décor choisi s'affichera en couleurs. Pour référence, l'image ci-dessous comprend uniquement le décor d'Amérique du Nord.
7. Si vous n'êtes pas sur des zones sélectionnées, cliquez sur Select None pour décocher toutes les zones. Choisissez donc individuellement les décors que vous souhaitez installer en cliquant sur chacun d'eux. Vous pourrez choisir également plusieurs zones avec votre souris. Notez que pour les régions où aucun décor ne sera installé, vous verrez uniquement les océans et les aéroports. Une fois les décors choisis, cliquez sur Continuer pour commencer l'installation. Assurez-vous de sélectionner le décor concernant la Côte Ouest des Etats-Unis car notre aéroport de départ sera Los Angeles International (KLAX).

8. Le logiciel d'installation commencera la copie des fichiers. Suivez les indications du logiciel d'installation concernant l'introduction des disques. Notez que l'installation peut prendre entre 30 à 60 minutes par disque. Le logiciel d'installation reconnaîtra uniquement un seul DVD à la fois.

L'installation de tout le décor nécessite 75 GB d'espace sur votre disque dur et peut prendre entre 5 et 6 heures et demie.

Le décor peut être ajouté ou supprimé à tout moment en insérant le disque 1 avec le logiciel d'installation. Le logiciel d'installation vous indiquera que X-Plane 10 est désormais installé sur votre ordinateur. Cliquez alors sur le bouton Add or Remove Scenery et continuez comme dans l'étape N°4 ci-dessus.

## 2.2 Démarrage de X-Plane

1. Assurez-vous que votre joystick est connecté à votre ordinateur. S'il n'est pas connecté avant le démarrage de X-Plane, le simulateur ne le détectera pas. Pour éviter des problèmes, connectez votre joystick directement à l'ordinateur et pas à un hub USB.
2. Insérez le Disque 1 dans votre lecteur DVD. Si vous démarrez X-Plane sans insérer le DVD, le jeu démarrera en mode Démo.
3. Ouvrez le dossier de X-Plane (par défaut sur votre Bureau) et cliquez deux fois sur X-Plane.exe sur Windows et X-Plane.app sur Mac.



## 2.3 Configuration des fonctions essentielles de votre joystick/manche

Notez que vous pouvez utiliser la souris pour piloter si vous n'avez ni joystick ni manche. Si vous décidez d'utiliser la souris, allez directement à la section « Sélection d'un appareil ».

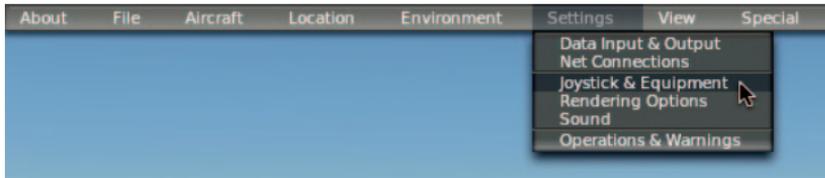


Figure 2.1

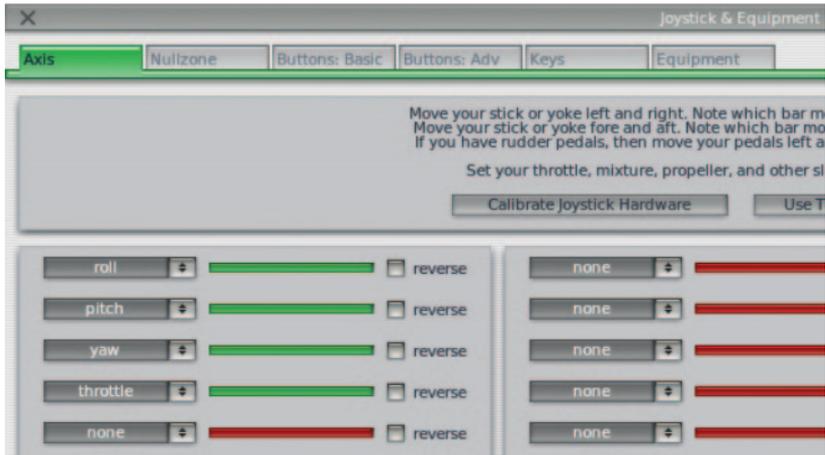


Figure 2.2

1. Cliquez sur le coin supérieur gauche de votre écran pour ouvrir la barre de Menu.
2. Cliquez sur Settings, après sur Joystick & Equipment. (voir figure 2.2).

3. Déplacez votre joystick ou votre manche de pilotage vers l'avant et vers l'arrière. Une barre verte ou rouge doit bouger en même temps. Cliquez sur le menu dépliant et sélectionnez Pitch. Ne cochez pas la case Reverse sauf si vous vous apercevez au moment de pilotage que le contrôle de tangage se comporte différemment.
4. Déplacez votre joystick ou votre manche vers la gauche et vers la droite. La barre verte ou rouge qui bouge doit être sélectionnée comme Roulis. Ne cochez pas la case Reverse sauf si vous vous apercevez au moment de pilotage que le contrôle de roulis se comporte différemment.
5. Tordez votre joystick (si applicable). La barre qui bouge doit être sélectionnée comme Lacet. Si vous n'assignez pas un axe de lacet, X-Plane essaiera d'en stabiliser un pour vous. Encore une fois, ne cochez pas la case Reverse sauf si vous vous apercevez au moment de pilotage que le contrôle de lacet se comporte différemment.

Si vous utilisez un palonnier au lieu d'un joystick, déplacez chacune des pédales vers l'avant et vers l'arrière et réglez la barre rouge/verte comme axe de lacet. En outre, si vous utilisez des palonniers, appuyez sur la pédale de gauche avec votre pied. La barre verte/rouge doit être assignée comme frein différentiel gauche. Faites la même chose avec la pédale droite et réglez la barre comme frein différentiel droit. Si vous avez fait ça, vous pourrez sauter les étapes 8 à 10 ci-dessous.

6. Déplacez votre manette vers l'avant et vers l'arrière (dans une manche, la manette se trouve à gauche généralement). Réglez la barre pour la manette de puissance. Cochez la case Reverse uniquement si le contrôle de puissance de l'avion fonctionne différemment.
7. Bougez tous les axes de contrôle du joystick (roulis, tangage, lacet, puissance) pour les calibrer.
8. Encore une fois, vous pouvez sauter cette étape et les étapes 9 et 10 si les pédales du palonnier ont été assignées comme freins différentiels. Cliquez sur l'onglet Buttons : Basic dans la partie supérieure de l'écran.



- Appuyez sur le bouton de votre joystick que vous désirez assigner comme frein.
- Cliquez sur le bouton à gauche de Toggle brakes regular effort (voir figure 2.3) avec la souris.

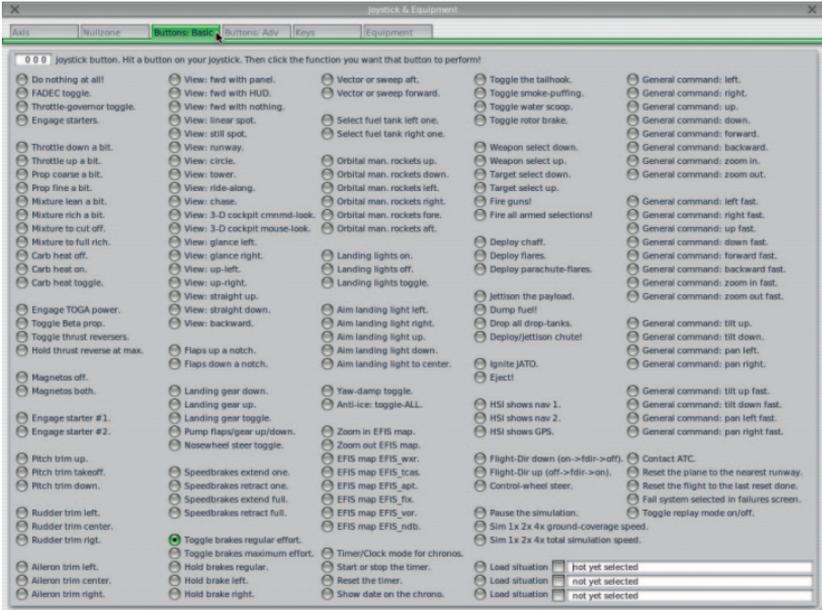


Figure 2.3

- Fermez le menu Joystick & Equipment en appuyant sur la touche Enter de votre clavier.

## 2.4. Sélectionner un avion

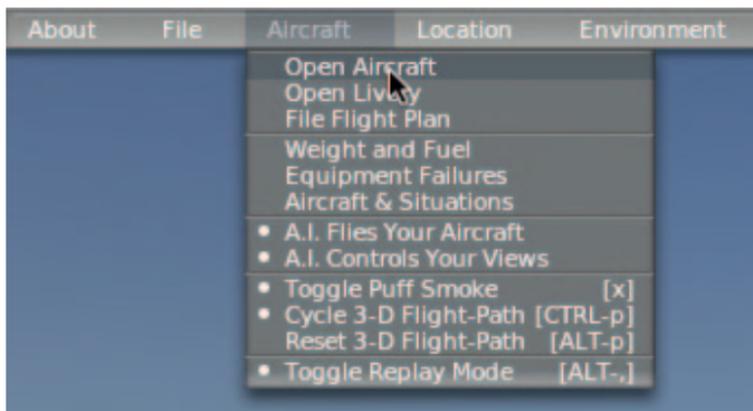


Figure 2.4

1. Ouvrez le menu Aircraft/Open Aircraft en cliquant sur le coin supérieur gauche de l'écran (voir figure 2.4).
2. L'explorateur de X-Plane s'ouvrira et vous vous trouverez dans le répertoire principal (X-System) et dans le dossier Aircraft/Current Aircraft.  
Si vous utilisez X-Plane par la première fois, l'avion par défaut sera le Boeing 747 d'United Airlines, qui est certainement un peu lourd pour un démarrage rapide
3. Allez vers Aircraft (voir figure 2.5).
4. Sélectionnez General Aviation et cliquez deux fois ou appuyez sur le bouton Open dans la partie inférieure.
5. Trouvez le dossier du Cessna 172SP et cliquez deux fois ou appuyez sur le bouton Open dans la partie inférieure
6. Une fois dans le dossier Aircraft, trouvez le fichier comportant l'extension .acf. Ceci est le format des fichiers avec lequel les avions sont sauvegardés dans X-Plane. En ouvrant ces fichiers vous chargez les avions. Veuillez choisir maintenant le fichier comportant le nom : Cessna\_172SP.acf et ouvrez-le en cliquant deux fois avec la souris ou en cliquant sur le bouton Open dans la partie inférieure.

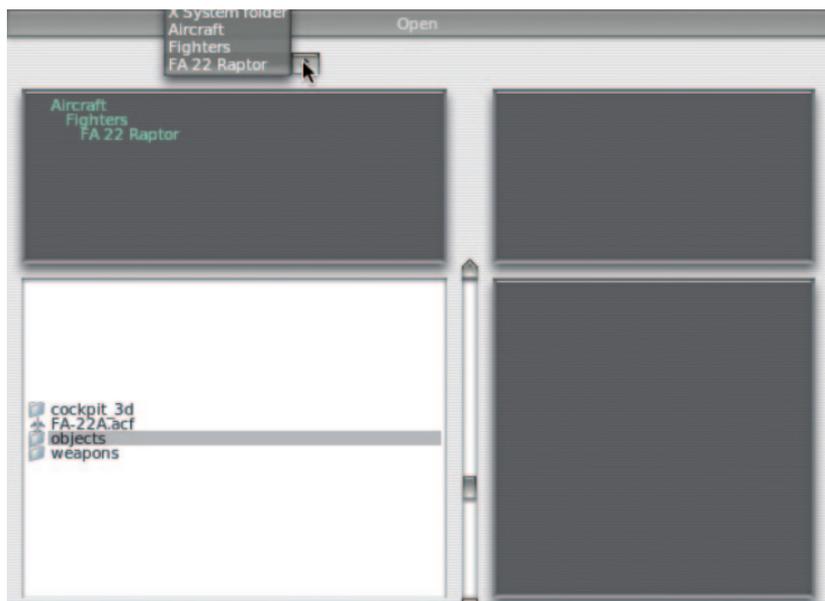


Figure 2.5



Figure 2.6

## 2.5 Sélectionner un aéroport

1. Si vous voulez changer d'aéroport, déplacez le curseur de votre souris vers le coin supérieur gauche de votre écran pour ouvrir la barre de Menu.
2. Allez sur: Location/Select global airport. (voir figure 2.7).
3. Ici vous pourrez choisir votre aéroport et votre position de démarrage. Tapez le code OACI de l'aéroport de votre choix ou son nom et choisissez la position de démarrage. Sinon, tapez le code de l'aéroport de Los Angeles (KLAX).
4. Après avoir choisi l'aéroport de départ, appuyez sur le bouton Go to this airport et la page sera fermée automatiquement et vous vous trouverez à votre aéroport de départ. (voir figure 2.8).  
Si vous avez des problèmes pour identifier un aéroport, Airnav dispose d'une base des données complète qui pourra vous servir pour trouver les aéroports dans X-Plane. Notez que vous aurez besoin des 3 ou 4 caractères composant l'identifiant de l'aéroport ou du point de cheminement de la route que vous voulez programmer.

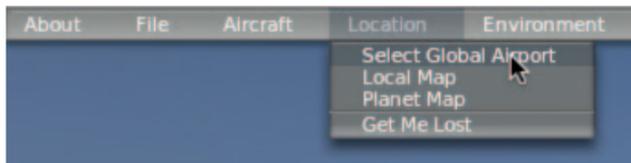


Figure 2.7



Figure 2.8

## 2.6 Décoller

Encore une fois, ces indications prennent comme avion par défaut le Cessna 172SP. Piloter un avion plus grand nécessitera l'utilisation des volets, plus de vitesse et une technique de navigation différente. Nous reviendrons sur cet aspect dans les chapitres suivants.

1. Le moteur de l'avion doit être allumé. Appuyez sur le bouton des freins (configuré antérieurement). Si vous n'avez assigné aucun bouton (si vous utilisez la souris, par exemple), appuyez sur la touche B de votre clavier.
2. Déplacez la manette de puissance vers l'avant.
3. Utilisez le palonnier ou la fonction de torsion de votre joystick pour contrôler le déplacement latéral de l'avion (Lacet) et le maintenir au centre de la piste. Si vous n'avez assigné aucun axe de lacet, le simulateur essaiera de contrôler le lacet pour vous.



Figure 2.9

4. Vérifiez votre vitesse dans l'indicateur de vitesse (voir figure 2.9) et dès qu'il attendra les 60 noeuds, tirez doucement sur le manche ou le joystick pour décoller. Si vous utilisez la souris, vous devez cliquer sur le signe + (au centre de l'écran) avec la souris pour tirer sur le manche du cockpit. A partir de ce mouvement, contrôlez les mouvements de l'avion tout en restant dans la boîte blanche qui s'affiche. Déplacez la souris selon les mouvements de l'avion, vers le haut pour descendre, vers le bas pour monter, vers la gauche pour virer à gauche et vers la droite pour virer à droite.
5. Stabilisez l'avion doucement pour gagner un peu de vitesse. Dès que l'avion aura atteint 80 noeuds, commencez à nouveau la montée. Le fait de gagner de la vitesse empêchera le décrochage de votre avion.
6. Continuer à voler.

## 2.7 Mettre à jour X-Plane

1. Une fois dans X-Plane, déplacez le curseur de la souris vers le coin supérieur gauche de l'écran pour ouvrir le menu et cliquez sur About.
2. Dans le menu About, cliquez sur About X-Plane.
3. Dans la fenêtre qui s'affiche, vous trouverez un bouton «Update X-Plane» si une mise à jour est disponible. Une fois que vous cliquerez sur le bouton, la mise à jour sera installée.



---

## 2.8 Considérations

Parmi les options de configuration que nous avons laissées de côté, vous avez la configuration des volets et du compensateur de profondeur. Si votre joystick ou votre manche dispose d'interrupteurs ou de boutons que vous voudriez utiliser à ce propos, vous pouvez les configurer de la même façon qu'avec les freins dans la partie 3 du guide. La différence entre un interrupteur et un bouton est que vous pourrez assigner une fonction à l'interrupteur si vous l'appuyez vers le haut et une autre fonction si vous l'appuyez vers les bas. Cliquez sur les boutons de votre joystick avant d'assigner une fonction. Les options mentionnées ci-dessus peuvent être trouvées dans l'onglet Buttons: Basic. Les compensateurs de roulis, de tangage et de lacet se trouvent en bas de la première colonne. Les volets se trouvent dans la deuxième colonne vers le bas. Plus d'informations sur ce sujet dans le Chapitre 4 du manuel.

# Préparation et installation

## 3.1 Matériel requis

Pour mieux profiter de X-Plane, il est conseillé de disposer d'un ordinateur relativement récent. Un ordinateur de plus de 36 mois pourra exécuter X-Plane mais sans toutes ses caractéristiques.

Voici les caractéristiques nécessaires:

- Processeur à 2GHz
- 1 Go de mémoire RAM (2o Go conseillé pour Windows Vista et Windows 7)
- Carte graphique avec 128 Mo de mémoire RAM
- 10 Go d'espace sur le disque dur

Les utilisateurs de MAC doivent ouvrir le menu Apple et choisir « A propos de ce Mac » pour vérifier le type de processeur et la quantité de mémoire RAM disponible.

Les utilisateurs de Vista et Windows 7 trouveront cette information dans le Panneau de configuration, en cliquant sur « Système ». Les utilisateurs de Windows XP devront cliquer sur le menu Démarrer, Panneau de configuration, Système.

X-Plane a été optimisé pour fonctionner avec des processeurs dual et multicore. Vous pourrez mieux profiter de X-Plane de cette façon.



---

### 3.1.1 Ecrans

X-Plane pourra être visualisé sur n'importe quel écran avec des résolutions entre 1024 X 768 pixels et 9999 X 9999 pixels. X-Plane ne prend pas en compte la définition de votre écran. Si l'écran que vous utilisez n'est pas compatible avec le tableau de bord que vous utilisez, X-Plane l'agrandira ou l'élargira pour l'adapter à votre écran.

Vous pourrez également utiliser plusieurs écrans avec X-Plane selon les caractéristiques de votre carte vidéo. Plus d'informations dans le chapitre 9.

### 3.1.2 Carte graphique

X-Plane nécessite une carte graphique pour son utilisation. Une carte graphique acceptable (non intégrée dans la carte mère) fera l'affaire. Les pilotes de la carte graphique sont également très importants (les instructions qui permettent à X-Plane de savoir comment il doit utiliser la carte graphique).

Sur la plupart des ordinateurs, la carte graphique est déjà installée. Cependant, il sera nécessaire de mettre à jour régulièrement les pilotes de la carte, soit pour régler un problème, soit pour améliorer la performance que le système peut délivrer. Les utilisateurs des cartes ATI/AMD et NVIDIA pourront télécharger les derniers pilotes sur leurs sites Internet respectifs.

Installez X-Plane avant de mettre à jour les pilotes, testez le logiciel et si vous constatez les problèmes suivants, les pilotes devront être mis à jour:

- Ecran affichant des nuances de couleur
- Ecran avec des barres verticales
- Images des parties de l'avion ou des instruments

En plus, si une erreur mentionne un fichier .DLL corrompu ou perdu, il faudra réinstaller les pilotes de la carte.

### 3.1.2.1 Mettre à jour les pilotes de la carte

Généralement, il est nécessaire de mettre à jour les pilotes de la carte graphique de votre ordinateur en téléchargeant la dernière version des pilotes. Pour cela:

1. Téléchargez les pilotes sur le site du fabricant de votre carte (ATI ou Nvidia).
2. Désinstallez vos anciens pilotes.
  - (a) Cliquez sur le menu Démarrer et ouvrez le panneau de configuration.
  - (b) Cliquez sur Ajouter/Supprimer programmes sur XP ou Désinstaller un programme sur Vista/Windows 7.
  - (c) Sélectionnez « Catalyst Display Driver » pour des cartes ATI ou Nvidia Drivers pour des cartes Nvidia.
  - (d) Cliquez sur le bouton « Modifier/Supprimer ».
  - (e) Suivez les instructions et redémarrez si nécessaire.
3. Après le démarrage, trouvez le pilote préalablement téléchargé et cliquez deux fois sur le fichier. Suivez les instructions sur l'écran.
4. Sélectionnez un dossier pour extraire les fichiers (un emplacement facile à repérer).
5. Si le logiciel d'installation ne démarre pas automatiquement, cliquez sur le fichier setup.exe ou install.exe de vos pilotes dans le dossier où vous les avez extraits.
6. Suivez les instructions de l'écran.
7. Redémarrez votre ordinateur.



---

## 3.2 Sélection de votre matériel périphérique

Même si vous pouvez piloter les avions de X-Plane avec la souris ou avec le clavier, ceci n'est, pour des raisons évidentes, éloigné de la réalité. C'est la raison pour laquelle nous vous conseillons de piloter avec un joystick pour une meilleure expérience.

Nous vous conseillons un joystick milieu de gamme pour une meilleure expérience de vol. Les sensations et la durabilité du matériel seront équilibrées.

**Note:** X-Plane est compatible uniquement avec des périphériques USB. Si votre joystick n'est pas USB, vous aurez besoin d'un adaptateur pour le rendre compatible.

### 3.2.1 Joysticks

Les joysticks peuvent de façon générale contrôler les axes de roulis, tangage et puissance ainsi que gérer, grâce à quelques boutons, d'autres fonctionnalités (sortir/rentrer les volets, le train d'atterrissage, régler le compensateur de direction, etc.). Quelques joysticks ont la possibilité de contrôler également l'axe de lacet. Si votre joystick ne vous offre pas cette possibilité, vous devrez peut-être acquérir un palonnier pour plus de réalisme. Un joystick est plutôt conseillé pour des avions de chasse ou sportifs ou pour des avions tels qu'Airbus, Cirrus ou Lancair qui sont réellement contrôlés avec un joystick.

### 3.2.2 Manches

Un manche est un contrôle ressemblant au volant d'une voiture. Ce type de contrôle bouge vers la droite ou vers la gauche et vers l'avant et vers l'arrière. Un manche de pilotage est utilisé sur les vieux avions et sur les avions modernes ne faisant pas partie des Airbus (Boeing, p. ex). Les manches de pilotage doivent être fixés au bureau pour une meilleure stabilité. Quelques-uns disposent d'une manette de gaz et ils ne contrôlent pas le mouvement de lacet (ceci relevant d'un contrôle par le palonnier).

### 3.2.3 Palonniers

Les palonniers ou pédales sont utilisés pour contrôler de façon réaliste le mouvement de l'axe de lacet en appuyant sur chaque pédale pour virer. En vol, ils contrôlent la gouverne de direction et au sol permettent de tourner à droite ou à gauche. Les pédales contrôlent aussi les freins pour faciliter l'arrêt de l'avion ou tourner de façon plus serrée.

Le contrôle de la gouverne de direction est nécessaire pour centrer l'avion au sol pendant le roulage ou pendant le décollage et l'atterrissage pour maintenir l'avion droit avec la ligne centrale de la piste, atterrir ou décoller avec du vent de traverse ou pour se récupérer d'un virage ou d'un décrochage.

Si aucun palonnier n'est connecté ou si le joystick n'a pas la fonction de contrôle de l'axe de lacet, X-Plane se chargera de ce contrôle pour vous aider à piloter de façon correcte. La fonction d'auto coordination des commandes n'est pas conseillée pour décoller ou atterrir correctement avec du vent de traverse. Pour cette raison, nous vous conseillons l'achat d'un palonnier. Si vous pilotez un hélicoptère, les pédales doivent être utilisées comme contrôles anticouple.



---

### 3.2.4 Autres considérations

Pour plus de réalisme, vous pourrez utiliser éventuellement une manette de gaz indépendante du joystick ou du manche de pilotage. Vous trouverez sur le marché des produits de la marque CH Products, Saitek ou Logitech.

Vous pourrez configurer les contrôles de vol en suivant les instructions du chapitre 4 « Configuration de contrôles ».

## 3.3 Installation de X-plane

Pour éviter des problèmes d'installation, effacez les anciennes installations de X-Plane ou les démos si vous les avez installées. (Pour désinstaller la démo de X-Plane, trouvez le dossier X-Plane 10 Démo et supprimez-le).

### 3.3.1 Installation sous Windows

1. Insérez le DVD 1 de X-Plane dans votre lecteur DVD.
2. Sur Windows, si le logiciel d'installation ne démarre pas automatiquement, cliquez sur Démarrer, après sur Ordinateur. Cliquez deux fois sur XPLANE10 DVD et après sur Installer\_Windows.exe.
3. Cliquez sur Continuer au moment de l'affichage de la fenêtre d'installation.
4. X-Plane sera installé par défaut sur votre Bureau. Il peut être installé également dans le dossier de votre choix. Nous vous conseillons de l'installer sur votre Bureau, afin d'avoir un accès plus facile au logiciel. Nous supposons, pour ce guide, que vous l'avez installé sur votre Bureau. Cliquez sur Continuer.
5. Acceptez l'Accord de l'Utilisateur et cliquez sur Continuer encore une fois.

6. Choisissez le décor que vous voudriez installer. Selon le logiciel d'installation de votre disque, tout le décor ou aucun sera choisi par défaut. Un décor non choisi s'affichera sans couleur, un décor choisi s'affichera en couleurs. Pour référence, l'image ci-dessous comprend uniquement le décor d'Amérique du Nord.
7. Si vous n'êtes pas sur des zones sélectionnées, cliquez sur Select None pour décocher toutes les zones. Choisissez donc individuellement les décors que vous souhaitez installer en cliquant sur chacun d'eux. Vous pourrez choisir également plusieurs zones avec votre souris. Notez que pour les régions où aucun décor ne sera installé, vous verrez uniquement les océans et les aéroports. Une fois les décors choisis, cliquez sur Continuer pour commencer l'installation.
8. Le logiciel d'installation commencera la copie des fichiers. Suivez les indications du logiciel d'installation concernant l'introduction des disques. Notez que l'installation peut prendre de 30 à 60 minutes par disque. Le logiciel d'installation reconnaîtra uniquement un seul DVD à la fois.

L'installation de tout le décor nécessite 75 GB d'espace sur votre disque dur et peut prendre entre 5 et 6 heures et demie.

Un décor peut être ajouté ou supprimé à tout moment en insérant le disque 1 avec le logiciel d'installation. Le logiciel d'installation vous indiquera que X-Plane 10 est désormais installé sur votre ordinateur. Cliquez alors sur le bouton Add or Remove Scenery et continuez comme dans l'étape N°4 ci-dessus.

### **3.3.1.1 Information pour utilisateurs de Windows XP**

Si vous utilisez Windows XP, vous devrez installer Microsoft Direct X 9.0c ou supérieur. Sans ce composant, X-Plane ne pourra pas interagir avec le son et les périphériques de contrôle. Vous pourrez télécharger le logiciel via le Centre de Téléchargement de Microsoft.



---

Pour vérifier la version de Direct X que vous avez installée sur votre ordinateur il vous faut:

1. Ouvrir le menu Démarrer et cliquer sur Exécuter ou appuyer sur Windows + R sur votre clavier.
2. Taper « dxdiag » et appuyer sur Enter.
3. Si un message vous demandant la vérification des pilotes signés s'affiche, cliquer sur Non.
4. Vous trouverez la version de DirectX dans la partie inférieure de la fenêtre qui s'affiche.

### **3.3.1.2 Information importante pour les utilisateurs de Windows Vista et 7**

Quelques menus de X-Plane peuvent s'afficher de façon bizarre en utilisant les thèmes par défaut Aero de Windows Vista et 7. Nous vous conseillons de changer pour le thème « Basique » au moment d'utiliser X-Plane. Pour passer automatiquement au thème « Basique » de Windows au moment de lancer X-Plane, il vous faut:

1. Trouver le fichier X-Plane.exe file (dans le dossier d'installation de X-Plane 10) et cliquez avec le bouton droit de la souris
2. Cliquez sur « Propriétés »
3. Allez sur l'onglet « Compatibilité » et cochez la case « Désactivez la composition du Bureau ».

Avec cette astuce, les menus de X-Plane s'afficheront correctement.

### 3.3.2 Installation sous Mac Os

1. Insérez le DVD 1 de X-Plane dans votre lecteur DVD.
2. Sur Windows, si le logiciel d'installation ne démarre pas automatiquement, cliquez sur Démarrer, après sur Ordinateur. Cliquez deux fois sur XPLANE10 DVD et après sur Installer\_Mac.app.
3. Cliquez sur Continuer au moment de l'affichage de la fenêtre d'installation.
4. X-Plane sera installé par défaut sur votre Bureau. Il peut être installé également dans le dossier de votre choix. Nous vous conseillons de l'installer sur votre Bureau, afin d'avoir un accès plus facile au logiciel. Nous supposons, pour ce guide, que vous l'avez installé sur votre Bureau. Cliquez sur Continuer.
5. Acceptez l'Accord de l'Utilisateur et cliquez sur Continuer encore une fois.
6. Choisissez le décor que vous voudriez installer. Selon le logiciel d'installation de votre disque, tout le décor ou aucun sera choisi par défaut. Un décor non choisi s'affichera sans couleur, un décor choisi s'affichera en couleurs. Pour référence, l'image ci-dessous comprend uniquement le décor d'Amérique du Nord.
7. Si vous n'êtes pas sur des zones sélectionnées, cliquez sur Select None pour décocher toutes les zones. Choisissez donc individuellement les décors que vous souhaitez installer en cliquant sur chacun d'eux. Vous pourrez choisir également plusieurs zones avec votre souris. Notez que pour les régions où aucun décor ne sera installé, vous verrez uniquement les océans et les aéroports. Une fois les décors choisis, cliquez sur Continuer pour commencer l'installation.
8. Le logiciel d'installation commencera la copie des fichiers. Suivez les indications du logiciel d'installation concernant l'introduction des disques. Notez que l'installation peut prendre de 30 à 60 minutes par disque. Le logiciel d'installation reconnaîtra uniquement un seul DVD à la fois.



---

L'installation de tout le décor nécessite 75 GB d'espace sur votre disque dur et peut prendre entre 5 et 6 heures et demie.

Un décor peut être ajouté ou supprimé à tout moment en insérant le disque 1 avec le logiciel d'installation. Le logiciel d'installation vous indiquera que X-Plane 10 est désormais installé sur votre ordinateur. Cliquez alors sur le bouton Add or Remove Scenery et continuez comme dans l'étape N°4 ci-dessus.

### **3.3.2.1 Information importante pour les utilisateurs de MAC**

Par défaut, les versions du système MAC OS X 10.5 (Leopard) et supérieures réalisent une sauvegarde automatique du disque dur en utilisant Time Machine. Cette sauvegarde comprendra également le dossier où vous avez installé X-Plane. La plupart des utilisateurs préféreront ne pas sauvegarder X-Plane en raison de la quantité d'espace sur le disque et du temps nécessaire. Pour exclure X-Plane de cette sauvegarde automatique de Time Machine vous devez:

1. Ouvrir les Préférences de Time Machine à partir de la Barre de taches (en cliquant sur l'icône Time Machine et choisissant « Open Time Machine Preferences ») ou à partir des Préférences du Système (en cliquant sur l'icône « Time Machine »).
2. Une fois les préférences ouvertes, cliquez sur le bouton « Options ».
3. Cliquez sur l'icône + pour ajouter un dossier à la liste de dossiers exclus.
4. Sélectionnez le dossier d'installation de X-Plane (par défaut sur le Bureau) et cliquez sur « Exclude ».
5. Quittez Time Machine.

Par ailleurs, quelques utilisateurs ont eu des problèmes avec Time Machine au moment de créer une copie « bloquée » de leurs disques. Ces problèmes peuvent conduire à ce que le Disque 1 soit reconnu comme le Disque 2 par Finder et que X-Plane soit, dans ce cas, démarré en mode Démo.

Pour corriger cela:

1. Téléchargez et installez l'utilitaire OnyX correspondant à votre version du système OS X.
2. Exécutez OnyX et sélectionnez l'onglet Paramètres.
3. Sélectionnez Finder à partir de la barre de menu d'OnyX et sélectionnez « Afficher les dossiers et les fichiers cachés » dans la section « Misc Options ».
4. Ouvrez Finder et cliquez sur Macintosh HD (ou sur le nom de votre disque). Le répertoire des volumes, auparavant caché, sera affiché dans la partie basse.
5. Allez sur le répertoire de Volumes et supprimez les fichiers de X-Plane en les déplaçant jusqu'à la poubelle.
6. Éjectez le DVD de X-Plane, videz la poubelle et redémarrez.
7. Après le redémarrage, le système reconnaîtra le DVD 1.
8. Désactivez l'option « Afficher les dossiers et les fichiers cachés » d'OnyX.

### 3.3.3 Installation sous Linux

Jetez un œil sur X-Plane Wiki afin de trouver les dernières instructions d'installation de X-Plane sous Linux.



---

## 3.4 Démarrer X-Plane

A la différence d'autres logiciels, X-Plane ne créera pas un raccourci sur votre Bureau. Vous devrez démarrer X-Plane à partir du dossier d'installation du logiciel. Cependant, si vous voulez créer un raccourci (Alias sur OS X) vous devez:

1. Ouvrir le dossier d'installation de X-Plane (placé par défaut sur le Bureau).
2. Sur Windows, cliquez sur l'icône X-Plane.exe avec le bouton droit de la souris et sélectionnez « Créer un raccourci ». Sur Mac Os, cliquez avec le bouton droit de la souris sur X-Plane.app et sélectionnez « Make Alias ».
3. Placez le raccourci où vous voulez.

# Configurer et régler votre X-Plane

Une fois votre X-Plane installé, vous pourrez configurer plusieurs paramètres de votre simulateur. Ceci comprend le téléchargement des mises à jour, le réglage des commandes de vol et finalement le réglage des graphiques.

## 4.1 Utilisation générale de l'interface de X-Plane

X-Plane a été développé pour une utilisation sur Windows, Mac et Linux. L'apparence de l'interface est la même pour les trois systèmes. Elle est un peu différente de celle d'autres simulateurs mais une fois que vous aurez appris à la maîtriser, l'interaction sera facile. Voici quelques astuces :

- La barre de Menu de X-Plane est cachée la première fois que vous exécutez le simulateur. Pour accéder à la barre de Menu, déplacez le curseur de la souris vers le coin supérieur gauche de votre écran. La barre de menu s'affichera. Notez qu'il n'y a pas de raccourci clavier pour faire apparaître la barre de Menu.
- Toutes les fenêtres de X-Plane peuvent être fermées en cliquant sur le X se trouvant aux coins supérieurs droit et gauche de la fenêtre ou en appuyant sur la touche Enter/Revenir de votre clavier.
- Les raccourcis clavier peuvent être obtenus en ouvrant l'écran Joystick et Equipment, sous l'onglet Keys. Ici vous pourrez changer les raccourcis clavier (section Configuration des raccourcis clavier de ce chapitre). Notez que la plupart des raccourcis clavier sont affichés sur les différents Menus de X-Plane.



---

Comme la plupart des logiciels, la façon la plus intuitive de naviguer tout au long de X-Plane est en utilisant la souris, même si les raccourcis vous aideront une fois que vous serez confortable dans l'utilisation du logiciel. Les raccourcis sont importants si vous utilisez la souris pour piloter.

Les contrôles et la plupart des instruments dans le tableau de bord sont également contrôlables par la souris comme par exemple : régler des fréquences radio, manipuler les manettes de puissance, régler le compensateur, etc.

## 4.2 Langue

Pour régler la langue de l'interface de X-Plane, déplacez le curseur de la souris au coin supérieur gauche de l'écran et le menu s'affichera. Cliquez sur « Operations and Warnings ». Dans la fenêtre qui s'affiche sélectionnez la langue à partir de la liste sur la fenêtre « Language ».

## 4.3 Mettre à jour X-Plane

X-Plane a été dessiné avec un maximum de réalisme. Pour cela, il est nécessaire de faire des mises à jour régulières. Nous ferons des mises à jour fréquemment mais pendant que nous préparons les mises à jour « officielles », les utilisateurs peuvent télécharger des versions Beta de la mise à jour en préparation. Pour plus d'informations, jetez un œil à la section « Utiliser les Betas de X-Plane ».

Les nouvelles versions de X-Plane comprennent des améliorations, corrections de bugs, avions et bien d'autres caractéristiques. Avec l'achat de X-Plane, vous pourrez télécharger gratuitement toutes les mises à jour jusqu'à la sortie de la version suivante. Nous vous conseillons vivement de télécharger les mises à jour périodiquement. Notez que vous devez insérer le DVD 1 de X-Plane pour utiliser les mises à jour une fois installées. En ce qui concerne les nouveaux décors, vous pouvez les installer qu'il soit nécessaire d'avoir installé les mises à jour.

Pour mettre à jour X-Plane vous devez:

1. Une fois dans X-Plane, déplacez le curseur de la souris vers le coin supérieur gauche de l'écran pour ouvrir le menu et cliquez sur About.
2. Dans le menu About, cliquez sur About X-Plane.
3. Dans la fenêtre qui s'affiche, vous trouverez un bouton « Update X-Plane » si une mise à jour est disponible. Une fois que vous aurez cliqué sur le bouton, la mise à jour sera installée.

## 4.4 Utiliser les Betas de X-Plane

Les mises à jour « Beta » de X-Plane sont destinées aux utilisateurs qui veulent nous aider à essayer les nouvelles améliorations de X-Plane. L'avantage est l'accès aux dernières améliorations, caractéristiques et autres fonctionnalités. La contrainte est la possibilité de rencontrer des bugs ou des problèmes avec des logiciels développés par des éditeurs tiers. Nous vous conseillons d'attendre les mises à jour officielles.

## 4.5 Désinstallation de X-Plane

Pour désinstaller X-Plane, il suffit simplement de supprimer le dossier où vous avez installé X-Plane (par défaut sur le Bureau). Le logiciel sera mis à la Poubelle. Une fois la Poubelle vide, X-Plane sera complètement effacé de votre disque dur.

## 4.6 Configuration des commandes de vol

Si vous voulez utiliser un joystick, un manche, ou n'importe quel périphérique avec X-Plane, vous devez le connecter avant le démarrage du logiciel. Une fois vos contrôles connectés, vous pourrez les configurer



pour augmenter le réalisme et le confort pendant votre vol ainsi que pour avoir un accès facile à différentes fonctionnalités des appareils.

## 4.6.1 Réglages des axes de contrôle

Déplacez le curseur de la souris vers le coin supérieur gauche et cliquez sur Settings, après sur Joysticks & Equipments, comme montré sur l'image 4.1. Ceci ouvrira la boîte de dialogue vous permettant la configuration et le calibrage des contrôles. Si ce n'est pas encore sélectionné, cliquez sur l'onglet Axis sur la partie supérieure de l'écran.

Pour commencer, bougez les contrôles du joystick afin de vérifier sa configuration sur X-plane. Une fois que vous aurez fait ça, les barres rouges ou vertes bougeront chaque fois que vous ferez un mouvement. Par exemple : Si vous bougez le joystick vers la gauche ou la droite, seulement une barre rouge ou verte bougera. Si vous tirez sur le joystick ou si vous le poussez, une autre barre rouge ou verte se déplacera. La fonction souhaitée pour le contrôle est sélectionnée à partir du menu dépliant à gauche de chaque barre.

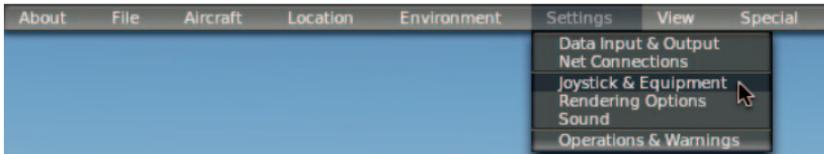


Figure 4.1

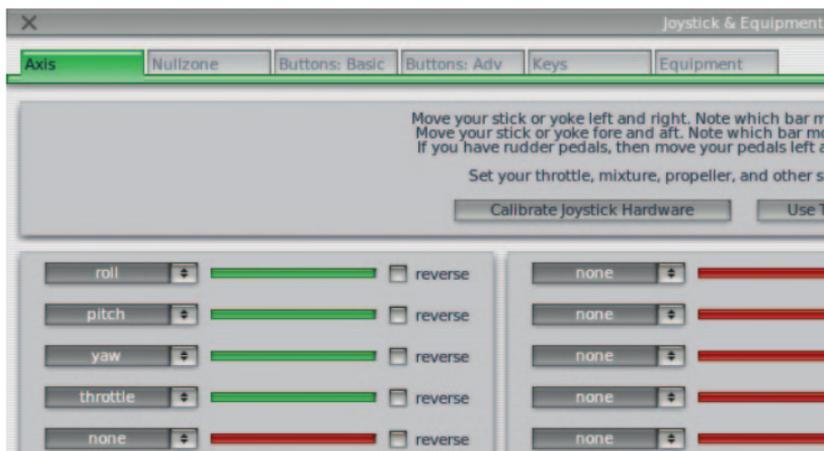


Figure 4.2

Les barres d'axe tourneront en couleur verte lorsqu'elles auront une fonction assignée. Elles resteront rouges si aucune fonction n'est assignée. Par exemple, avant de configurer l'axe de puissance, le fait de bouger la manette fera passer la barre en couleur rouge. Après avoir assigné cette barre à la manette de puissance, la barre passera en couleur verte.

La configuration normale est faite de cette façon:

1. Cliquez sur le coin supérieur gauche de votre écran pour ouvrir la barre de Menu.
2. Cliquez sur Settings, après sur Joystick & Equipment. (voir image 4.2)
3. Déplacez votre joystick ou votre manche de pilotage vers l'avant et vers l'arrière. Une barre verte ou rouge doit bouger en même temps. Cliquez sur le menu dépliant et sélectionnez Pitch. Ne cochez pas la case Reverse sauf si vous vous apercevez au moment du pilotage que le contrôle de tangage se comporte différemment.



4. Déplacez votre joystick ou votre manche vers la gauche et vers la droite. La barre verte ou rouge qui bouge doit être sélectionnée comme Roulis. Ne cochez pas la case Reverse sauf si vous vous apercevez au moment du pilotage que le contrôle de roulis se comporte différemment.
5. Tordez votre joystick (si applicable). La barre qui bouge doit être sélectionnée comme Lacet. Si vous n'assignez pas un axe de lacet, X-Plane essaiera d'en stabiliser un pour vous. Encore une fois, ne cochez pas la case Reverse sauf si vous vous apercevez au moment du pilotage que le contrôle de lacet se comporte différemment.

Si vous utilisez un palonnier au lieu d'un joystick, déplacez chacune des pédales vers l'avant et vers l'arrière et réglez la barre rouge/verte comme axe de lacet.

En outre, si vous utilisez des palonniers, appuyez sur la pédale de gauche avec votre pied. La barre verte/rouge doit être assignée comme frein différentiel gauche. Faites la même chose avec la pédale droite et réglez la barre comme frein différentiel droit.

6. Déplacez votre manette vers l'avant et vers l'arrière (sur un manche, la manette se trouve à gauche généralement). Réglez la barre pour la manette de puissance. Cochez la case Reverse uniquement si le contrôle de puissance de l'avion fonctionne différemment.

**Note:** Toutes les barres en couleur verte qui ne seront pas contrôlables par votre périphérique doivent être réglées sur NONE. La barre passera en couleur rouge indiquant que X-Plane n'utilisera pas l'Axe.

## 4.6.2 Centrage des contrôles

Avec les axes de contrôle configurés, vous pourrez dire à X-Plane de centrer le joystick dans sa position actuelle en appuyant sur le bouton « Use this position as a center bouton ». En utilisant ce bouton, vous pourrez corriger les commandes de vol ne retournant pas automatiquement au centre. Par exemple : Un joystick bougeant de gauche à droite avec une portée entre 0 et 100 qui revient sur 55 quand vous les lâchez, aura une tendance à dévier sur la droite si vous ne le centrez pas.

### 4.6.3 Calibrer le périphérique

Pour calibrer votre joystick, votre manche ou votre palonnier, vous devez « montrer » à X-Plane comment interpréter le signal émis par le périphérique. Pour cela, bougez le joystick sur tous les axes dans leur champ d'action quand vous serez sur l'onglet Axis de la fenêtre Joystick & Equipment. Assurez-vous de bouger tous les contrôles du joystick pour un meilleur calibrage.

### 4.6.4 Assignation des fonctions aux boutons

Chacun des boutons ou des interrupteurs de votre joystick peut avoir une fonction assignée dans X-Plane (serrer/desserrer les freins, sortir/rentrer le train, etc.). Pour cela, ouvrez l'onglet Boutons : Basic de la fenêtre Joystick & Equipment. Si vous appuyez sur les boutons ou sur les interrupteurs de votre joystick, vous verrez que le numéro s'affichant sur la boîte dans le coin supérieur gauche changera.

Cela indique que X-Plane a désormais reçu l'instruction et qu'il peut maintenant assigner une fonction à ce bouton ou interrupteur.

Les instructions ci-dessous font référence uniquement aux boutons mais elles sont valables aussi pour les interrupteurs. Pour changer l'assignation d'un bouton, cliquez sur le bouton et sélectionnez la fonction que vous désirez assigner au bouton en cochant le cercle à côté de la fonction. Dans l'exemple de l'image 4.3, le bouton 0 a été assigné à la fonction « serrer les freins avec un effort régulier ». Répétez cette opération avec tous les boutons de votre joystick. Fermez la fenêtre et tous vos changements seront sauvegardés.

**Note:** Vous devez sélectionner le bouton désiré en appuyant et lâchant le bouton avant d'assigner la fonction. En cas contraire, l'assignation du dernier bouton sera réécrite.

Pour assigner une fonction différente de celles disponibles dans l'onglet Buttons: Basic, cliquez sur l'onglet Boutons : Adv de la même façon qu'expliqué ci-dessus.

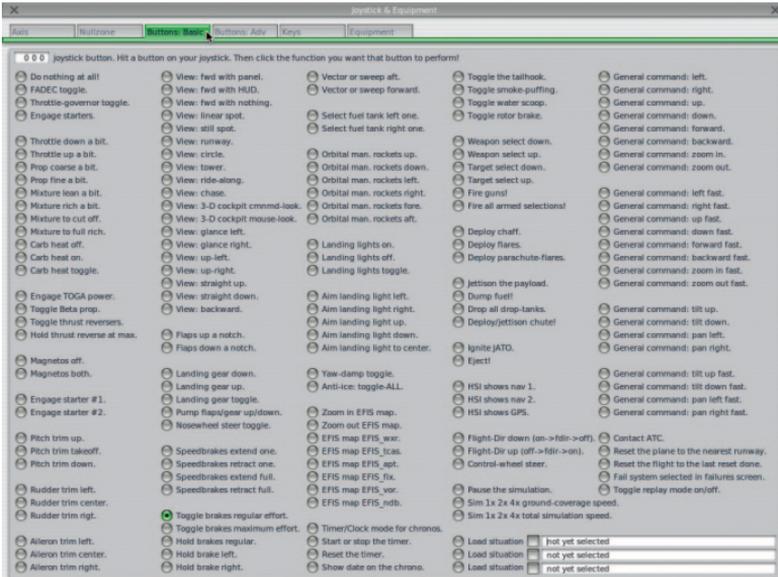


Figure 4.3

### 4.6.5 Contrôler la sensibilité du joystick et la stabilité de l'avion

Pour modifier la sensibilité d'un joystick ou la stabilité de l'avion, ouvrez l'onglet « Nullzone » sur la partie supérieure de l'écran Joystick & Equipment. Les trois curseurs dans la partie supérieure de la fenêtre contrôleront les courbes de réponse des axes de lacet, roulis et tangage du joystick.

Si les curseurs sont réglés complètement vers la gauche, la réponse de l'avion aux axes sera complètement linéaire. Cela signifie que 50% de la déflexion du joystick dérivera les contrôles de l'avion à hauteur uniquement de 50% de sa portée. Si les curseurs sont déplacés vers la droite, les réponses seront courbées. Dans ce cas, la déflexion du joystick à partir du centre et vers son point à mi-chemin déviara les contrôles de l'avion de seulement 10%. Ceci affaiblira les mouvements de l'avion et désensibilisera les contrôles de l'utilisateur. Prenez en compte que dans ce cas, 90% de la déflexion de la surface de contrôle doit prendre place sur les 50% de mouvement du joystick. Ainsi les contrôles seront affaiblis de moitié et ils deviendront hyper sensibles. Cela donnera à l'utilisateur un contrôle suffisant vers le centre de l'enveloppe de contrôle de vol pour maintenir l'altitude et le roulis, permettant également un contrôle plus efficace en situations extrêmes.

Essayez les curseurs en positions différentes pour déterminer ce qui fonctionne le mieux pour vous.

Dans la partie supérieure gauche de l'écran Nullzone, vous verrez d'autres curseurs dénommés « Stability Augmentation ». Ils contrôlent la stabilité de l'avion. Si vous déplacez les curseurs vers la gauche, vous n'aurez aucune augmentation de la stabilité de l'avion. Si les curseurs sont déplacés vers la droite, X-Plane ajoutera automatiquement un peu de stabilité aux avions, c'est-à-dire qu' X-Plane facilitera la tâche du pilotage en l'aidant à contrôler l'avion. Cependant, l'avion répondra moins aux contrôles et sera moins réaliste.



---

## 4.6.6 Réglages des zones neutres

Les zones neutres déterminent la quantité de mouvement à faire sur le joystick avant que X-Plane commence à détecter l'action. La zone neutre doit être réglée pour chaque axe du joystick pour bien affiner la réponse de la surface de contrôle au moment d'agir sur elle. Pour régler une zone neutre, ouvrez l'onglet Nullzone dans la fenêtre Joystick & Equipment, et déplacez le curseur Nullzone vers la position souhaitée. Plus le pourcentage sera élevé, plus large sera la zone neutre n'affectant pas les commandes de vol au moment d'utiliser le joystick.

## 4.6.7 Ajouter des périphériques spéciaux

Le dernier onglet dans la fenêtre Joystick & Equipment, dénommé Equipment, est utilisé pour ajouter des périphériques spéciaux pour les utiliser avec X-Plane. Cette onglet est utilisé en cas de configuration de plusieurs ordinateurs ou pour ajouter des GPS (dans les cas des simulateurs certifiés par la FAA).

# 4.7 Résolution des problèmes avec les contrôles

Si votre joystick a été bien configuré mais que la réponse dans le simulateur n'est pas celle désirée, il y a peut-être un problème. Dans l'exemple, les axes de roulis, lacet et tangage ne répondent pas aux mouvements du joystick. Une procédure similaire à celle ci-dessous doit être réalisée en cas de problèmes de fonctionnement avec le joystick.

1. Déplacez le curseur de la souris vers la partie supérieure de l'écran et ouvrez le menu Settings.
2. Cliquez sur Data Input & Output.
3. Sélectionnez la case la plus à droite à côté de Joystick ail/elv/rud (item 8 dans le 4ème groupe à partie du haut dans la colonne la plus à gauche). Cette case affichera l'entrée des données de contrôle pendant que vous exécutez le simulateur.

4. Fermez la fenêtre Data Input & Output.
5. Une boîte dans la partie supérieure droite affichera les commandes de la gouverne de profondeur, ailerons et gouverne de direction et les entrées reçues par le joystick.
6. Maintenant, centrez le joystick et les pédales. Chaque axe doit indiquer une valeur de 0.0 ou proche.
7. Bougez le joystick à gauche. L'aileron gauche doit indiquer une valeur de -1.0 ou proche.
8. Bougez le joystick à droite. L'aileron droit doit indiquer une valeur de 1.0 ou proche.
9. Tirez le joystick vers l'arrière. La gouverne de profondeur doit indiquer une valeur de 1.0 ou proche.
10. Poussez le joystick vers l'avant. La gouverne de profondeur doit indiquer une valeur de -1.0 ou proche.
11. Bougez la gouverne de direction vers la gauche. Elle doit indiquer une valeur de -1.0 ou proche.
12. Bougez la gouverne de direction vers la droite. Elle doit indiquer une valeur de 1.0 ou proche.

Avec cette procédure, vous pourrez voir les valeurs que le contrôle envoie à X-Plane et déterminer si elles sont les correctes.

Si les valeurs correctes ne sont pas reçues par X-Plane, le problème viendra d'un mauvais calibrage. Si le périphérique a été bien calibré dans le simulateur, le problème viendra du périphérique.

## 4.8 Configurer les raccourcis clavier

Pour vérifier les touches assignées à des fonctions particulières, ouvrez la fenêtre Joystick & Equipment en cliquant sur Settings. Sélectionnez l'onglet Keys et vous pourrez voir les fonctions assignées aux touches du clavier.

Il y a deux façons de changer les touches assignées à une fonction. La fenêtre dispose de chaque touche du clavier représentée par un bouton rectangulaire (partie gauche de l'écran) et la fonction de



---

chaque bouton à côté (droite). Vous pouvez programmer une touche en cliquant sur l'un des boutons carrés dans le panneau à gauche et sélectionner la fonction (panneau à gauche) que la touche devra contrôler. Les fonctions sont classées par catégorie (Opération, Moteurs, etc) dans le panneau central de la fenêtre. Les fonctions se trouvent elles-mêmes dans le panneau à droite. Cliquez sur le petit bouton circulaire à côté de la catégorie que vous cherchez et après cliquez sur le bouton à côté de la fonction.

Vous pouvez également appuyer sur le bouton « Add New Key Assignment » dans la partie inférieure centrale de la fenêtre. Ceci ajoutera un nouveau bouton dans le panneau à gauche avec la mention NONE. Cliquez sur le bouton et après appuyez sur la touche que vous voulez assigner. Après trouvez la fonction dans le panneau à droite et choisissez-la.

Vous n'avez pas besoin de mémoriser tous les raccourcis clavier, ils seront affichés sur les menus. Par exemple, si vous êtes en vol et vous cliquez sur le menu « Views », vous verrez les vues disponibles et le raccourci clavier à côté.

## 4.9 Configuration des options graphiques

Selon votre ordinateur, vous pourrez régler les caractéristiques graphiques de X-Plane pour l'adapter à votre système. Cette fenêtre vous permettra de régler tous les paramètres graphiques pour obtenir la meilleure performance possible et une qualité graphique exceptionnelle dans le simulateur.

La performance du simulateur est mesurée en fonction du nombre d'images par seconde. Il y a deux choses qui peuvent affecter la performance et le nombre d'images par seconde dans X-Plane : les capacités de votre ordinateur et la quantité des choses à simuler au même moment (visibilité, bâtiments, météo, nuages, etc.).

C'est-à-dire qu'il sera plus difficile pour l'ordinateur de calculer des images en pilotant un avion avec une visibilité de 30 miles avec 8000 bâtiments et nuages en 3D que si vous pilotez un avion avec une visibilité de 3 miles sans nuage. Plus les valeurs sont hautes, moins vous aurez de performance et d'images par seconde. Si vous avez un ordinateur puissant, la simulation sera plus fluide et en conséquence, plus réelle. Un nombre d'images par seconde de moins de 20 images sera pauvre et vous aurez la sensation que l'image saute. Pour cette raison, X-Plane a réglé un nombre minimum d'images par seconde de 20. Si votre ordinateur ne peut pas délivrer ce nombre d'images, X-Plane introduira automatiquement un peu de brouillard rendre faire la simulation plus fluide (le brouillard empêche X-Plane d'afficher des détails à grand distance, permettant une simulation plus rapide).

Pour changer ces options, ouvrez la fenêtre Rendering Options dans le menu Settings de X-Plane

### **4.9.1 Réglage des options basiques**

Les options graphiques dites basiques peuvent être réglées en cliquant dans la partie supérieure de la boîte de dialogue Rendering Options, dans la section Resolutions. Ceci comprend la définition des textures, la définition de la fenêtre en mode plein écran, le niveau d'anticrénelage et plusieurs autres.

#### **4.9.1.1 Définition des textures**

Le menu Texture Resolution détermine la clarté et les détails des textures affichées sur X-Plane. Les textures sont des images se trouvant au sol, sur les objets et sur les avions pour les rendre plus réalistes. Si la définition de la texture est réglée sur Low (Bas), la piste et le terrain s'afficheront de façon floue et pixélisée. L'avantage sera que la simulation sera plus fluide et que vous aurez un nombre élevé d'images par seconde. Si vous avez une carte graphique puissante, vous pourrez régler la définition de la texture à un niveau plus élevé sans affecter le nombre d'images par seconde. Vous pouvez déterminer combien de VRAM est nécessaire pour afficher un décor. Dans la partie inférieure de la boîte de dialogue, il y a une ligne indiquant « Total size of all loaded textures at current settings : xx.xx.meg.



---

Si vous avez une carte avec 512 MB de mémoire et la mémoire vidéo utilise uniquement 128 MB, vous pourrez afficher les textures avec une meilleure résolution sans problème. Avec ça, les textures seront plus brillantes et mieux dessinées.

#### **4.9.1.2 Gamma**

Ce paramètre contrôle la brillance des parties sombres du monde de X-Plane. Le niveau par défaut sur Windows et sur les dernières versions de MAC Os est de 2.2. S'il vous semble très sombre, augmentez la valeur de plus ou moins 0.1.

#### **4.9.1.3 Filtrage Anisotrope**

Définir le filtrage anisotrope est plus compliqué.

Sa fonction porte exclusivement sur la texture de l'environnement ou le décor, dans le langage courant. Pour être un peu plus explicite, le filtrage anisotrope améliore la définition, donc l'apparence de la texture de l'image, en effectuant plusieurs échantillonnages concernant les pixels, contrairement aux deux filtres précédents. En effet, pour les filtrages bilinéaires et trilinéaires, la forme d'un pixel dans une texture est toujours carrée alors que le filtrage anisotrope lui confère une forme plus complexe, ce qui permet de mieux définir les « apparences » des éléments du décor qui sont situés à moyenne et longue distances par rapport à la vue.

Cette option a un effet minimal sur la plupart des machines et un effet modéré pour quelques-unes. Vérifiez et regardez si son activation n'a pas trop d'incidence sur la performance de la machine.

#### **4.9.1.4 Plein écran**

Si vous cochez la case dénommée « Run at the res at right » X-Plane fonctionnera en plein écran avec la résolution choisie du menu dépliable. Si vous sélectionnez l'option « Default Monitor Settings », X-Plane utilisera la même résolution que votre système. Si vous sélectionnez un taux de résolution différent de celui de votre système, X-Plane s'affichera allongé. Par exemple, si votre écran a une résolution de 1290 x 1080 et si vous choisissez 1024 x 768.

### 4.9.1.5 Blocage du nombre d'images par seconde

Cette option vous permettra de « bloquer » le nombre d'images par seconde s'affichant dans le simulateur sans dépasser le nombre établi. Si X-Plane est exécuté avec un grand nombre d'images par seconde mais que vous vous apercevez que la fluidité diminue, bloquez le nombre d'images à une valeur vous donnant plus de fluidité.

### 4.9.1.6 Anti Alias

L'anticrénelage ou anti-aliasing, ou encore lissage de police, est une méthode permettant d'éviter le crénelage, un phénomène qui survient lorsqu'on visualise certaines images numériques dans certaines résolutions. Le principe est le suivant : Une image numérique est composée de pixels. Lorsqu'elle est redimensionnée, le bord des formes ayant un angle particulier prend la forme d'escalier : c'est le crénelage, ou aliasing. Pour supprimer cet effet visuel disgracieux, on utilise l'anticrénelage, ou anti-aliasing.

Si vous allumez cette option, les formes et les contours seront plus fins. Notez que cette option n'augmentera pas l'utilisation du CPU par la carte vidéo. En outre, elle peut diminuer la performance du simulateur si votre carte n'est pas assez puissante.

### 4.9.1.7 Champ de vision

La dernière option concernant les graphiques est le « Lateral Field of View », se trouvant dans la partie inférieure centrale de l'écran, dans la section de la fenêtre dénommée « Special Viewing Options ». Les anciens écrans avec une résolution de 1024 x 768 ou 1600 x 1200 auront un champ de vision de 45°. Les nouveaux écrans avec une résolution de 1920 x 1080 ou 1600 x 900 auront un meilleur champ de vision.



---

## 4.9.2 Réglages du monde de X-Plane

### 4.9.2.1 Réglages des paramètres divers

Si vous cochez la case dans la partie gauche de l'écran nommée « Draw view Indicator », vous verrez un petit avion orange dans la partie supérieure de l'écran si vous basculez vers les vues gauche ou droite en utilisant les touches Q et E de votre clavier.

En cochant la case « Dim under high g-load or hypoxia », vous verrez l'écran devenir en noir si vous expérimentez des forces G très fortes ou si vous avez des problèmes de pressurisation.

X-Plane peut simuler des vols orbitaux et sous-orbitaux avec la Navette Spatiale et d'autres vaisseaux. Si la case dénommée « Draw hi-res planet textures from orbit » est cochée, X-Plane affichera des images en haute définition de la Terre pendant les vols spatiaux. Ces images seront affichées à des altitudes supérieures à 100.000 pieds. Ceci n'a pas d'effet sur le nombre d'images par seconde sauf si vous volez au-dessus de cette altitude.

Si vous cochez la case « Draw rain effects on the windshield », vous verrez les gouttes d'eau sur le pare-brise de l'avion.

Si vous cocher la case « Draw forest fires et balloons », X-Plane affichera de façon aléatoire des feux de forêt pouvant être éteints avec l'avion approprié. Il affichera également des montgolfières si la météo est bonne. Cette option peut réduire les performances de votre système

Si vous cochez la case « Draw birds and deer in nice weather », X-Plane affichera de façon aléatoire des cerfs et des oiseaux aux alentours des aéroports. Vous aurez donc un risque de collision pendant les décollages et les atterrissages.

Si vous cochez la case « Draw aircraft carriers and frigates », X-Plane affichera de façon aléatoire des navires, des bateaux et des porte-avions sur la plupart de surfaces d'eau.

Et finalement si vous cochez la case « Draw Aurora Borealis », X-Plane affichera l'aurore boréale pendant la nuit dans le grand Nord.

### 4.9.2.2 Objets au sol

Le nombre d'arbres, d'objets, de routes ou de voitures va déterminer la quantité d'objets qui seront affichés par le simulateur. Plus il y a d'objets sont affichés, plus la performance du simulateur sera affectée. Si vous n'avez pas un processeur multi-cœurs assez rapide, il est mieux de les laisser au nombre par défaut.

### 4.9.2.3 Réglages des détails du monde

Le paramètre world detail distance contrôle le niveau de détails utilisé au moment d'afficher les objets et d'autres choses dans le monde virtuel de X-Plane ainsi que la distance à laquelle les objets seront affichés. Nous vous conseillons ici d'utiliser le réglage par défaut « Low » (Bas). Si vous avez un grand nombre d'objets s'affichant en même temps, vous aurez une perte de performance. Il est donc mieux de rester sur la valeur par défaut.

Le paramètre airport detail réglera la quantité d'objets et le niveau de détails autour des aéroports. Un réglage haut peut avoir une influence importante sur la performance.

Finalement, le paramètre water reflection detail contrôle le niveau des reflets de l'eau. Il peut avoir un impact significatif sur la performance.

### 4.9.2.4 Options graphiques avancées

Si vous cochez la case compress textures to save VRAM, et si vous redémarrez X-Plane, le simulateur utilisera deux fois plus de VRAM sans trop charger la carte graphique

L'option runway follow terrain contours doit toujours être cochée. Ceci permet aux pistes et voies de roulage d'un aéroport d'avoir la même élévation que le terrain sur lequel elles sont affichées. Dans quelques cas, les changements sur l'élévation du terrain peuvent être très abrupts et les pistes peuvent être en conséquence un peu bosselées. Cette option n'a pas d'impact sur la performance



---

#### **4.9.2.5 Effets spéciaux**

Si vous activez l'option draw volumetric fog, X-Plane créera des effets de brouillard avec une variation de densité ou X-Plane affichera du brouillard selon les circonstances. Sans cet effet, le brouillard sera appliqué avec la même densité partout. Ceci eut avoir un impact important sur la performance.

L'option draw per-pixel lighting permet d'activer un effet lumineux impressionnant. Avec ça, au lieu que X-Plane dise à la carte graphique comment illuminer une zone déterminée, la carte graphique le déterminera elle-même en temps réel, en créant une image réaliste. Selon la carte graphique, cette option peut avoir un effet plus ou moins important sur la performance.

#### **4.9.2.6 Nuages**

Les nuages peuvent être configurés dans X-Plane de façon différente. Les nuages 3D sont générés à partir des petites nuages comme des barbes à papas. Ceci leur donne l'apparence d'un nuage avec du volume que vous pourrez traverser ou sur lequel vous pourrez grimper. Ils sont développés également comme dans la vie réelle, selon les conditions météo.

Le curseur number of cloud puff règle le nombre des nuages. Un paramètre élevé aura un impact important sur la performance. Attention à cela.

Le curseur size of cloud puffs règle la taille de chaque nuage. Plus il sera large, plus important sera l'impact sur la performance.

### 4.9.3 Réglages des options graphiques pour une meilleure performance

La procédure suivante va vous permettre d'optimiser la performance de X-Plane sur votre ordinateur au-delà de la puissance de l'ordinateur et de ses limites.

Il est nécessaire de connaître la vitesse d'exécution de X-Plane sur votre ordinateur. Pour cela:

1. Ouvrez la barre de menu avec votre souris et cliquez sur « Settings » et après sur « Data Input & Output ».
2. Cochez la case à côté de « frame rate » (Item 0, dans le coin supérieur gauche de la fenêtre). X-Plane affichera le nombre d'images par seconde dans la partie supérieure gauche de l'écran pendant le vol.
3. Fermez la fenêtre. Vous verrez le nombre d'images par seconde pendant tout votre vol. Il est indiqué en « Frames per second » (FPS - images par seconde).

Cette valeur changera selon ce qui se passe dans le simulateur. Ce n'est pas anormal d'avoir 50 fps sur une piste vide et voir la valeur descendre à 35 fps si vous avez des bâtiments, des objets ou des avions aux alentours.

Voici les valeurs du chiffre FPS:

- 19 fps est une valeur mauvaise et inadéquate pour exécuter le simulateur.
- 30-50 fps est une valeur idéale. Des valeurs élevées indiquent que l'ordinateur n'utilise pas beaucoup de détails. Des études ont constaté qu'à partir de 50 fps, le subconscient oublie que vous êtes dans un simulateur et commence à penser que vous volez réellement.
- 100 fps c'est une valeur très haute et indique que votre système dispose de beaucoup de capacité pour afficher plus de bâtiments, de nuages et d'autres objets.



---

#### 4.9.3.1 Augmenter le nombre d'images par seconde

Si le nombre d'images par seconde du simulateur n'est pas celui espéré, vous pouvez l'augmenter en suivant les indications ci-dessous.

Changez la qualité des textures. Si votre carte graphique dispose de peu de mémoire pour charger les textures de X-Plane, vous verrez le nombre d'image par seconde chuter. Pour corriger cela :

1. Ouvrez la barre de menu, et cliquez sur Settings et après sur Rendering Options.
2. Le menu Texture Resolution vous indiquera la quantité de mémoire vidéo RAM que l'ordinateur utilisera. Si votre carte graphique dispose de beaucoup de mémoire vidéo, vous pouvez régler la valeur aussi haut que vous le souhaitez. Mais si la définition de la texture nécessite plus de mémoire vidéo que celle de la carte graphique, le nombre d'images par seconde sera affecté.
3. Pour savoir combien de mémoire vidéo RAM est utilisé, regardez sur la partie inférieure de la fenêtre. La dernière ligne dira « Total size of all loaded textures at current settings : xx.xx.meg ».
4. Diminuez la définition des textures si les réglages actuels demandent plus de mémoire vidéo que celle disponible sur votre carte graphique.

Après le changement de la définition des textures, vous devez redémarrer X-Plane pour que les changements prennent effet. Vérifiez les changements sur le nombre d'images par seconde, et faites les réglages nécessaires en suivant la procédure ci-dessus. Si après le redémarrage de X-Plane le nombre d'images par seconde est encore bas, diminuez votre définition

Changez la définition. La définition d'exécution de X-Plane par défaut est 1024 x 768. L'augmentation de la définition fera chuter les fps si la carte graphique n'est pas assez puissante.

Si vous utilisez X-Plane en mode Windows (fenêtre), vous pourrez diminuer la résolution en réduisant la taille de la fenêtre. Si vous utilisez X-Plane en mode Plein Ecran, ouvrez le menu « Rendering Options », vérifiez que l'option run at the res at right soit cochée pour ce mode. Dans ce cas, utilisez le menu dépliant à droite de la case pour sélectionner une définition plus basse. Essayez 1024 x 768 en premier pour voir s'il y a une amélioration sur les fps. Notez que si vous changez la définition de l'écran pour une différente de celle de votre système, X-Plane s'affichera avec un cadre noir autour du simulateur.

Optimisez les autres options graphiques. Modifiez les options graphiques en cliquant sur le menu Settings, Rendering Options.

Réglez le nombre d'objets, de routes et de voitures au minimum (None). Redémarrez X-Plane pour vérifier les effets du changement, réglez les curseurs sur un cran, et répétez la procédure. Vous trouverez sûrement un réglage qui vous conviendra.

Finalement, désactivez l'option draw per-pixel lighting dans la case Special Effects.

Modifiez la visibilité et les nuages. Vous pouvez modifier également les effets météo pour une meilleure performance. Diminuez le nombre des nuages « number of cloud puffs » en glissant le curseur vers 10 %. Vous pourrez également augmenter la performance en affichant uniquement quelques nuages mais avec une visibilité limitée. Pour cela :

1. Ouvrez la barre de menu, cliquez sur Environment et après sur Weather comme le montre l'image 4.4 ci-dessus.
2. Utilisez les menus supérieur, central et inférieur (dans le coin supérieur gauche de l'écran) pour régler les types de nuages sur « Clear » ou « Cu Overcast » pour augmenter les fps. Pour une meilleure performance, sélectionnez « Hi Cirrus » ou « Lo Stratus »
3. Cliquez sur le petit bouton dans la partie supérieure gauche de l'écran dénommé set weather uniformly for the whole world.
4. Réglez la visibilité (côté gauche, proche de la partie inférieure de l'écran) sur 5 miles plus ou moins. Une visibilité augmentée produit une diminution sur la performance en raison du nombre d'objets s'affichant.



---

Changez le nombre d'autres avions. Le réglage final est le nombre d'avions additionnels dans le simulateur. Ouvrez la barre de menu, cliquez sur Aircraft, sélectionnez Aircraft & Situations. Dans la boîte de dialogue s'affichant, sélectionnez l'onglet Other Aircraft. Ici le paramètre number of aircraft setting (dans la partie supérieur gauche de l'écran) doit être réglé sur « one » pour une meilleure performance car X-Plane calculera uniquement les données de votre avion et pas celles des autres avions aux alentours.

## 4.10 Configuration des sons

Pour régler les sons dans X-Plane, ouvrez la barre de menu, cliquez sur « Settings », après sur « Sounds ». La boîte de dialogue qui s'affiche vous permettra de configurer les paramètres relatifs au volume des sons dans le simulator en utilisant les curseurs dans la partie droite de la fenêtre. Dans la partie gauche, tous les sons peuvent être éteints par catégorie. Par défaut, les sons sont activés avec le volume réglé sur 100% (curseurs à droite). Vous pourrez régler dans la partie basse de la fenêtre l'état du software de synthèse de langue. Si le software n'est pas installé, téléchargez Microsoft Speech SDK 5.1.

## 4.11 Améliorer X-Plane

Vous pouvez modifier X-Plane pour augmenter votre expérience de vol en ajoutant des avions, ou du décor. Vous pouvez télécharger également des plugs-ins pour modifier le fonctionnement du simulateur. Si vous ne trouvez pas l'avion ou le décor que vous souhaitez, vous pourrez créer vos propres modèles. Plus d'informations à ce propos sur X-Plane Wiki et sur le site X-Plane SDK. Le manuel Plane Maker vous fournira des informations spéciales pour créer vos avions.

### 4.11.1 Ajouter des avions

Vous pourrez trouver des avions sur le site Internet X-Plane.org dans la section « Download Manager ». Tous les avions se trouvant sur ce site sont gratuits. Quelques-uns sont désormais payants mais d'une très bonne qualité. Vous pourrez trouver d'autres avions sur X-Aviation ou sur le site de Jason Chandler AIR.C74.NET.

Chaque fois que vous téléchargez un avion, il est téléchargé en format de dossier compressé (ZIP, en général). Le fichier comprend l'avion et ses textures, le profil de vol, les sons et ses tableaux de bord. Cliquez deux fois sur le fichier téléchargé pour extraire son contenu. Il est mieux d'extraire les fichiers sur le dossier Aircraft de X-Plane. Assurez-vous de placer les fichiers de l'avion dans le dossier contenant le nom de l'avion. Par exemple: si vous avez téléchargé le Piper J-3-Cub, le fichier doit être placé sur: C:\Documents and settings\user\desktop\X-Plane 10\Aircraft\Piper Cub.

Une fois l'avion placé dans son dossier, démarrez X-Plane. Ouvrez la barre de menu et le menu Aircraft. Sélectionnez Open Aircraft, trouvez le fichier correspondant à l'avion et cliquez deux fois pour le charger.

Vous pouvez également charger vos avions sur X-Plane.org ou sur d'autres sites. Créez votre avion, avec son profil de vol, ses sons, ses tableaux de bord et compressez les fichiers en format ZIP. Vous pourrez alors le charger depuis Internet.

Sur MAC, faites clic droit avec la souris ou CTRL + Clic avec la souris sur le dossier contenant l'avion sur Finder. Cliquez sur Compress (nom du fichier) pour compresser le fichier.

Les avions peuvent être chargés et partagés ou vendus à volonté. Nous ne posons aucune restriction concernant le copyright aux avions développés par Plane Maker.



---

### 4.11.2 Ajouter des décors

Vous pourrez trouver également des décors sur X-Plane.org dans la section Download Manager et sur d'autres sites. Les fichiers comprenant un décor doivent être placés sur le dossier X-Plane 10\ Custom Scenery. L'outil XAddon Manager peut être très utile pour gérer vos add-ons.

Pour créer vos propres décors, utilisez le World Editor (WED) téléchargeable sur le site X-Plane Wiki, page Scenery Tools. Vous trouverez des informations ainsi que des tutoriels.

### 4.11.3 Installation des Plugs-Ins

Les Plug-ins sont des programmes permettant à l'utilisateur de compléter X-Plane. Par exemple : des voitures de repoussage des avions au sol ou des systèmes de visualisation du terrain parmi d'autres. Vous trouverez des Plugs-Ins sur X-Plane.org. Pour créer vos plug-ins, allez sur le site Internet de X-Plane SDK.

# Le vol dans X-Plane

X-Plane est un simulateur de vol. Pour démarrer le pilotage, vous devez:

- Choisir un avion
- Aller dans un aéroport (pour décoller) ou dans un emplacement proche, pour faire une approche.
- Régler l'heure, la date et la météo
- Voler!

En plus vous pouvez tirer avantage des autres fonctions du simulateur avant ou pendant votre vol. Soit changer des vues, utiliser vos instruments ou visualiser votre vol en 2D ou 3D.

## 5.1 Sélectionner un avion

La première fois que vous démarrerez X-Plane, l'avion par défaut sera chargé. Après, X-Plane chargera l'avion utilisé la dernière fois que vous avez quitté le logiciel.

Pour sélectionner un avion sur X-Plane, vous devez:

1. Ouvrir le menu Aircraft/Open Aircraft en cliquant sur le coin supérieur gauche de l'écran (voir figure 5.1).
2. L'explorateur de X-Plane s'ouvrira et vous vous trouverez dans le répertoire principal (X-System) et dans le dossier Aircraft/Current Aircraft.  
Si vous utilisez X-Plane par la première fois, l'avion affiché par défaut sera le Boeing 747 d'United Airlines. Dans l'exemple, nous allons ouvrir le Cessna 172SP.
3. Aller vers Aircraft (voir figure 5.2).



4. Sélectionner General Aviation et cliquer deux fois ou appuyer sur le bouton Open dans la partie inférieure:

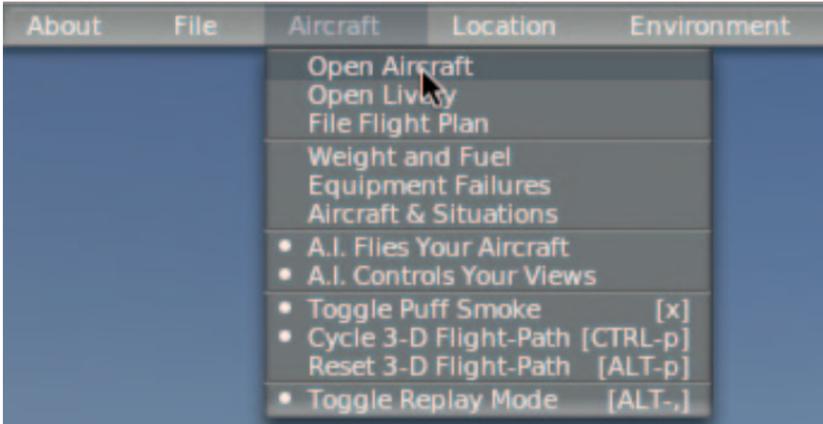


Figure 5.1

5. Trouver le dossier du Cessna 172SP et cliquer deux fois ou appuyer sur le bouton Open dans la partie inférieure:

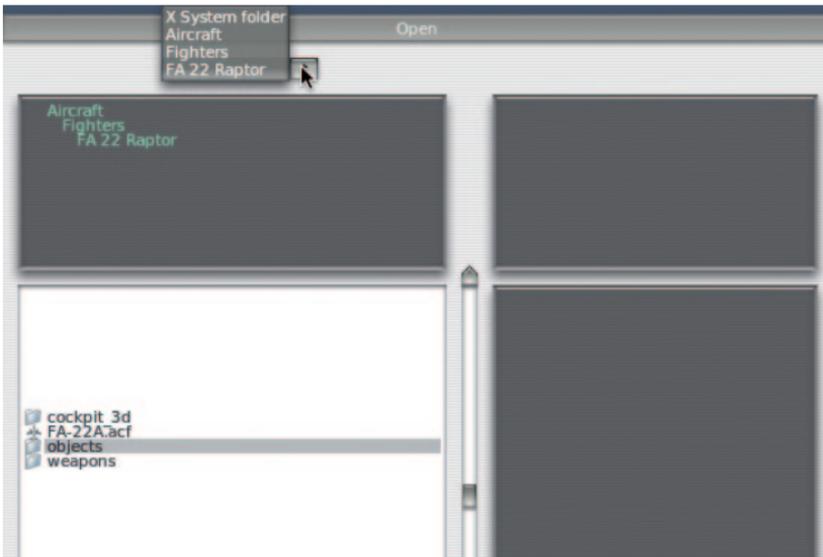


Figure 5.2

6. Une fois dans le dossier Aircraft, trouver le fichier comportant l'extension .acf. Ceci est le format des fichiers avec lequel les avions sont sauvegardés dans X-Plane. En ouvrant ces fichiers vous chargez les avions. Veuillez choisir maintenant le fichier comportant le nom : Cessna\_172SP.acf et ouvrez-le en cliquant deux fois avec la souris ou en cliquant sur le bouton Open dans la partie inférieure. L'avion sera chargé et vous serez sur la piste en quelques secondes



Figure 5.3



### 5.1.1 Sélectionner une livrée

Des livrées (une texture ou peinture alternative pour un avion) peuvent être sélectionnées dans X-Plane en ouvrant la barre de menu, en cliquant sur Aircraft, Open Aircraft et sur Open Livery. Si plusieurs textures sont disponibles, vous pourrez les choisir en cliquant sur le bouton circulaire dans la boîte de dialogue. Fermez la fenêtre pour charger l'avion avec la texture sélectionnée.

## 5.2 Aller dans un aéroport/un lieu

Les avions dans X-Plane peuvent être placés sur n'importe quel aéroport virtuel. Soit sur une piste, soit sur le tarmac d'un aéroport ou dans un emplacement proche de la piste pour faire une approche.

1. Si vous voulez changer d'aéroport, déplacez le curseur de votre souris vers le coin supérieur gauche de votre écran pour ouvrir la barre de Menu
2. Allez sur: Location/Select global airport
3. Ici vous pourrez choisir votre aéroport et votre position de démarrage. Tapez le code OACI de l'aéroport de votre choix ou son nom et choisissez la position de démarrage. Par exemple, tapez le code de l'aéroport de Los Angeles (KLAX). Vous pouvez trouver sur la partie inférieure de la fenêtre des boutons de « Démarrage rapide ». Le bouton « Takeoff » placera votre avion sur la piste. Le bouton « Final Approach » placera votre avion à quelques miles de la piste pour une approche et le bouton « Ramp Start » placera votre avion sur le poste de parking spécifié.
4. Après avoir choisi l'aéroport de départ, appuyez sur le bouton Go to this airport et la page sera fermée automatiquement et vous vous trouverez à votre aéroport de départ.

Si vous avez des problèmes pour identifier un aéroport, Airnav dispose d'une base de données complète qui pourra vous servir pour trouver les aéroports dans X-Plane. Notez que vous aurez besoin des 3 ou 4 caractères composant l'identifiant de l'aéroport ou du point de cheminement de la route que vous voulez programmer.



## 5.2.1 Autres façons de sélectionner un emplacement

Vous pouvez choisir un emplacement aléatoire également en cliquant sur la barre de menu, après sur « Location » et après en choisissant « Get me lost ». Vous pourrez choisir un emplacement à partir du modèle 3D de la Terre en cliquant sur « Planet Map » dans l'option « Location ». Les contrôles dans le coin inférieur droit de la boîte de dialogue vous permettront de visualiser la Terre de cette façon :

Le grand bouton rond vous permettra de vous déplacer vers le haut, vers le bas, vers la droite ou vers la gauche selon le côté où vous cliquerez. Les boutons en bas (deux petits triangles) vous permettront de diminuer la vue et les grands triangles vous permettront d'agrandir la vue. En dessous des boutons d'agrandissement vous verrez le bouton center on acct qui centrera la vue de la carte.

Si vous cliquez sur un emplacement dans la planète virtuelle, vous placerez votre avion sur l'aéroport à côté du point où vous avez cliqué. Si vous ne voulez pas replacer votre avion, fermez la fenêtre.

## 5.3 Réglages de la météo, heure et date

Vous pouvez régler la météo, l'heure et la date dans X-Plane.

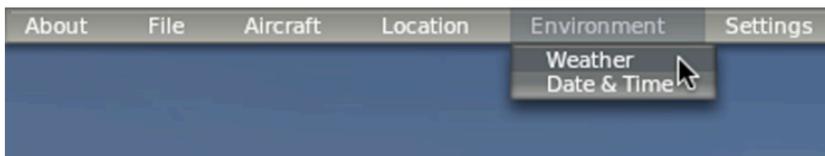


Figure 5.4

### 5.3.1 Réglage de la météo

La météo peut être configurée de façon réaliste sur X-Plane à tout moment. Vous pouvez faire cela de 4 façons différentes : la première et la plus compliquée est de régler la météo de façon uniforme et statique sur tout le monde virtuel de X-Plane. Cette façon était la plus utilisée sur les anciennes versions de X-Plane. Avec X-Plane 10 vous pouvez générer des conditions météo aléatoires selon des paramètres tels que la couverture nuageuse, l'intensité des orages, la température, etc. Vous pouvez également « peindre » des conditions météo en utilisant la souris pour indiquer où vous voulez les nuages. Finalement vous pouvez télécharger les conditions météo réelles et actuelles sur Internet.

Pour éditer les conditions météo, ouvrez la barre de menu, cliquez sur « Environment » et après sur « Weather » comme le montre la figure 5.4.

#### 5.3.1.1 Réglage uniforme de la météo pour le monde virtuel de X-Plane

Pour régler la météo sur tout le monde virtuel de X-Plane, de façon statique, ouvrez la section « Weather » à partir du menu « Environment ». Sélectionnez le bouton dans la partie supérieure de la fenêtre dénommé « Set weather uniformly for the whole world ». Vous trouverez ici les réglages pour les nuages, les vents, la pluie, les courants thermiques et les conditions de l'eau.

Dans la partie supérieure gauche de la fenêtre, vous pourrez régler le plafond et la base pour 3 types de couches différentes. La hauteur est mesurée en pieds au-dessus de la mer (MSL). Le volet au-dessous de la configuration basique des nuages dispose de quelques boutons dénommés cat-III, cat-II, cat-I, n-prec, etc. Ce sont des boutons de démarrage rapide des conditions météo prédéterminées.

- Cat-III règle la météo pour une approche ILS Catégorie III avec une visibilité très limitée, vol par instruments et ciel totalement couvert.
- Cat-II règle la météo pour une approche ILS Catégorie II avec une visibilité plus ou moins limitée et un ciel plus ou moins couvert.



- Cat-I règle la météo pour une approche ILS Catégorie I avec une visibilité faiblement limitée
- N-prec règle la météo pour une approche de non précision avec une visibilité de 3 miles et un ciel avec un plafond de 400 pieds.
- MVFR règle la météo pour des conditions météo avec 4 miles de visibilité et un plafond de 1500 pieds.
- VFR règle la météo pour des conditions météo optimales, ciel clair, ensoleillé.
- CAVOK règle la météo pour des conditions de pleine visibilité , ciel clair. (Clear And Visibility Unlimited).

Au-dessous des boutons de démarrage rapide, vous trouverez les curseurs. Cliquez sur chacun pour changer les valeurs.

Le curseur visibility règle la visibilité, mesurée en miles.

Le curseur precipitation règle le niveau de la pluie. Selon la température autour de l'avion, elle peut se présenter sous la forme de pluie, grêle ou neige.

Le curseur thunderstorms règle la tendance des activités de convection météo. La carte du radar météo dans la partie inférieure droite de la fenêtre vous montrera la formation des cellules d'orages. Si vous traversez l'une de ces zones ou cellules, vous aurez une très forte pluie avec des turbulences extrêmes qui peuvent endommager votre avion. Si vous pilotez un hélicoptère dans ces cellules d'orages, il traversera la zone plus ou moins facilement en raison de ses caractéristiques de vol, mais il faut éviter ça au risque de sortir en petits morceaux.

Le curseur turbInc règle la turbulence et il est réglé automatiquement et par défaut sur une valeur moyenne contrôlant le vent et la turbulence. Déplacez le curseur vers la gauche pour régler les vents et la turbulence à zéro pour un vol en douceur.

Dans la partie inférieure de la fenêtre, vous pourrez régler la température sur l'aéroport le plus proche ainsi que la pression barométrique (pression de l'air) au niveau de la mer.

Prenez en compte que « l'atmosphère standard » est de 59°F (15°C) et 29.92 pouces de mercure (1013 millibars).

La colonne au milieu contrôle les trois couches de vent. Chaque couche a une altitude, une vitesse du vent, une vitesse de cisaillement, une direction de cisaillement, et une turbulence associée. X-Plane utilisera les réglages à haute, moyenne et basse altitude pour interagir entre les couches. Les cercles à droite de chaque altitude changent la direction du vent. Cliquez sur le bord du cercle et le vent viendra de la direction que vous établirez avec la souris.

Dans la partie supérieure droite de la fenêtre, vous pourrez régler les valeurs du Thermal tops, du thermal coverage et du thermal climb rate. Ces contrôles sont utilisés au moment de piloter des planeurs. En plus des courants thermiques, X-Plane peut simuler l'air qui monte et qui descend tout au long du terrain en raison du soufflement de vent en montagne pour simuler les effets des courants d'air que les pilotes des planeurs doivent prendre en compte. Réglez le vent à une vitesse de 30 nœuds mais faites attention à la proximité des montagnes et aux courants d'air descendants.

Avec l'option runway conditions vous pouvez régler les conditions de la piste sur clean and dry (sèche et propre), damp (humide) ou wet (mouillé). Les conditions « Wet » et « Damp » peuvent être uniformes ou par zones. Avec des températures basses, la piste mouillée deviendra glissante par l'effet de la glace. Ceci est modifié automatiquement selon le niveau de précipitations.

Vous pouvez régler également les conditions de la hauteur des vagues et la direction des vagues. Le changement de hauteur de la vague modifiera également sa vitesse et sa longueur.

En cliquant sur le bouton Regenerate weather now X-Plane créera des nouvelles conditions météo selon les paramètres établis.



### 5.3.1.2 Réglage aléatoire ou réel des conditions météo

La façon la plus simple de changer les conditions météo est l'utilisation de l'option set random and only semi-controlled weather patterns se trouvant dans la barre de menu, section « Environment », « Weather ». Vous trouverez 5 curseurs à changer :

- Coverage (couverture), contrôlant le nombre de nuages dans le système météo. Curseur totalement à gauche = pas de nuage ; curseur totalement à droite = couverture totale de nuages.
- Intensity (intensité), contrôlant l'intensité des orages dans le système météo. Curseur totalement à gauche = pas d'orages ; curseur totalement à droite = orages.
- Temperature (température), contrôlant la possibilité de vous trouver avec des conditions de givrage ou des orages. Curseur totalement à gauche = température basse, possibilité de givrage ; curseur totalement à droite = température haute, possibilité de rencontrer des orages.
- System size contrôlant la taille de la zone des conditions météo. Avec le curseur à gauche vous aurez plusieurs petites zones météo, avec le curseur à droite vous aurez quelques grandes zones météo.
- Randomness contrôlant la probabilité que les conditions météo puissent varier ou être similaires à celles établies.

Après avoir réglé les curseurs selon vos envies, cliquez sur le bouton Regenerate weather now et X-Plane changera les conditions météo.

### 5.3.1.3 Ajouter/créer des zones météo à la main

Ici vous pouvez ajouter une zone météo existante ou créer une zone par vous-même en utilisant la souris afin de spécifier l'emplacement et la densité des nuages. Ouvrez la fenêtre « Weather » comme expliqué antérieurement et sélectionnez le bouton dans la partie supérieure de la fenêtre dénommée paint weather patters by dragging the mouse.

Le grand volet dans la fenêtre représente l'espace autour de votre avion. Vous pouvez cliquer et faire glisser sur ce volet pour générer des nuages. Vous pouvez cliquer également sur Clear Weather ! pour effacer toutes les conditions météo dans votre zone.

Fermez la fenêtre et vous serez prêt au pilotage.

### 5.3.1.4 Téléchargement de la météo réelle sur Internet

Finalement, vous pouvez télécharger la météo sur Internet. Ouvrez le menu « Environment » et sélectionnez grab real weather from the net. Cochez la case Download real weather file « Metar.rwx » from the net." X-Plane téléchargera la météo réelle et réglera le chronomètre pour télécharger de nouvelles données dans 1 heure. Appuyez sur download right now si vous voulez télécharger la météo immédiatement.

## 5.3.2 Réglage de l'heure et de la date

Vous pouvez changer l'heure et la date en cliquant sur le menu « Environment » et après sur « Date & Time ». Si vous faites glisser le curseur supérieur, vous changerez l'heure (local et Zulu (heure de Greenwich UTC)). Avec le deuxième curseur, vous pouvez changer la date selon la longueur des jours et des nuits. Si le temps GMT n'est pas celui qui correspond à votre emplacement, vous pouvez le modifier en appuyant sur correction from GMT, mesuré en heures.

Vous pourrez cocher la case always track real date & time pour garder X-Plane synchronisé avec la date et l'heure de votre système



---

## 5.4 Comment piloter?

Si vous piloter pour la première fois, c'est une bonne idée d'utiliser le Cessna 172, un avion très simple et facile à piloter. Pour des informations sur la façon de sélectionner un appareil, jetez un œil à la section « Sélectionner un avion » dans ce chapitre.

Avant de commencer, assurez-vous que vos contrôles sont configurés correctement. Jetez un œil à la section « Configuration des commandes de vol » dans le chapitre 4.

Pour décoller, vous devez placer votre avion sur une piste. Une fois que vous aurez choisi la piste de l'aéroport de votre préférence, vous pourrez vous envoler. Pour cela :

Le moteur de l'avion doit être allumé. Appuyez sur le bouton des freins (configuré antérieurement). Si vous n'avez assigné aucun bouton (si vous utilisez la souris, par exemple), appuyez sur la touche B de votre clavier.

Déplacez la manette de puissance vers l'avant

Utilisez le palonnier ou la fonction de torsion de votre joystick pour contrôler le déplacement latéral de l'avion (Lacet) et le maintenir au centre de la piste. Si vous n'avez assigné aucun axe de lacet, le simulateur essaiera de contrôler le lacet pour vous.

Vérifiez votre vitesse dans l'indicateur de vitesse (voir figure 2.9) et dès qu'il atteindra les 60 nœuds, tirez doucement sur le manche ou le joystick pour décoller.

### **Note:**

Si vous utilisez la souris, vous devez cliquer sur le signe + (au centre de l'écran) avec la souris pour tirer sur le manche du cockpit. A partir de ce mouvement, contrôlez les mouvements de l'avion tout en restant dans la boîte blanche qui s'affiche. Déplacez la souris selon les mouvements de l'avion, vers le haut pour descendre, vers le bas pour monter, vers la gauche pour virer à gauche et vers la droite pour virer à droite.

Stabilisez l'avion doucement pour gagner un peu de vitesse. Dès que l'avion aura atteint 80 nœuds, commencez à nouveau la montée. Le fait de gagner de la vitesse empêchera le décrochage de votre avion.

Continuez à voler.

Notez que si vous vous écrasez et que votre avion est entièrement endommagé, X-Plane ouvrira un nouvel appareil et le placera sur la piste la plus proche (parfois une piste en herbe). Si le dommage n'est pas trop grave, l'avion décollera une fumée et vous devrez recharger à nouveau l'appareil. Si c'était aussi facile dans la vie réelle...

## 5.5 Utilisation des instruments et de l'avionique

Si vous utilisez la vue du cockpit, vous pourrez contrôler les instruments de vol avec la souris de la même façon que la main du pilote pourrait interagir avec les interrupteurs, contrôles, boutons, etc.

Pour utiliser un bouton, cliquez et lâchez ; pour utiliser un interrupteur, cliquez et l'interrupteur changera sa position. Par exemple : pour sortir le train d'atterrissage, cliquez sur le levier du train d'atterrissage. Vous pourrez utiliser également la touche G de votre clavier ou un bouton de votre joystick si applicable. Pour faire tourner un bouton, déplacez la souris vers le côté + ou – si nécessaire et cliquez pour tourner le bouton. Cliquez plusieurs fois pour un mouvement plus rapide. Si vous voulez voir les contrôles que la souris peut régler dans le cockpit, ouvrez la barre de menu, sélectionnez « Instructions » à partir du menu « About » et cochez la case show mouse click regions in the cockpit. Vous verrez un petit carré jaune autour des zones cliquables dans le tableau de bord.

Si vous voulez obtenir une petite description des instruments sur le tableau de bord, ouvrez encore une fois la barre de menu et sélectionnez « Instructions » à partir du menu « About » et cochez la case show instrument instructions in the cockpit. Après avoir fermé la fenêtre, vous verrez la description des instruments sur lesquels vous pointerez la souris.



## 5.5.1 A propos des radios

La plupart des aéronefs utilisent des boutons concentriques pour le réglage des fréquences radio. Par exemple, il existe un grand bouton dans la surface de la radio avec un bouton plus petit se trouvant sur le grand. Le grand bouton contrôle le nombre entier de la fréquence et le petit bouton les décimales. Si vous voulez régler la fréquence radio du COM1 sur 128.00 MHz, dans la vie réelle, le pilote doit tourner le grand bouton pour afficher 128 et le petit pour afficher 00.

La plupart des aéronefs utilisent des boutons concentriques pour le réglage des fréquences radio. Par exemple, il existe un grand bouton dans la surface de la radio avec un bouton plus petit se trouvant sur le grand. Le grand bouton contrôle le nombre entier de la fréquence et le petit bouton les décimales. Si vous voulez régler la fréquence radio du COM1 sur 128.00 MHz, dans la vie réelle, le pilote doit tourner le grand bouton pour afficher 128 et le petit pour afficher 00.

## 5.6 Vues

Vous pouvez changer les vues de votre avion en utilisant le menu des vues, ou en utilisant les raccourcis clavier dans le menu Views. Les caractères se trouvant à droite de chaque option sont les raccourcis clavier pour chacune des vues.

<b>Movement Name</b>	<b>Keyboard</b>	<b>Shortcut Effect</b>
Haut, bas, gauche, droite	Flèches correspondantes	Change la direction de la vue
Avant et arrière	'.' (Avant) / ',' (Arrière)	Vue avant/arrière
Rotation haut, bas, droite, gauche	Q (gauche), E (droite), R(haut), und F (bas)	Pivote la vue
Agrandissement vue	'=' (+) et '- (-)	Agrandissement vue

Table 5.1

Il y a deux modes de vue pour le cockpit 3D. Si vous cliquez sur « 3D Cockpit Command Look » dans le menu « View » ou si vous appuyez sur MAJUS + 9 sur le clavier, vous activerez la vue 3D du cockpit mais fixe. C'est-à-dire que vous pourrez cliquer sur les instruments du cockpit sans affecter la vue. Donc, si vous voulez basculer la vue dans le cockpit, vous devez utiliser les raccourcis clavier, le menu View ou les boutons de votre joystick si vous avez assigné cette fonction. Si vous cliquez sur « 3D Cockpit Mouse Look » dans le menu View ou si vous appuyez sur MAJUS + 0, vous pourrez basculer la vue dans le cockpit avec la souris. Donc si vous regardez un contrôle dans le cockpit, la vue basculera dans cette direction.

## 5.7 Laissez à X-Plane les commandes de votre avion

X-Plane peut contrôler votre avion en utilisant l'intelligence artificielle (AI). Ce système peut faire décoller, voler et atterrir votre avion.

Pour activer le contrôle AI de l'avion par X-Plane, ouvrez la barre de Menu, cliquez sur « Aircraft » et après sélectionnez « AI flies your aircraft ». Si vous laissez X-Plane contrôler votre avion, vous pourrez expérimenter les vues, sortir et rentrer le train d'atterrissage, rentrer et sortir les volets, etc. Ceci est une excellente façon d'essayer le réglage des radios.

En plus, le système AI pourra contrôler les vues de votre avion en cliquant sur l'option « AI controls your views ».

## 5.8 Instructions rapides

Si vous avez besoin d'instructions simples à propos des tâches communes dans X-Plane, ouvrez la barre de menu et cliquez sur « About ». Après cliquez sur « Instructions ». Les onglets « Flight Controls », « Cockpit controls », « Keyboard », « ATC » et « Tech Support » vous donneront une brève description à propos de ces sujets.



---

## 5.9 Sauvegarde et partage de vos vols

X-Plane vous permet de sauvegarder et de partager vos vols de différentes façons:

- Situations où vous sauvegardez votre emplacement actuel, les conditions météo et les propriétés de l'avion en cours d'utilisation.
- Retour sur image, ou un « enregistrement » de votre vol est sauvegardé depuis la dernière exécution de X-Plane. Vous pourrez le visualiser uniquement sur X-Plane et vous pourrez changer l'angle des vues au cours de la reproduction.
- Fichiers « Films », que vous pourrez enregistrer à volonté. Vous pourrez les visualiser sur Quicktime et sur d'autres reproducteurs vidéo.
- Captures d'écran, qui sauvegardent une image d'un moment précis de votre vol, pouvant être visionnées sur n'importe quel ordinateur.

Vous pouvez sauvegarder le vol et le reproduire ou le partager sur Internet.

### 5.9.1 Création d'une situation (réutilisable)

Une situation sur X-Plane est un fichier lisible uniquement sur X-Plane. C'est essentiellement une capture de l'avion que vous êtes en train d'utiliser, sa position dans l'air ou au sol, sa charge, la quantité de carburant, etc. Elle comprend aussi la sauvegarde des conditions météo du vol. Pour créer une situation (fichier .sit), ouvrez la barre de menu, cliquez sur « File » et après sur « Save situation ». X-Plane sauvegardera la situation dans le dossier par défaut:

X-Plane 10/Output/Situations/

Ceci est très pratique pour un démarrage rapide et pour pratiquer également des approches, ou pour recréer une situation de combat spécifique. Vous pourrez même envoyer votre situation à d'autres utilisateurs de X-Plane. Pour charger une situation, ouvrez le menu « File » et cliquez sur « Load Situation ». Cliquez deux fois sur la situation souhaitée.

### 5.9.2 Création d'un retour sur image

Un « retour sur image » est essentiellement un film sur votre vol, comprenant l'emplacement de l'avion, l'attitude à tout moment, commençant par la dernière fois où vous avez chargé un avion ou la fois où vous avez voyagé vers un aéroport et finissant au moment où vous cliquez sur le bouton « Save Replay ». Vous pourrez visionner le film uniquement sur X-Plane et changer vos angles de vue pendant le film. Vous pouvez sauvegarder le fichier et le partager avec d'autres utilisateurs de X-Plane. Pour créer un retour sur image (fichier .smo), cliquez sur le menu « File » et après sur « Save Replay ». Le fichier sera sauvegardé ici :

X-Plane 10/Output/replays/

Pour charger un retour sur image, ouvrez le menu « File » et cliquez sur « Load replay ». Cliquez deux fois sur le retour sur image souhaité.

### 5.9.3 Création d'un film

En plus des fichiers pouvant être visionnés sur X-Plane, vous pouvez enregistrer également d'autres fichiers comme des films pouvant être regardés par des reproducteurs multimédia comme Quicktime (.mov). La seule contrainte est que vous enregistrerez ce que vous verrez sur l'écran, donc pas la possibilité de changer des vues pendant l'enregistrement. Pour enregistrer ces films vous aurez besoin de Quicktime 6 ou supérieur installé sur votre ordinateur. Après avoir enregistré votre film, vous pourrez l'éditer avec un logiciel comme iMovie (installé par défaut sur les nouvelles Macs) ou Windows Live Movie Maker.



---

Avant d'enregistrer votre film, vous devez régler les spécifications du film avec Quicktime. Pour cela, cliquez sur le menu « File », cliquez sur « Quicktime Movie Specs ». Dans la boîte de dialogue vous pourrez préciser:

- Le nombre d'images par seconde du film
- La définition du film
- Le multiplicateur de temps

Pour le nombre d'images par seconde, vous pouvez sélectionner plutôt 24 et 30 fps. Cela vous donnera plus de fluidité sur l'image. Pour la définition, prévoyez 720p (pixels).

Pour commencer l'enregistrement, appuyez sur CTRL + Barre d'espace ou ouvrez le menu « File » et cliquez sur « Toogle movie ». Après l'enregistrement, éteignez l'enregistreur en appuyant sur CTRL + barre d'espace ou sur « Toogle movie ». Un fichier dénommé « X-Plane (nom de l'avion)\_(numéro).mov » sera affiché dans le dossier de X-Plane.

Vous pourrez visionner la vidéo sur d'autres ordinateurs pourvus de Quicktime.

## 5.9.4 Captures d'écran

La dernière méthode pour sauvegarder ou partager vos vols est de faire une capture d'écran en appuyant sur MAJUS + Barre d'espace ou en cliquant sur « File » et après sur « Take Screenshot ». L'image capturée (un fichier .PNG) sera affichée dans le dossier de X-Plane.

Vous pourrez visionner votre capture d'écran sur n'importe quel ordinateur.

## **5.10 Visionner et répéter votre vol**

Vous pouvez également visionner le déroulement de votre vol en affichant la trajectoire du vol sur des cartes X-Plane en 2D, ou en 3D directement sur le simulateur. Si vous voulez répéter votre vol, à partir de la dernière fois où vous avez chargé un avion ou une situation, vous pouvez utiliser la fonction de répétition de X-Plane ou vous pouvez avancer rapidement, revenir et jouer. Finalement si vous voulez visionner la trajectoire d'un avion dans la vie réelle, vous pouvez prendre l'information de l'enregistreur de vol et X-Plane pourra l'interpréter.

### **5.10.1 Visionner la trajectoire d'un avion**

La trajectoire d'un avion jusqu'à son emplacement actuel peut être vue comme une trace derrière l'avion si vous allumez la trajectoire de l'avion en 3D. Pour cela, appuyez sur CTRL + P sur le clavier ou sur le menu « Aircraft » et « Cycle 3D Flight Path ». X-Plane affichera une trace de lignes pointées en couleur violet derrière l'avion. Si vous cliquez une deuxième fois, vous verrez des traits au sol. Une troisième fois, vous verrez une barre noir semi-transparente allant de la trajectoire vers le sol. Un dernier clic et vous supprimerez les lignes de suivi de la trajectoire.

Pour redémarrer la trajectoire du vol en 3D appuyez sur ALT + P sur le clavier ou sur le menu « Reset 3D Flight Path » dans le menu « Aircraft ». Vous pourrez faire la même chose avec une perspective 2D en ouvrant la boîte de dialogue « Local Map ». Plus d'informations dans le chapitre 7.

### **5.10.2 Reproduire un vol**

Vous pouvez rejouer ou reproduire un vol à partir de la dernière fois où vous avez chargé un avion ou un emplacement jusqu'à son emplacement actuel en allumant le mode « Replay » en cliquant sur ALT + , ou en ouvrant le menu « Aircraft » et après « Toggle Replay Mode ». Vous verrez les contrôles dans la partie supérieure de la fenêtre :



- Arrêter la lecture
- Lire en arrière plus vite qu'en temps réel
- Lire en arrière en temps réel
- Lire en arrière plus lentement qu'en temps réel
- Lecture en pause
- Lire en avant plus lentement qu'en temps réel
- Lire en avant en temps réel
- Lire en avant plus vite qu'en temps réel
- Arrêter la lecture

En plus, vous pouvez utiliser le curseur pour avancer/revenir dans la lecture. Pour revenir au vol, appuyez sur ALT + , ou sur « Toggle Replay Mode ».

### **5.10.3 Reproduire un vol à partir d'un enregistreur de données de vol (FDR)**

Cette option est utilisée pour des fins d'investigations d'accidents et de récréation des conditions d'un vol en particulier. Dans ce cas, vous devez charger les données à partir de la boîte noire de l'avion qui vous intéresse et les convertir dans un format que X-Plane puisse lire. Le format est .FDR (Flight Data Recorder). C'est un fichier texte formaté d'une façon particulière. Vous pourrez faire vos propres fichiers FDR à partir des données reçues et recréer le vol sur X-Plane.

Les spécifications des fichiers FDR se trouvent dans le menu « File » en cliquant sur « Load Flight Data Recorder ». La partie inférieure de cette boîte de dialogue vous montrera les données nécessaires ainsi que chacune des 100 données que chaque instant du vol peut comporter. Ceci comprend le temps de chaque instant, la position de l'avion (en latitude, longitude et altitude), la vitesse indiquée et beaucoup d'autres données.

Vous pouvez utiliser la barre de déplacement sur la boîte des spécifications des fichiers pour regarder les données et même avoir une description de chacune en pointant la souris sur la donnée.

Notez que si vous n'avez pas une valeur particulière (par exemple la pression du moteur), vos données devront utiliser une valeur factice.

Vous pourrez charger votre fichier FDR en utilisant la boîte de dialogue « Load Flight Data Recorder » et en choisissant le fichier.

## 5.11 Visionner le modèle de vol derrière les coulisses

Les modèles de vol de X-Plane peuvent être visionnés pièce par pièce et vous pouvez même voir les forces s'exerçant sur chacune. En cliquant sur l'option « Show Flight Model » du menu Special une ou deux fois ou en appuyant sur CTRL + / sur le clavier et en basculant après sur la vue extérieure du modèle (MAJUS + 4), vous pourrez voir les forces calculées pour chaque pièce de l'avion. Avec un peu de vent et de turbulence, vous pourrez même voir le flux d'air autour de l'avion.

Les barres vertes s'étendant au-delà des surfaces de contrôle indiquent la portance de chaque partie et les barres en rouge représentent la traînée ; Les barres jaunes, la portance pour les surfaces de contrôle vertical.



---

# Simulation avancée dans X-Plane

X-Plane est un simulateur très puissant. Vous pouvez tirer avantage de certaines fonctionnalités qui amélioreront votre expérience de vol.

## 6.1 Carnet de vol

Chaque fois que vous pilotez un avion dans X-Plane, le logiciel garde des données concernant le vol dans le carnet de vol. Le fichier est créé par défaut sur X-Plane/Output/Logbooks sous le nom « X-Plane Pilot.txt ». Les données enregistrées sont :

- Date des vols
- Immatriculation de l'aéronef
- Type d'appareil
- Aéroports de départ/arrivée
- Nombre d'atterrissages
- Durée des vols
- Temps de vol « Cross-Country », IFR et par temps de nuit
- Temps total des vols

Pour visionner le carnet de vol, cliquez sur « About » et après sur « Logbook ». Vous pouvez charger le carnet de vol en cliquant sur le bouton Choose pilot Logbook ou vous pouvez créer un nouveau carnet de vol en cliquant sur le bouton New pilot logbook

## 6.2 Contrôle de Trafic Aérien (ATC)

L'ATC (contrôle de trafic aérien) de X-Plane 10 est puissant et réaliste lorsque vous souhaitez suivre les procédures du Contrôle de Trafic au pied de la lettre, mais complètement incompréhensible lorsque vous voulez simplement voler. Malgré cela, les avions AI (ceux que vous avez activé en utilisant la boîte de dialogue « Aircraft & Situations ») suivront toujours les indications du contrôle de trafic aérien. Ils voleront autour de votre avion même si vous n'êtes pas en interaction avec l'ATC.

Remarque : Vous ne serez en mesure d'entendre les indications de l'ATC que si votre sortie audio est activée. Alors ouvrez le menu Paramètres, puis cliquez sur Son. Toutes les interactions avec l'ATC se produisent via le menu de l'écran de l'ATC. Pour accéder à ce menu, appuyez sur la touche « Enter » de votre clavier. Vous pouvez aussi programmer votre manette pour accéder à ce menu. Pour faire une demande ou entendre l'ATC, vous devez avoir votre radio COM réglée sur la fréquence appropriée à la demande. Vous pouvez toujours déposer un plan de vol indépendamment du type de contrôleur.

- A. Une fois le plan de vol envoyé, vous devez contacter le contrôle d'Autorisation, le Sol ou la Tour (dans cet ordre comme dans le monde réel) pour obtenir l'autorisation de décoller.
- B. Une fois que vous avez obtenu l'autorisation, vous contacterez le contrôle au Sol ou la Tour (si disponible) pour l'autorisation de roulage.
- C. Lorsque vous arrivez à un point d'arrêt, la fréquence Sol vous passe la Tour, de laquelle vous recevrez vos instructions pour le reste de votre vol si nécessaire.
- D. Gardez votre radio à la fréquence appropriée pour continuer à recevoir les indications de l'ATC.

Notez que la boîte de dialogue du « Local Map » (se trouvant dans le menu « Location ») affiche les fréquences pertinentes pour tout aéroport que vous survolez. Comme dans le monde réel, tout dialogue avec l'ATC commence par l'envoi d'un plan de vol. Ainsi, la première fois que vous appuyez sur « Enter » pendant un vol, la seule option disponible sera „File Flight Plan“.



- Cliquez sur cette ligne de texte pour afficher la boîte de dialogue „Plan de vol“ (image ci-dessus).
- Entrez le code OACI de vos aéroports de départ et d'arrivée, dans le même format que sur les cartes de X-Plane, ainsi que votre altitude de croisière prévue.
- Si votre route n'est pas directe, introduisez vos points de route dans la ligne „Route“.
- Appuyez ensuite sur le bouton « File » et cela transmettra votre plan de vol à l'ATC.
- Puis vous pouvez afficher le menu ATC en appuyant sur « Enter ».
- Puis cliquez sur « Request Clearance ».

Ce qui suit est une brève procédure par étapes sur la façon de quitter la zone de l'aéroport de Seattle:

1. Utilisez la boîte de dialogue „Open Aircraft“ pour charger un petit avion (le Cessna 172 par exemple), pour un vol rapide. Utilisez le menu „Select Global Airport“ pour vous positionner sur une porte de l'aéroport de Seattle
2. Appuyez sur la touche « Enter » du clavier pour faire apparaître le menu ATC, puis sur „File Flight Plan“.
3. Entrez le code OACI KSEA comme aéroport de départ. Définissez votre altitude à 3.000 pieds, puis configurer votre destination sur KBFI (Boeing Field). Nous allons laisser en blanc la route parce que nous voulons y aller directement, mais vous pouvez aussi entrer une approche NDB / VOR / FIX / Airway pour obtenir des routages réels. Lorsque vous avez terminé, cliquez sur « File ».
4. Vous avez maintenant un plan de vol enregistré. Si vous souhaitez changer, vous pouvez revenir à la boîte de dialogue des plans de vol et la modifier.

5. Vous avez besoin d'une autorisation IFR avant de continuer. Réglez votre radio COM1 à 128,00, la fréquence des autorisations à KSEA. Faites apparaître le menu ATC. Les informations en rouge sont de l'ATC à votre avion, celles en jaune sont de votre avion à l'ATC et en vert, celles qui concernent les autres avions. Vous verrez une option « Request Clearance ». Cliquez dessus et vous recevrez votre autorisation.
6. Ouvrez le menu ATC et confirmez votre autorisation. Vous devez confirmer toutes les instructions de l'ATC. Notez que si vous entendez un bip lorsque vous cliquez sur n'importe quel menu ATC, cela signifie qu'un autre avion ou un contrôleur sont occupés à parler à la radio. Comme dans le monde réel, vous devez attendre qu'ils aient fini pour parler. Vous devez également répondre dans un délai raisonnable ou ils vont répéter leurs instructions.
7. Une fois que vous avez reçu et confirmé votre autorisation, réglez la radio COM1 à 121,70. C'est la fréquence pour le contrôleur sol à Seattle. Vous devez appeler le Sol pour recevoir l'autorisation de roulage. Vérifiez votre autorisation, puis regardez autour de vous. Vous verrez des flèches jaunes peintes sur le tarmac et les voies de roulage pour vous diriger là où vous devez aller. Lorsque les flèches s'arrêtent, vous devez vous arrêter et attendre de nouvelles instructions.
8. Roulez en suivant les flèches. Lorsque vous atteignez le seuil de la piste, le Sol vous demandera de communiquer avec la Tour. Confirmez les instructions et ensuite réglez votre fréquence sur celle de la Tour : 119,90.
9. Allez dans le menu ATC et contactez le nouveau contrôleur. Il vous indiquera que vous êtes maintenant sur sa fréquence d'attente pour l'autorisation de décollage. S'il y a d'autres appareils qui utilisent la piste, vous devrez attendre jusqu'à ce qu'ils aient dégagé la piste. Cela peut prendre un certain temps ! Puis la tour vous appellera et vous demandera de traverser la piste 16L/34R et de rouler vers la piste 16C/34C. Répondez, puis roulez.



10. En atteignant votre piste de départ, vous aurez de nouveau à attendre jusqu'à ce que la piste puisse être utilisée en toute sécurité.
11. La Tour vous appellera alors et vous donnera votre autorisation pour le décollage. Confirmez, puis décollez. Sauf instruction contraire, gardez le même cap que celui de la piste jusqu'à 3.000 pieds.
12. À un certain moment, vous entendrez le contrôleur du centre de la fréquence 124,20. Échangez avec lui de la même manière. Continuez sur votre cap et gardez votre altitude. Puis il va commencer à vous rediriger pour une approche à destination de KBFI. Suivez ses recommandations.
13. Une fois que l'approche est mise en place, vous serez transféré à la tour de Boeing Field pour l'atterrissage et le processus continue jusqu'à ce que vous soyez arrivé à votre parking.

## 6.3 Démarrage de l'avion: où et comment?

X-Plane démarrera votre avion avec les moteurs allumés sur une piste, prêt pour le décollage. Si vous préférez démarrer vous-même les moteurs ou faire le roulage à partir du tarmac de l'aéroport, vous pouvez le faire en cliquant sur « Settings », « Operations & Warnings » et sur la fenêtre « Startup ». Vous pourrez décocher la case Start each flight with engines running ou cocher la case Start each flight on the ramp.

Notez que tous les avions ne disposent pas des boutons/interrupteurs de démarrage des moteurs dans leurs tableaux de bord. Si le vôtre ne les a pas, vous pouvez en ajouter un avec Plane Maker ou cocher à nouveau la case Start each flight with engines running.

## 6.4 Utiliser une « Checklist »

X-Plane peut afficher une checklist ou liste de vérification dans le simulateur. Le checklist peut être sauvegardée à n'importe quel emplacement de votre système sous format texte (.txt).

Pour charger une checklist, ouvrez le menu « Special » et après cliquez sur « Open Checklist for use ». Après avoir localisé le fichier .txt, vous verrez la checklist s'afficher ligne par ligne dans la partie centrale supérieure de l'écran. Vous pouvez utiliser les boutons avant/arrière pour aller vers les lignes suivantes ou précédentes respectivement. Une fois terminée, vous pourrez revenir au menu « Special » et cliquez sur « Toggle checklist for Use ». Si vous préférez voir le texte en entier au lieu de ligne par ligne, vous pouvez le faire en cliquant sur le menu « Special » et après sur « Toggle text file for view ».

## 6.5 Endommagement des avions

X-Plane ne supprime pas des parties des avions si elles excèdent leurs limites. Mais vous pouvez cependant activer les caractéristiques suivantes à partir du menu « Settings », dans la boîte de dialogue « Operations & Warnings » :

- Remove flying surfaces in overspeed : X-Plane enlèvera les ailes et d'autres surfaces de vol si vous excédez la vitesse maximale de l'avion selon un pourcentage déterminé.
- Remove flying surfaces in over-G : X-Plane enlèvera les ailes et d'autres surfaces de vol si les forces G influençant l'avion excèdent le maximum selon un pourcentage déterminé.
- Remove flaps in over Vfe : X-Plane enlèvera les volets s'ils sont déployés au-dessus de la vitesse maximale de déploiement des volets (Vfe) signalée par une arche blanche sur l'indicateur de vitesse.



- Remove gear doors in over Vle : X-Plane enlèvera les trappes du train d'atterrissage s'ils sont déployés au-dessus de la vitesse maximale de sortie du train d'atterrissage (Vle).

En plus, si vous cochez la case reset on hard crash, X-Plane rechargera votre avion sur l'aéroport se trouvant à côté du crash.

## 6.6 Réglages de poids, carburant et centrage

Pour modifier ces paramètres, cliquez sur le menu « Aircraft » et après sur « Weight and Fuel ».

La boîte de dialogue s'affichant aura l'onglet Fuel/Payload sélectionné par défaut. Ici vous pouvez utiliser les curseurs pour régler le centre de gravité de l'avion, sa charge et la quantité de carburant disponible.

Prenez en compte qu'un avion avec le centre de gravité déplacé vers l'avant réagira comme un dard et si vous déplacez le centre de gravité vers l'arrière il sera trop lourd pour décoller et par conséquent pratiquement instable.

Notez aussi que la quantité de carburant est importante. Selon la durée de votre vol, l'autonomie de votre avion et la consommation par les moteurs, vous aurez besoin de plus ou moins de carburant. Il vaut mieux avoir une réserve qu'avoir une panne sèche avant d'arriver à destination.

## 6.7 Simulation des pannes d'équipement.

X-Plane peut simuler des pannes de système dans votre avion. La fenêtre « Equipment Failures » dans le menu « Aircraft » vous donnera une idée de ce qui arrive si vous avez une panne affectant un de vos équipements.

L'onglet « World/MTBF » contrôle des pannes à l'extérieur de l'avion comme des collisions avec des oiseaux ou des pannes sur les aéroports.

Si vous cochez la case use mean time between random failures le simulateur utilisera la valeur à droite pour déterminer la fréquence, en moyenne, avec laquelle une partie de l'équipement tombera en panne. Par exemple, si la valeur MTBF est réglée sur 1000 heures, chaque partie du hardware de votre avion aura 1 sur 1000 probabilités de



---

tomber en panne chaque heure. Vu qu'un avion dispose de quelques centaines de pièces d'hardware, les pannes doivent arriver tous les 5 à 20 heures.

Les autres onglets vous permettent de régler la fréquence des pannes ou d'ajuster des pannes spécifiques pour une centaine de systèmes dans l'avion. Les catégories sont :

- Equipement
- Moteurs
- Surfaces de vol
- G1000 (si vous en avez un vrai G1000 branché sur X-Plane)
- Tous les instruments
- Aides à la navigation

## 6.8 Fumée

Vous pouvez dégager de la fumée si votre avion fait une exhibition acrobatique. Il suffit d'ouvrir le menu « Aircraft » et cliquer sur « Toggle Puff Smoke ». Le contrôle est assigné à la touche X de votre clavier par défaut.

# Navigation, Pilote automatique et pilotage par instruments

Ce chapitre vous permettra de savoir comment mieux utiliser les aides à la navigation (VOR, NDB, ADF, ILS), comment utiliser le pilote automatique et faciliter votre vol et finalement comment se servir des instruments en cas des conditions météo déplorable.

## 7.1 Navigation

La navigation aérienne est l'ensemble des techniques permettant à un pilote d'aéronef de maîtriser ses déplacements. En général, cette route débute et se termine sur un aéroport. Elle peut être définie également comme l'art d'être capable de savoir où est votre avion et comment faire pour le diriger où vous voulez aller.

### 7.1.1 Histoire de la navigation aérienne

La navigation aérienne est largement héritière de la navigation maritime et la terminologie utilisée est identique. Elle s'en distingue par le fait que l'avion peut survoler aussi bien des zones maritimes que des zones terrestres qui comportent des obstacles. La vitesse des avions est bien plus élevée que celle des navires et l'autonomie est limitée ; il en résulte que le calcul de la position, puis de la route à suivre, doit être effectué plus souvent et plus rapidement.

La navigation aérienne, au cours de la seconde moitié du XXe siècle, s'est développée grâce à la radionavigation, aidée par le fait que la propagation des ondes radioélectriques est plus facile entre le sol et l'air qu'au niveau du sol. Le développement et la généralisation, au début du XXIe siècle, des moyens satellitaires de navigation tendent à supprimer toute spécificité à la navigation aérienne.



## 7.1.2 Moyens de navigation moderne

Aujourd'hui la navigation aérienne est basée sur l'utilisation des balises émettrices d'un signal radio au sol. Elle permet de voler en moyenne et haute altitudes en déterminant les trajectoires que l'avion doit suivre. Les balises de radionavigation permettent aussi de contrôler une navigation à l'estime VFR, effectuer du VFR on top (vol au-dessus des nuages) et effectuer de l'IFR.

Vous aurez besoin cependant dès l'une des 5 cartes pour piloter en utilisant les aides à la navigation. Vous pouvez les choisir en cliquant sur «Location» et après sur « Local Map ». Les cartes disponibles sont :

- High Speed : Utilisée comme des cartes à haute altitude par des réacteurs et des turbopropulseurs.
- Low enroute : Utilisées comme des cartes de navigation IFR à basse altitude par des avions à hélice. L'une des caractéristiques intéressantes de cette carte est l'addition des voies aériennes à vecteurs, étant similaires à des autoroutes virtuelles dans le ciel, connectant les différentes stations VOR. Elles sont nommées V503 par exemple et
- High enroute : Similaires aux cartes Low Enroute mais affichant des informations intéressant les pilotes volant à des altitudes supérieures à 18000 pieds et utilisant des VORs avec un rayon d'action plus étendu.
- Sectional : Les cartes typiquement connues par un pilote VFR. Elles affichent les données d'élévation du terrain plus des informations sur les aéroports à proximité.
- Textured : Une carte non utilisée par les pilotes. Elle superpose les images du terrain de X-Plane au-dessus des cartes de navigation pour donner une idée d'où vous volez.

Plus d'informations sur ces cartes dans la section « Utilisation des cartes de X-Plane ».

### 7.1.2.1 NDB

Une balise non directionnelle (NDB) est une station radio localisée en un point identifié, et utilisée en tant qu'aide à la navigation aérienne

ou maritime.

Dans l'aviation, l'emploi de NDB est règlementé par l'annexe 10 de l'OACI qui spécifie que les NDB sont exploitées sur une plage de fréquences comprises entre 190 et 1 750 kHz (en France, principalement entre 280 et 450 kHz). Ces radiobalises émettent typiquement 2 ou 3 lettres déterminées de l'alphabet morse à un intervalle de temps précis, toutes les 15 secondes par exemple. La plupart émettent le reste du temps une tonalité continue permettant la localisation de la balise par radiogoniométrie.

Le symbole du NDB sur les cartes aéronautiques figure sur les cartes 1/500 000 et 1/1 000 000 ainsi que son indicatif et sa fréquence.

Malgré la généralisation des systèmes de navigation VOR et GPS, les NDB continuent à être le système le plus largement utilisé dans le monde. Ce moyen de radionavigation est le plus souvent implanté en campagne, aux points clefs des régions de contrôle d'approche, comme par exemple sur un axe ILS.

Les NDB ont un avantage majeur comparé aux VOR plus sophistiqués : le signal émis NDB suit la courbure de la Terre, il peut donc être capté à de plus grandes distances et à plus basse altitude. Néanmoins, le signal est affecté par les conditions atmosphériques, les terrains montagneux, la réfraction cotière et les orages, notamment sur les longues distances.

### 7.1.2.2 VOR

Le VOR (abréviation de VHF Omnidirectional Range) est un système de positionnement radioélectrique utilisé en navigation aérienne et fonctionnant avec les fréquences VHF.

Un récepteur VOR permet de déterminer un relèvement magnétique par rapport à une station au sol (balise émetteur VOR dont la position est connue), et donc le radial sur lequel le récepteur (donc l'avion) est situé. Par déduction, il permet de suivre n'importe quelle route passant par la station (en rapprochement ou en éloignement de celle-ci), ou même de déterminer la position exacte de l'avion en utilisant deux balises VOR.



Rappelons que la route magnétique est l'angle orienté du Nord magnétique vers la trajectoire que suit l'avion. Par exemple, la route d'un avion se déplaçant vers l'est est égale à 90°. La station au sol utilise la gamme de fréquences VHF de 108 à 117,95 MHz. Plus intéressant que le radiocompas, le VOR est moins soumis aux perturbations extérieures, telles celle de l'ionosphère ou simplement les nuages.

Les balises VOR émettent avec une puissance de 200 W PAR sur la bande 108,00 à 117,95 MHz avec un pas de 50 ou 100 kHz (50 kHz en zone dense et 100 kHz dans les autres cas) :

- Les balises VOR d'approche : approche des aérodromes, bande de 108 00 à 111,85 MHz avec décimale paire ; Exemples : 108,00 MHz - 108,05 MHz - 108,20 MHz - 108,25 MHz - ... - 111,80 MHz - 111,85 MHz ;
- Instrument Landing System : système d'aide à l'atterrissage, bande de 108,10 à 111,95 MHz avec décimale impaire ; Exemples : 108,10 MHz - 108,15 MHz - 108,30 MHz - ... - 111,90 MHz - 111,95 MHz ;
- Les balises VOR en route : repères des routes de l'espace aérien supérieur, bande 112 à 117,95 MHz.

Il y a donc 160 canaux pour le système VOR et 40 canaux pour le système ILS.

De plus, deux technologies de VOR existent pour l'émission (qui émettent évidemment des signaux identiques du point de vue du récepteur) :

- Le VOR/C (Classique ou Conventionnel) ;
- Le VOR/D (Doppler) : plus récent et moins sensible aux phénomènes de multi-trajet.

En général, les stations VOR sont couplées à des stations DME (Distance Measuring Equipment) permettant ainsi à l'avion de connaître non seulement sa position par rapport à la route sélectionnée, mais aussi la distance directe qui le sépare du VOR-DME.

Le principe de fonctionnement du VOR est le suivant :

Pour réduire l'influence du sol sur le diagramme de rayonnement, la station VOR émet en polarisation horizontale. La réception d'une seule station permet d'obtenir le relèvement de la balise qui permet d'accéder à la valeur du QDR (angle à la balise entre le nord et l'avion).

Le signal émis appartient à la plage de fréquences 108 et 118 MHz. La porteuse est modulée en amplitude (30 %) par une sous-porteuse à 9 960 Hz modulée en fréquence par un signal de 30 Hz. L'ensemble du signal obtenu est modulé en amplitude (30 %) par un autre signal de 30 Hz.

Le fait d'avoir choisi la même fréquence de 30 Hz permet de faire une comparaison de phase entre les deux signaux informatifs. Cette phase est l'image directe du relèvement de la balise. Elle peut évoluer de 0 ° à 360 °. Pour ce faire, on emploie l'un des signaux comme référence. Celui-ci est émis de manière omnidirectionnelle. Le second est quant à lui dit variable car il est émis de manière directionnelle, tournant avec une vitesse de rotation de 30 t/s. Les modulations et la rotation du diagramme sont ajustées de sorte que le déphasage et donc le relèvement soit nul pour un avion situé dans le nord magnétique de la station.

Le signal émis par un VOR est présenté au pilote sous la forme d'une aiguille qui indique un écart par rapport à une route sélectionnée. Le pilote choisit au moyen d'une molette la route à suivre pour rejoindre la balise (si „TO“ est affiché) ou pour s'en éloigner sur un certain radial (si FROM est affiché) et l'instrument indique si l'on se trouve à gauche ou à droite de cette route

### 7.1.2.3 ILS

L'Instrument Landing System (ILS) ou Système d'atterrissage aux instruments est le moyen de radionavigation le plus précis utilisé pour l'atterrissage IFR.



---

Il comprend deux éléments :

- un localizer qui fournit l'écart de l'avion par rapport à l'axe de la piste ;
- un glide path qui fournit l'écart de l'avion par rapport à la pente nominale d'approche (le plus souvent 3 degrés).

Ces deux informations sont fournies soit sous forme d'aiguilles sur un indicateur VOR ou mieux sur un plateau de route HSI, soit sous forme d'index (barres, triangles, ...) sur deux échelles, l'une horizontale, l'autre verticale, situées de part et d'autre de l'horizon artificiel (classique ou EFIS).

Les faisceaux localizer et glide path étant très étroits et sensibles aux perturbations, leur interception doit toujours être validée à l'aide d'une autre source de navigation.

Pour le localizer, cela peut être réalisé à l'aide d'un VOR, ADF ou de la RNAV. Pour la validation du glide path, on utilisait un ou deux markers (balise à émission verticale très ponctuelle), de plus en plus souvent remplacés par un DME (Distance Measuring Equipment) dont l'avantage est de fournir une information de distance en continu. Le DME est le plus souvent co-implanté avec le glide path, donnant ainsi directement la distance au seuil de la piste, ce qui est très pratique ; mais il arrive exceptionnellement qu'il soit implanté avec le localizer.

Un voyant lumineux et un signal sonore sont activés au passage de chacun des markers. L'information de distance DME est quant à elle fournie sur l'afficheur DME.

D'un point de vue pratique, l'utilisateur affiche une seule fréquence, celle du localizer, comprise dans la gamme VHF 108,0 - 111,975 MHz. Les fréquences glide path et DME lorsqu'elles existent sont dans des gammes de fréquences différentes (UHF) mais appariées à celle du localizer, ce qui reste transparent pour l'utilisateur.

La portée certifiée est de 15 à 20 NM pour le localizer (30 à 50 NM en pratique) ; légèrement moins pour le glide path. Le DME d'un ILS, moins puissant qu'un DME en route peut néanmoins être reçu jusqu'à 50 voire 100 NM.

Avantages de l'ILS :

- Très grande précision ;
- Sous certaines conditions (dégagement des aires critiques, séparations accrues entre avions, secours électrique, balisage spécifique, ...), permet de réaliser des atterrissages automatiques et donc de se poser avec des visibilités très faibles.

Inconvénients de l'ILS :

- Sensible aux perturbations des faisceaux électriques (par véhicule ou avion au sol ou avion en vol) ;
- Existence occasionnelle de faux axes par réflexion du faisceau sur un relief ;
- Faisceaux étroits nécessitant une aide pour la capture.

Il existe trois catégories d'ILS. Les informations ci-dessous reposent sur l'OACI. Dans certains États, il peut y avoir des différences.

- Catégorie I (CAT I) : une approche et un atterrissage de précision aux instruments avec une hauteur de décision non inférieure à 200 pieds (61 m) au-dessus de l'élévation de la zone de toucher des roues et avec soit une visibilité d'au moins 800 mètres (2625 pieds) ou d'une portée visuelle de piste supérieure à 550 mètres (1804 pieds).
- Catégorie II (CAT II) : une approche et un atterrissage de précision aux instruments avec une hauteur de décision inférieure à 200 pieds (61 m) au-dessus de l'élévation de la zone de toucher des roues mais la portée n'étant pas inférieure à 100 pieds (30 m), et d'une portée visuelle de piste d'au moins 300 mètres (984 pieds) pour les aéronefs de catégorie A, B, C et pas moins de 350 mètres (1,148 pieds) pour les aéronefs de catégorie D.
- Catégorie III (CAT III) :
- Catégorie III A - Une approche de précision aux instruments avec :



---

Une hauteur de décision inférieure à 100 pieds (30 m) au-dessus de l'élévation de la zone de toucher des roues, ou sans hauteur de décision ;

Une portée visuelle de piste d'au moins 200 mètres (656 pieds).

- Catégorie III B - Une approche de précision aux instruments avec :

Une hauteur de décision inférieure à 50 pieds (15 m) au-dessus de l'élévation de la zone de toucher des roues, ou sans hauteur de décision ;

Une portée visuelle de piste inférieure à 200 mètres (656 pieds), au moins égale à 75 mètres (246 pieds).

- Catégorie III C - une approche et un atterrissage de précision aux instruments sans hauteur de décision et aucune limitation de la portée visuelle de piste. Une Catégorie III C est capable d'utiliser le pilote automatique d'un avion pour le faire et peut aussi servir de guide le long de la surface de la piste.

Dans chaque cas un aéronef dûment équipé et un équipage qualifié sont obligatoires. La CAT I ne repose que sur les indications d'altimètre pour la hauteur de décision, alors que les CAT II et CAT III utilisent des approches d'altimètre radar afin de déterminer la hauteur de décision.

L'ILS doit être arrêtée en cas de détection interne d'une condition d'erreur telle que mentionnée dans la section de surveillance. Avec les catégories croissantes, l'équipement ILS doit être arrêté plus rapidement puisque les catégories supérieures exigent la réduction des temps de réponse. Par exemple, un radiophare d'alignement doit s'arrêter dans les 10 secondes après la détection d'une faute, mais un alignement de CAT III doit s'arrêter en moins de 2 secondes.

### 7.1.2.4 GPS

Le Global Positioning System (GPS) – que l'on peut traduire en français par « système de localisation mondial » – est un système de géolocalisation fonctionnant au niveau mondial. En 2011, il est avec GLONASS, un système de positionnement par satellites entièrement opérationnel et accessible au grand public.

Ce système a été théorisé par le physicien D. Fanelli et mis en place à l'origine par le Département de la Défense des États-Unis. Il est très rapidement apparu que des signaux transmis par les satellites pouvaient être librement reçus et exploités, et qu'ainsi un récepteur pouvait connaître sa position sur la surface de la Terre, avec une précision sans précédent, dès l'instant qu'il était équipé des circuits électroniques et du logiciel nécessaires au traitement des informations reçues. Une personne munie de ce récepteur peut ainsi se localiser et s'orienter sur terre, sur mer, dans l'air ou dans l'espace au voisinage proche de la Terre.

Le GPS a connu un grand succès dans le domaine civil et engendré un énorme développement commercial dans de nombreux domaines : navigation maritime, sur route, localisation de camions, randonnée, etc. De même, le milieu scientifique a su développer et exploiter des propriétés des signaux transmis pour de nombreuses applications : géodésie, transfert de temps entre horloges atomiques, étude de l'atmosphère, etc.

Le GPS utilise le système géodésique WGS 84, auquel se réfèrent les coordonnées calculées grâce au système. Le premier satellite expérimental fut lancé en 1978, mais la constellation de 24 satellites ne fut opérationnelle qu'en 1995.

X-plane a 11 types de GPS différents. Son utilisation est relativement facile. Si vous voulez naviguer d'un lieu vers un autre, démarrez X-Plane, sélectionnez l'avion de votre choix et appuyez sur la touche « Direct To » du GPS (parfois signalé avec une « D » avec une flèche) et introduisez le code de l'aéroport ou vous voulez y aller. Dans le modèle Garmin 430, vous devez utiliser les boutons dans la partie inférieure droite de l'unité.

Vous pouvez même utiliser le GPS pour repérer des VORs, des NDBs ou des points de passage.



---

## 7.2 Utilisation des cartes de X-Plane

Pour utiliser les cartes de X-Plane, vous pouvez les sélectionner à partir de la fenêtre « Local Map » du menu « Location ». Vous pourrez choisir parmi 5 cartes différentes : Hi-Speed, Low enroute, High enroute, Sectional et Textured.

La carte Hi Speed vous donne les vitesses maximales. Elle est très utile pour jeter un œil autour de la carte, changer d'aide à la navigation ou même pour voir votre position sur un deuxième écran si l'option « Draw Cockpit on second monitor » est activée dans le menu « Rendering Options ».

La carte Low Enroute affiche la zone générale où se trouvent l'avion, les aéroports, les fréquences radio des balises et des aéroports, les ILS et les voies aériennes basses.

La carte High Enroute affiche les mêmes données que la carte Low Enroute mais avec les voies aériennes à niveaux moyen et haut.

La carte Sectional est une carte VFR. Elle affiche les aéroports, les fréquences radio des aéroports et des balises, ILS, les routes, les fleuves et les chemins de fer. Elle affiche aussi les élévations du terrain.

La carte Textured affiche les aéroports, les routes, les fleuves et les chemins de fer. En plus, elle donne une vue générale du paysage comme vue du cockpit.

Pour lire la carte, vous pouvez utiliser l'option cliquer et faire glisser ou les flèches de votre clavier. Vous pouvez également agrandir ou réduire la vue avec les touches – et = de votre clavier. Vous pouvez utiliser aussi les boutons de contrôle des vues se trouvant sur la partie inférieure droite de la fenêtre de la carte. Au-dessous des boutons d'agrandissement, vous pouvez utiliser le bouton nommé Center on acft button qui centrera la carte.

## **7.2.1 Caractéristiques additionnelles des cartes**

Vous pouvez contrôler les caractéristiques additionnelles des cartes en utilisant les cases à cocher dans la partie droite de l'écran. Ces cases peuvent afficher les nuages, les aides à la navigation, les avions et les aéroports. Dans la partie supérieure, vous pouvez afficher les cartes avec plusieurs modes.

Le mode Instructor Operation Station (IOS) permet d'afficher la carte en mode Instructor Operator Station Mode. Donc la copie de X-Plane que vous aurez fonctionnera comme une console d'instructeur. Si cette option est sélectionnée, l'instructeur pourra contrôler le vol à partir de la carte.

La console de l'instructeur peut être utilisée avec deux écrans ou avec un système multi ordinateurs. L'instructeur pourra créer des pannes, régler la date, l'heure et changer l'emplacement de l'avion pour un entrainement satisfaisant.

L'option edit permet d'éditer les boutons des aides à la navigation affichées sur la carte. Cliquez sur le bouton Navaid pour modifier une aide existante ou pour en ajouter une nouvelle. Plus d'informations sur le site Internet X-Plane Airport and Navigation Data.

En cochant l'option slope, vous verrez un profil vertical du vol dans la partie inférieure de l'écran.

L'option inst affichera quelques instruments de vol avec la carte. Donc vous saurez exactement ce qui se passe avec votre avion. L'affichage de la carte mettra la simulation en pause. Dès lors, pour utiliser la carte et les instruments en temps réel vous devez :

1. Activer l'option Draw IOS on second monitor option dans le menu « Rendering Options ». L'un de vos écrans doit être utilisé pour le vol et l'autre par l'instructeur.
2. Le IOS doit être connecté en réseau en utilisant l'onglet IOS de la fenêtre « Net Connections ».



Vous pourrez trouver plus d'informations à ce sujet dans le chapitre 8. Si vous cochez la case 3D, la carte s'affichera en 3D. Vous pourrez utiliser les flèches pour faire pivoter la carte et les touches + et – pour agrandir/réduire la vue.

Finalement l'option shut down tailwind ILS peut désactiver les ILS n'étant pas dans la direction que vous voulez. Par exemple, si vous volez à Los Angeles International où les pistes ont des ILS en directions opposées mais avec la même fréquence.

## 7.3 Pilotage automatique

Le pilote automatique, souvent abrégé PA, est un dispositif électronique qui transmet des ordres à des sous-systèmes hydrauliques ou électriques sollicitant les gouvernes et le moteur d'un avion ou d'un navire en lieu et place du pilote humain en fonction des instructions que celui-ci aura préalablement données (voir commande de vol électrique). Les impulsions données par le pilote (humain ou automatique) sont ensuite amplifiées par des servocommandes.

Le pilote automatique peut maintenir automatiquement le tangage, l'altitude, le cap, la vitesse ou suivre une route spécifiée.

Les fonctions du pilotage automatique expliquées ci-dessous sont désormais disponibles dans X-Plane. Un bouton pour activer chacune des fonctions est nécessaire et vous pourrez en choisir un avec le « Panel Editor » (éditeur des tableaux de bord) ou avec le logiciel « Plane Maker ». Dans l'éditeur des tableaux de bord, les boutons se trouvent dans le dossier « Instruments ». L'utilisation des fonctions du pilote automatique sera expliquée dans les sections suivantes :

**WLV** : Bouton WING LEVELER (assiette des ailes). Maintiendra l'assiette des ailes le temps que vous décidiez l'opération suivante.

**HDG** : Bouton HEADING HOLD (Tenue de cap). Suivra l'indicateur de cap du HSI ou du gyro directionnel.

**LOC** : Bouton LOCALIZER. Il vous dirigera vers une VOR ou une radiale ILS ou une destination GPS. Le GPS peut obtenir ses informations depuis le FMS si le GPS est réglé pour cela (expliqué ci-après).

**HOLD** : Bouton HOLD (Tenue de l'altitude ou ALT). Maintiendra l'altitude présélectionnée en levant ou abaissant le nez de l'appareil.

**V/S** : Bouton VITESSE VERTICALE. Maintiendra une vitesse verticale constante en levant ou abaissant le nez de l'appareil.

**SPD** : Bouton SPEED (Vitesse Air). Maintiendra la vitesse air présélectionnée en abaissant ou levant le nez de l'appareil (sans la gestion automatique des gaz ou throttle)



---

FLCH : Bouton FLIGHT LEVEL CHANGE (Modification du niveau de vol). Maintiendra la vitesse air présélectionnée en abaissant ou levant le nez de l'appareil (sans la gestion automatique de la puissance-throttle). Cela est généralement utilisé sur les avions de ligne pour changer d'altitude en laissant le pilote ajouter ou enlever de la puissance pendant que l'appareil prend son assiette optimale pour obtenir la vitesse air la plus efficace. S'il ajoute de la puissance, l'appareil monte. S'il en enlève, l'appareil descend. SPD and FLCH sont actuellement deux fonctions identiques dans X-plane : elles lèvent ou abaissent le nez l'appareil et donc ajouter ou retirer la puissance entraînera une montée ou une descente de l'appareil.

PTCH : Bouton PITCH SYNC (tangage). A utiliser pour maintenir l'assiette longitudinale ; c'est couramment utilisé dans les King-Airs pour maintenir l'assiette pendant que le pilote décide de l'opération suivante.

G/S : Bouton GLIDESLOPE (pente de descente pour l'atterrissage). Fera suivre la pente de descente finale lors d'une approche ILS.

VNAV : Bouton VERTICAL NAVIGATION (Navigation verticale). Fera voler automatiquement aux altitudes saisies dans le FMS (Flight Management System = Système de gestion de vol) que suivra le pilote automatique.

BC : Bouton BACK COURSE : Tous les ILS de la planète ont un deuxième localizer, peu connu, qui va dans le sens opposé au LOC d'approche. Ceci est utilisé pour les approches ratées vous permettant ainsi de voler dans l'axe de la piste ou même après l'avoir survolée et dépassée. Par mesure d'économie, certains aéroports n'installent pas de second ILS pour l'atterrissage sur la même piste depuis l'autre direction, mais vous feront utiliser le localizer à l'envers (comme un second) pour une arrivée sur la piste par la direction opposée à celle de l' ILS normal. Ceci est appelé Back Course ILS (radiale ILS inverse).

Utiliser le même ILS dans les deux sens a des avantages (par exemple, c'est moins cher), mais un inconvénient : l'aiguille de déflexion de vos instruments est inversée quand vous n'êtes plus sur la bonne route vers l' ILS. Appuyez sur le bouton BC de l'auto pilot (back course) dans ce cas.

Cela permettra au pilote automatique de réaliser que l'aiguille de déflexion est inversée et de faire votre approche.

Note : les HSI n'inversent pas la déflexion visible de l'aiguille en mode BC.

Note : le Glideslope n'est pas disponible en BC, vous devrez utiliser seulement la partie localiser de la procédure.

### **7.3.1 Allumer/Éteindre le Pilote Automatique**

Avant d'utiliser le Pilote Automatique, il est nécessaire de l'allumer. Le bouton de mise en service du PA est le Flight Director Mode, ou FLIGHT DIR. Il dispose de 3 positions : OFF, FDIR et AUTO.

Si le FLIGHT DIRECTOR (directeur de vol) est en position OFF, rien ne se passe quand vous essayez d'utiliser l'autopilote. Si le FLIGHT DIRECTOR est sur ON, l'autopilote ne contrôlera pas physiquement l'appareil, mais activera les indicateurs (petites ailes jaunes au-dessus du triangle orange) sur votre horizon artificiel que vous pouvez essayer de suivre pour réaliser le vol programmé dans l'AP. C'est vous même qui pilotez l'avion. A ce stade, le directeur de vol suit le mode du pilote automatique que vous avez sélectionné et vous suivez le directeur de vol quand vous pilotez l'avion.

Si le FLIGHT DIRECTOR est sur AUTO, les servocommandes de l'avion piloteront l'avion suivant le mode de PA sélectionné.

Pour le dire autrement, si vous allumez le directeur de vol, vous allumez le « cerveau » du pilote automatique. Si vous avez un bouton FLIGHT DIRECTOR, assurez-vous qu'il est enclenché pour le mode de guidage désiré : pas de FLIGHT DIRECTOR, ou FLIGHT DIRECTOR seul ou AUTO pour une conduite de vol par les servos. Maintenant que vous avez mis le FLIGHT DIRECTOR dans le mode adéquat, voyons les différents modes que vous pouvez utiliser pour commander ce directeur de vol et les possibilités de servo-pilotage.

Une fois que le directeur de vol sera réglé selon le mode adéquat, vous pourrez activer les fonctions du pilote automatique en appuyant sur le bouton désiré sur le tableau de bord.



---

Pour désactiver une fonction du pilote automatique, vous devez appuyer encore une fois sur le bouton correspondant à la fonction. Pour déclencher le pilote automatique, tournez l'interrupteur du Directeur de Vol sur OFF ou appuyez sur la touche ! de votre clavier ou avec le bouton de votre joystick que vous avez assigné préalablement

## **7.3.2 Utilisation des commandes de vol**

Une fois le pilote automatique allumé, vous pourrez utiliser ses différentes fonctions.

### **7.3.2.1 Wing Leveler and Pitch Sync**

Enclenchez le Wing Leveler (WLV) et le Pitch Sync (PTCH) pour maintenir les assiettes latérales et longitudinales dans l'axe qui est le leur au moment de leur enclenchement.

### **7.3.2.2 Heading, Altitude, Vertical Speed, Speed Hold, Flight Level Change, Auto Throttle**

Enclenchez-les et ils maintiendront les valeurs présélectionnées dans les sélecteurs correspondants, dont la plupart s'auto-règleront avec la vitesse et l'altitude en cours au moment où elles sont entrées, de façon à faire des transitions douces. Maintenant, voilà ce que cela signifie en premier : si on active simplement le bouton VVI (indicateur de vitesse verticale) , le PA affichera et maintiendra votre vitesse verticale du moment. Il en va de même pour la vitesse ou l'altitude.

Mais qu'en est-il si vous voulez que votre avion atteigne une nouvelle altitude ? A ce point, vous devrez vous demander : est-ce que je veux maintenir une vitesse verticale constante jusqu'à cette nouvelle altitude, ou est-ce que je veux maintenir une vitesse-air constante jusqu'à cette altitude ? Comme les avions sont plus efficaces à une certaine vitesse-air constante, maintenir une vitesse-air constante pour monter est en général plus efficace.

Commençons à voir tout de même le cas de la vitesse verticale constante :

Imaginez que vous volez à 5000 ft et que vous enclenchez ALT. Ceci affiche votre altitude actuelle de 5000 ft.

Imaginez maintenant que vous voulez monter à 9000 ft. D'abord vous entrez 9000 ft dans la fenêtre du sélecteur d'altitude. Notez que l'avion n'y va pas encore ! L'étape suivante est de décider comment vous voulez vous rendre à 9000 ft.

Si vous décidez d'y arriver via la VVI, enclenchez le bouton VVI. L'avion va capter votre VVI courante (peut-être 0). Augmentez ou diminuez la VVI pour vous rendre à 9000 ft plus ou moins vite. Quand vous atteindrez 9000 ft, le PA désengagera automatiquement le mode VVI et reviendra directement en mode altitude à votre nouvelle altitude.

Maintenant, pour y arriver via une vitesse-air donnée (comme le font les avions de ligne), après avoir configuré 9000 pieds dans la fenêtre Altitude, vous appuyez sur le bouton FLCH ou SPD. Cela modifie l'assiette de l'avion vers le haut ou vers le bas pour maintenir votre vitesse-air actuelle. Maintenant, il suffit d'ajouter un peu de puissance (si nécessaire), ce qui modifie l'assiette de l'avion au lieu de provoquer une accélération. Lorsque vous arrivez à 9000 ft, le pilote automatique quittera le mode speed-hold et adoptera le mode altitude-hold, maintenant les 9000 pieds jusqu'à nouvel ordre.

Comme vous pouvez le voir, les modes vitesse-air et vitesse verticale seront maintenus jusqu'à ce qu'ils atteignent l'altitude spécifique, à partir de laquelle ce mode sera abandonné pour le mode altitude. La même chose se produira avec le glideslope. Si le glideslope est armé (c'est-à-dire après avoir appuyé sur le bouton), le pilote automatique va abandonner votre mode vertical, lorsque le glideslope est engagé. Ce sera également le cas avec le localizer. Si le localizer est armé, le pilote automatique va abandonner votre mode de position lorsque le LOC est engagé !

Ceci est appelé «capturer» le localizer ou le glideslope.

L'essentiel, c'est de comprendre que la vitesse verticale, le changement du niveau de vol, et les modes de position sont tous les modes qui commandent l'avion au moment où ils sont engagés.



---

L'altitude, le glideslope et le localizer sont tous armés et en veille jusqu'à ce que l'un de ces modes intercepte l'altitude, le glideslope, le localizer, ou le GPS.

L'exception à la règle ci-dessus est l'altitude. Si vous cliquez sur le bouton d'altitude, le pilote automatique sera mis à l'altitude actuelle. Ce n'est pas une manière intelligente de piloter. Un pilote astucieux avec un bon avion, un bon pilote automatique et un bon plan de vol va anticiper l'altitude prévue bien avant qu'il/elle n'y arrive (y compris l'altitude initiale avant le décollage) et utiliser la vitesse verticale, le changement du niveau de vol, ou même le Pitch Sync pour atteindre cette altitude !

Voici comment, dans un avion réel, le système est utilisé (et donc comment ce système est le mieux utilisé dans X-Plane) :

1. Au sol, proche de la piste, le pilote sait qu'il doit atteindre 3000 pieds. On lui donne le QFU (piste en service) et il/elle est autorisé à décoller.
2. Le pilote entre 3000 ft dans la fenêtre „altitude“ et le QFU de la piste (par exemple, 290) dans la fenêtre HEADING.
3. Le pilote décolle.
4. Pendant la montée initiale, à environ 500 pieds, le pilote établit le PA sur AUTO. Le pilote automatique note l'assiette actuelle de l'avion et la maintient.
5. Le pilote appuie sur le bouton HDG et l'avion suit son cap initial.
6. Le pilote appuie sur les boutons V / S, FLCH ou SPD. Le pilote automatique enregistre automatiquement la vitesse verticale, la vitesse courante, et l'avion utilise ces données jusqu'à ce qu'il soit à 3000 pieds, où il se stabilise.
7. Le pilote se voit attribuer de nouveaux cap et altitude par l'ATC.
8. Il enregistre ce nouveau cap et cette nouvelle altitude sur le PA, puis configure V / S, FLCH, ou SPD pour que l'avion atteigne cette nouvelle altitude.

9. L'autorisation est donnée au pilote pour sa destination ou un autre point fixe. Ces coordonnées sont entrées dans le GPS et le HSI associé au GPS (le pilote automatique suit le HSI). Le pilote appuie sur le bouton LOC. Le pilote automatique va alors suivre la déviation de l'aiguille HSI latéralement en grim pant à la nouvelle altitude.

Faites ça et vous irez où vous voulez !

### 7.3.2.3 Pitch Sync avec le bouton du joystick Pitch Sync

Vous pouvez assigner un bouton joystick comme synchronisateur d'assiette. Dans ce cas, l'AP va faire correspondre ses réglages avec ce que vous faites faire à l'avion en vol. Puis, quand vous relâchez le bouton PITCH SYNC, l'AP chargera le maintien du cabrage courant (activation des servocommandes) et maintiendra la vitesse verticale, l'altitude ou l'assiette auxquelles vous faites voler l'appareil. Plus d'informations à ce sujet dans le chapitre 4.

Et ça fonctionne comme ça :

Imaginez que vous volez à 3000 pieds en mode ALT. Le PA maintient l'altitude pour vous. Vous appuyez sur le bouton PITCH SYNC du joystick. Quand vous faites cela, les servocommandes libèrent le cabrage et vous laissent les commandes de vol. Vous montez, disons, à 3500 pds (PA toujours en mode ALT) et vous relâchez le bouton joystick PITCH SYNC. A ce point, le PA va essayer de voler à 3500 ft, puisque vous étiez en mode ALT HOLD à 3500 pieds au moment où vous avez relâché le bouton.

Si vous êtes en mode VVI, le pilote automatique va essayer de maintenir la vitesse verticale que vous aviez au moment où vous avez relâché le bouton joystick PITCH SYNC.

Si vous êtes en mode SPEED ou LEVEL CHANGE, Le PA va essayer de maintenir la vitesse-air (en levant ou abaissant le nez) que vous aviez au moment où vous avez relâché le bouton joystick PITCH SYNC.

Donc, quand vous appuyez sur le PITCH SYNC du bouton du joystick, l'autopilote libère les servocommandes et vous laisse piloter.



---

Mais quand vous relâchez le bouton, les servos prennent le relais et essaient de maintenir la vitesse, l'altitude, ou la vitesse verticale que vous aviez au moment de le relâcher. La même chose s'applique à l'angle de roulis (BANK ANGLE). Si vous êtes en mode WING LEVEL ou HEADING, quand vous appuyez sur le bouton du joystick PITCH SYNC, l'avion maintiendra l'angle de roulis que vous aviez au moment où vous avez relâché ce bouton.

Note : si l'angle de roulis est inférieur à 7 degrés, l'avion maintiendra simplement l'assiette latérale (WLVL) pensant que vous voulez contrôler l'assiette longitudinale.

### **7.3.2.4 Utilisation du localisateur et du G/S**

Voici les options que personne n'arrive à comprendre. En partie parce que les bonnes fréquences et le bon mode HSI doivent être utilisés, et en partie parce qu'elles ne feront rien tant que vous n'intercepterez pas le bon circuit d'approche qu'elles recherchent. Certains autres modes (chacun de ceux décrits plus haut) doivent être utilisés pour faire cela.

Voici donc comment ils fonctionnent : Ces modes interceptent une direction ILS, VOR ou GPS, donc ils doivent être évidemment capables de se caler sur les NAV1, NAV2 ou GPS. Mais lequel de ces trois signaux utiliser ? La réponse est le bouton appelé « NAV-1 NAV-2 FMC/CDU (nommé «BUT-HSI-GPS » dans le dossier HSI) qui est le sélecteur de source du HSI.

Note : dans certains avions, il y a un interrupteur à 3 positions dénommé SOURCE.

Le PA dirigera l'avion selon ce qu'affiche l'HSI (si vous en disposez), donc c'est à vous de décider ce qu'il va afficher : NAV1, NAV2 ou GPS (encore appelé FMC/CDU pour Flight Management Computer (ordinateur de gestion de vol) qui obtient son signal depuis le GPS). Une fois que vous avez décidé de ce que vous voulez voir affiché sur l'HSI avec ce bouton, c'est ce que le PA suivra.

Si vous mettez ce bouton sur NAV1, l'HSI montrera les déflexions (déviations) reçues par la radio NAV1, et le PA dirigera l'avion vers les signaux VOR ou ILS reçus par la radio NAV1 si vous enclenchez les boutons LOC ou G/S.

De même, si vous mettez ce bouton sur NAV2, l' HSI montrera les déflexions reçues par la radio NAV2, et l'AP dirigera l'avion vers les signaux VOR ou ILS reçus par la radio NAV2 si vous enclenchez les boutons LOC ou G/S.

Si vous mettez ce bouton sur FMC/CDU, l' HSI montrera les déflexions reçues par le GPS (réglé manuellement ou par le FMS automatiquement), et le PA dirigera l'avion vers cette destination GPS si vous enclenchez le bouton LOC. Rappelez-vous que si vous entrez des destinations dans le FMS, elles seront automatiquement envoyées dans le GPS, ainsi le PA les suivra si vous sélectionnez LOC.

En résumé : assurez-vous que vous envoyez le bon signal (NAV1, NAV2 ou GPS) au PA quand vous utilisez les boutons LOC et G/S.

Le bouton LOC assure une navigation latérale qui vous dirigera immédiatement vers une destination GPS une fois enclenchée. Mais il ne suit une radiale VOR ou un localisateur ILS que lorsque l'aiguille de déflexion revient de sa position de déflexion maximale vers le milieu. Ceci signifie que si vous avez une déflexion maximale de l'aiguille ILS (simplement parce que vous ne vous dirigez pas encore vers le localisateur), le mode LOC se positionnera en mode armed (jaune), et ne fera rien faire du tout à l'avion. Vos modes HDG (cap) ou WLVL (assiette) seront maintenus (si engagés). Vous pouvez aussi voler en manuel jusqu'à ce que l'aiguille du localisateur commence à se déplacer vers le centre. A ce moment-là, le LOC va soudainement aller de la position ARMED (jaune) vers ACTIVE (verte ou brillante), et commencer à piloter l'avion pour vous, désengageant les modes précédents.

Pourquoi cela ? Parce qu'en général, vous allez voler en mode HEADING jusqu'à l'interception du LOC et dès que l'aiguille commence son recentrage, vous voudrez que le PA oublie le cap pour vous diriger vers le LOC et vous poser sur la piste. Ou bien simplement volez en manuel vers le localisateur sans autopilote du tout. Ce qui est intéressant, c'est que ce mode ressemble beaucoup aux modes d'altitude. Ainsi le localisateur est armé (ARMED) en appuyant sur le bouton LOC, et vous pouvez faire ce que vous voulez jusqu'à l'engagement du localisateur, qui prend alors le contrôle du vol latéral.



---

L'altitude est aussi ARMED (toujours, et automatiquement) et vous pouvez voler n'importe quelle assiette, altitude ou vitesse (programmée manuellement ou via le PA) jusqu'à ce que l'altitude programmée soit atteinte, moment où le pilote se mettra automatiquement en mode ALT HOLD et maintiendra l'altitude.

Le bouton G/S : Comme pour la navigation latérale (LOC), la navigation verticale (G/S) ne fera rien tant que l'aiguille de GLIDESLOPE ne commence pas à bouger... Mais à la différence de l'aiguille du LOC, le mode G/S ne fera rien tant que l'aiguille ne sera pas revenue complètement au centre. Pourquoi ? Parce qu'en général, votre avion est en mode ALT HOLD jusqu'à l'interception du GLIDE, point auquel l'avion doit arrêter de maintenir l'altitude, et commencer à descendre vers la piste. En d'autres termes, le mode G/S va passer automatiquement de la position ARMED au mode ACTIVE, une fois l'appareil placé au centre du GLIDESLOPE.

### **7.3.3 Capturer un ILS avec les fonctions LOC et G/S**

Encore loin de l' ILS et en dessous du GLIDESLOPE, appuyer sur le bouton HOLD ou ALT pour maintenir l'ALTITUDE en cours. Il vous faut :

1. Entrer un cap dans la fenêtre de cap HEADING pour le suivre jusqu'à l'interception de l'ILS.
2. Appuyer sur le bouton HEADING pour maintenir ce cap.
3. Appuyer sur le bouton LOC pour l'armer (ARMED) (il prend la couleur jaune).
4. Appuyer sur le bouton G/S pour l'armer (ARMED) (il prend la couleur jaune).
5. Maintenant, dès que vous interceptez le LOC, il passera du jaune au vert (ou brillant) abandonnant le mode HDG et vous dirigera vers le localizer.
6. Dès que vous arrivez au centre du GLIDESLOPE, le G/S passe du jaune au vert (ou brillant) abandonnant le mode ALTITUDE HOLD pour suivre le GLIDESLOPE.

7. Le PA vous emmènera directement vers la piste et coupera même les gaz si le mode AUTOTHROTTLE est engagé.

Tout comme sur un vrai avion, ces choses fonctionnent bien si vous interceptez le localisateur suffisamment loin (AU-DELA de la marque extérieure), et EN DESSOUS du GLIDESLOPE interceptant le localisateur à un angle inférieur à 30 degrés par rapport à sa direction et à une altitude stable au moment de l'interception. Si vous êtes au-dessus du GLIDESLOPE, ou croisez le localisateur à un angle trop important ou trop près de l'aéroport, le PA ne sera pas capable de manœuvrer l'avion pour l'atterrissage (comme dans un avion réel).

### 7.3.4 Utiliser le FMS

Pour utiliser le FMS, plusieurs choses doivent se passer :

1. Vous devez entrer votre plan de vol complet dans le FMS.
2. Vous devez régler votre HSI sur GPS, et non pas sur NAV1 ou NAV2 (rappelez-vous que l'autopilote dirigera ce qu'il voit sur l'HSI).
3. Vous devez avoir le bouton LOC positionné sur ON puisque ce bouton fait que le PA suit le localisateur (ou ce qu'indique le HSI).
4. Vous devez avoir le bouton FLIGHT DIR réglé sur AUTO, de façon à faire fonctionner les servocommandes.
5. Le bouton VNAV doit être enclenché si vous voulez que le FMS charge aussi les ALTITUDES dans la fenêtre de sélection d'altitude.

Faites tout cela et l'avion suivra n'importe quel plan FMS, en admettant bien sûr que votre appareil soit doté de tous ces équipements, tous les avions ne le sont évidemment pas.

Afin de vous montrer l'utilisation du FMS, nous allons le programmer sur un avion en ayant un : le Boeing 777. Les étapes seront similaires sur n'importe quel avion :

1. Ouvrez le Boeing 777 dans le menu Aircraft/Open Aircraft/Heavy Metal.



2. Le FMS se trouve sur la moitié droite de l'écran, près du centre du cockpit (il affiche „Plan Segment 01“). Appuyez sur son bouton INIT. Ceci initialise le FMS pour recevoir un plan de vol.
3. Appuyez sur le bouton AIRP : ceci indique au FMS que vous êtes sur le point de vous rendre à un aéroport.
4. Maintenant, entrez l'ID (identifiant de 4 lettres) de l'aéroport où vous désirez aller en utilisant le clavier alphanumérique du FMS avec la souris. Par exemple, entrez KSAN pour démarrer de San Diego International, puis KSBD pour arriver à San Bernardino Intl.
5. Si vous le désirez, appuyez sur le bouton situé à côté de la ligne FLY AT \_\_\_FT (sur le bord gauche du FMS) et entrez l'altitude désirée, à nouveau sur le clavier du FMS (toujours 5 chiffres, ex : 500 pieds= 00500)
6. Si vous désirez faire plus que seulement vous diriger vers un aéroport, appuyez sur la touche NEXT du FMS et répétez les étapes précédentes pour entrer le prochain point de navigation VOR, NDB, INT (FIX). Il existe une flèche retour pour effacer les erreurs, des boutons VOR, NDB, FIX, et LAT/LON pour entrer ces types de destinations, ainsi que des boutons PREV et NEXT pour vous permettre de circuler à travers votre plan, ainsi qu'un bouton LD (load) ou SA (save) qui charge ou sauvegarde les plans de vol que vous voudriez réutiliser.
7. Maintenant que vous avez entré votre plan de vol dans le FMS, décollez et mettez le bouton « SOURCE » du HSI sur GPS de façon à ce que l' HSI reçoive ses informations depuis le GPS (et non les radios NAV1 et NAV2).
8. éplacez le bouton FLIGHT DIR sur AUTO, de façon à faire fonctionner les servocommandes de l'autopilote. Appuyez sur LOC de façon à suivre le guidage latéral du HSI selon les données que vous venez de régler pour le GPS et avec les servocommandes activées qui pilotent effectivement l'avion.
9. Si vous souhaitez introduire une altitude de vol (facultatif), appuyez sur le bouton VNAV qui vous fera suivre les altitudes saisies.

10. Asseyez-vous et laissez le pilote automatique vous conduire à votre destination.

## 7.4 Voler par instruments

Très tôt après les premiers vols, les pilotes ont cherché à repousser leurs limites par mauvaises conditions météorologiques. Le développement des vols commerciaux, d'abord de courrier, puis de fret et de passagers, les y a poussés. Déjà en 1910, on embarque une radio à des fins militaires, pour faire de l'avion un véritable outil d'observation du champ de bataille. L'année suivante, on s'essaye aux vols de nuit. Plus tard, en 1920, la marine américaine déroule un câble sous la mer qui trace une route électromagnétique de près de 100 milles nautiques (185 km). Un hydravion rejoint ainsi un navire au large des côtes et retourne à sa base en recevant un signal à son bord. En 1923, les Américains installent des balises lumineuses sur plusieurs centaines de kilomètres pour permettre de guider les pilotes la nuit.

La même année, en France, des avions sont équipés des premiers cadres goniométriques qui permettent de détecter la direction de provenance d'un signal radio émis par une station au sol. Le radiocompas est né ! Ainsi que la première tour de contrôle l'année suivante au Bourget. Équipée elle aussi d'un goniomètre, elle peut guider les avions jusqu'au terrain en leur indiquant la route à suivre. La première radiobalise ADF à usage aéronautique est installée en 1925 à Orly.

Si en 1929, on démontre aux États-Unis que le vol aux instruments est possible grâce à un horizon artificiel, un altimètre de précision et une aide au sol, il faut attendre 1930 pour que Gaston Génin effectue le premier atterrissage en conditions réelles aux instruments. Alors qu'il passe le terrain de Dortmund dans la brume, l'opérateur au sol lui transmet le signal ZZ. Il tourne alors à gauche de 12°, s'éloigne pendant 3 minutes guidé par l'opérateur, fait demi-tour par la droite en une minute, revient vers la piste, sort de la couche à quelques mètres du sol et se pose.



---

### 7.4.1 Garder le sens de l'équilibre.

Pour commencer une discussion sur le vol aux instruments, nous devons d'abord expliquer pourquoi il est si difficile. Ce n'est pas que les principes de piloter par les instruments soient si difficiles ou que l'interprétation de ce que les instruments que vous disent soit difficile. Au contraire, la difficulté réside à croire ce que les instruments vous disent. Votre corps a développé un système d'équilibre qui a évolué chez les humains depuis des millions d'années, et forcer votre cerveau à ignorer ces signaux et de croire ce que les instruments vous disent est très difficile.

Pour parler crûment, dans un véritable avion, votre vie dépend d'ignorer vos sentiments et vos sens et baser votre vol uniquement sur l'information en face de vous.

C'est pourquoi il est si difficile. Votre sens de l'équilibre provient de trois sources au sein de votre corps. Ce sont, par ordre de prérogative, votre oreille intérieure, vos yeux et votre sens du toucher et même le sens auditif. Vous devriez vous souvenir de l'école secondaire, que votre oreille interne est une série de canaux en demi-cercle qui sont remplis de fluide. Ils sont positionnés dans votre tête sur des plans différents et chacun est bordée de milliers de petits poils. La racine de chaque poil est reliée à votre système nerveux. Comme votre corps change de position dans l'espace, le fluide est déplacé en raison du changement. La flexion résultant de ces poils nourrit des signaux votre cerveau indiquant l'orientation de votre tête dans l'espace.

Cette information est continuellement mise à jour et corrigées par ce que votre yeux envoient à votre cerveau aussi bien que par votre sens du toucher. Alors que quand vous restez immobile sur le sol, vos oreilles vous diront que votre tête est positionnée verticalement et ne bouge pas, vos yeux vous diront que le chaussée est stationnaire sous vos pieds, et la peau en bas de vos pieds vous dira que vous êtes debout sur le sol. Toutes ces entrées veulent dire la même chose : que vous êtes debout sur le sol.

Une limitation à votre sens de l'équilibre est vu quand vous accélérez très lentement, ou lorsque vous accélérer brièvement et vous vous arrêtez.

Pensez à un poste sur un terrain de jeu qui se dresse verticalement dans le sable avec un siège apposé à quelques pieds du sol. Il peut être extrêmement désorientant de s'asseoir sur le siège, fermez les yeux, puis avoir quelqu'un qui vous faites tourner à un rythme constant. Ce n'est pas grave si vous tournez à gauche ou à droite. Ce qui est essentiel est que vous êtes rapidement accéléré puis maintenu à une vitesse angulaire constante.

Lorsque vous commencez à tourner, votre oreille interne va détecter que vous accélérerez et que vous tournez. Cependant, le fluide dans vos oreilles aura arrêté de bouger, car vous n'êtes plus en accélération, mais plutôt juste en tournant. Restez comme ça pendant quelques secondes et vous aurez la sensation d'être assis immobile. Vous pouvez encore sentir une brise sur votre visage ou entendre le son produit par le fait de tourner pour vous, mais votre oreille interne le dira à votre cerveau que vous êtes assis immobile et votre cerveau va y croire.

Maintenant, si vous êtes soudainement arrêté, vous vous sentirez immédiatement un incroyable sens d'accélération angulaire dans la direction opposée, comme si vous tournez sauvagement dans l'autre sens.

Ouvrez vos yeux et ils vont dire à votre cerveau que vous êtes immobile, mais la sensation à l'intérieur de votre tête (une primitive, sensation de conduite) est que vous aurez juste commencé à tourner. Dans les milieux scientifiques, c'est ce qu'on appelle „Vertigo“, mais la sensation est communément désignée comme étant étourdi.

La même chose peut arriver dans un cockpit assez rapidement. Imaginez pour un moment que vous avez un grand groupe de nuages en face de vous dans une journée calme. Avec un peu de passagers à bord, entrez dans les nuages dans un gauche avec un angle de 20 degrés. Puis, après être entré dans le nuage vous commencez à tourner l'appareil vers la droite lentement.

Si vous faites cela assez lentement et en douceur, personne à bord ne réaliser le virage. Avant de sortir de la nuée, vous changez d'attitude subitement (peut-être avec un virage à 30 degrés à droite). Les



---

passagers peuvent se sentir le début du changement de virage, mais ils seront probablement sûr que vous êtes incliné à gauche. Lorsque vous volez à travers l'autre bout de la nuée, ils seront soudainement dans un virage à droite! Bien que ce fut amusant et inoffensif à faire ceci souligne la difficulté que les pilotes peuvent rencontrer en vol s'ils ne sont pas prudents.

## 7.4.2 Les Gyroscopes et leur application en vol

Un gyroscope (du grec « qui regarde la rotation ») est un appareil qui exploite le principe de la conservation du moment angulaire en physique (ou encore stabilité gyroscopique ou effet gyroscopique). Dans les capteurs, un gyroscope est un capteur de position angulaire et un gyromètre un capteur de vitesse angulaire. Le gyroscope donne la position angulaire (selon un, deux ou les trois axes) de son référentiel par rapport à un référentiel inertiel (ou galiléen).

La démonstration la plus simple et la plus parlante sur le fonctionnement d'un gyroscope consiste à tenir à bout de bras une roue de vélo par les écrous du moyeu et de la faire tourner rapidement par une autre personne. Lorsque l'on tente de pencher sur le côté la roue en rotation, on ressent une résistance. C'est la conservation du moment de rotation qui tend à s'opposer à ce mouvement.

Ils existent 3 instruments dotés d'un gyroscope dans le tableau de bord d'un avion :

- L'horizon artificiel ou indicateur d'assiette (Indicateur d'Attitude) mesure l'assiette de l'aéronef par rapport à l'horizon c'est-à-dire les angles de tangage et roulis. Il utilise un gyroscope qui, en principe, conserve le calage initial réglé avant le décollage. Il est particulièrement utile pour le pilotage sans référence visuelle extérieure.
- L'indicateur de virage est un gyroscope à un degré de liberté qui permet de visualiser le taux de virage (et non l'inclinaison) de l'avion. Il est associé à une bille qui se déplace dans un tube incurvé selon la verticale apparente et qui visualise le dérapage de l'avion. La bille fonctionne simplement par gravité.

En effet, quand le dérapage est nul et le vol symétrique, la gravité relative (gravité équivalente créée par le poids et la force centrifuge) est selon l'axe vertical de l'avion. Si la gravité relative forme un angle avec la verticale du planeur, c'est qu'il existe un dérapage. En vol à voile, l'indication donnée par la bille est souvent doublée par un fil de laine collé sur la verrière. Le fil de laine est collé par une de ses extrémités, et la dizaine de centimètres du fil (souvent de couleur rouge) se déplace avec le vent relatif. Le fil indique alors l'angle entre le vent relatif et l'axe du planeur, ce qui est la définition du dérapage ou de la glissade.

- Le gyroscope directionnel. Il s'agit d'un gyroscope à deux degrés de liberté qui permet de conserver une référence de cap de façon beaucoup plus précise qu'un compas magnétique. Il est asservi à une vanne de flux (en anglais : « flux valve ») qui permet de le recalibrer automatiquement en fonction du champ magnétique terrestre. Il est aussi appelé « plateau de route ».

### 7.4.3 Les instruments primaires de vol

Il y a 6 instruments primaires de vol dans tout tableau de bord d'un avion. Ils sont positionnés sur deux rangées de 3 instruments chacune. La rangée supérieure comprend : L'anémomètre (badin), l'horizon artificiel et l'altimètre. La rangée inférieure comprend : La bille et l'indicateur de virage, le directionnel, ou conservateur de cap gyroscopique et le variomètre.

Voici la description de chacun d'eux :

**Anémomètre :** Un anémomètre est un instrument de mesure permettant de déterminer la vitesse d'un aéronef par rapport à l'air ambiant. La connaissance de la vitesse air est indispensable pour conserver l'aéronef dans son domaine de vol, donc entre la vitesse minimale permettant sa sustentation et la vitesse maximale où les forces aérodynamiques risquent d'endommager la structure. Ces deux vitesses varient en fonction de la configuration (train sorti, volets sortis, etc.) et de l'attitude (virage, descente, etc.).



---

C'est pourquoi un anémomètre adapté à un aéronef particulier comporte des zones de couleurs différentes :

L'arc vert indique les conditions normales de vol de l'avion, l'arc jaune les vitesses interdites en air turbulent, l'arc blanc plage de sortie des dispositifs hypersustentateurs, configuration full (volets), enfin, le trait rouge indique la vitesse limite (VNE : never exceed), particulièrement pour la structure de l'appareil.

L'Horizon artificiel : L'horizon artificiel ou indicateur d'assiette mesure l'assiette de l'aéronef par rapport à l'horizon c'est-à-dire les angles de tangage et roulis. Il utilise un gyroscope qui, en principe, conserve le calage initial réglé avant le décollage. Il est particulièrement utile pour le pilotage sans référence visuelle extérieure.

L'altimètre : C'est un manomètre qui calcule l'altitude de l'appareil en se basant sur les prises d'air statiques de l'appareil. Cette altitude est calculée par rapport à une référence que le pilote détermine par le calage d'une pression de référence (pression au niveau de la mer, QNH, ou pression au niveau du sol de l'aéroport, QFE). Comme la température et la pression atmosphériques locales évoluent, cet instrument doit être calibré après chaque vol.

La bille et l'indicateur de virage : La bille est l'indicateur de symétrie du vol. Pour être en vol symétrique, on donnera du palonnier selon la règle « le pied chasse la bille ». L'indicateur de virage permet de connaître le taux de virage de l'avion.

Le directionnel, ou conservateur de cap gyroscopique : Est un outil gyroscopique remplissant le rôle du compas dans les phases d'accélération (virages, modifications de trajectoires en général). Du fait de la précession des gyroscopes, le directionnel doit être calibré sur la boussole tous les quarts d'heure.

Le variomètre : Mesure la vitesse de montée ou de descente de l'appareil. L'instrument utilise également les prises d'air statiques pour calculer le taux de changement d'altitude.

# Situations spéciales de vol sur X-Plane

## 8.1 Utiliser une Console d'instruction pour l'entraînement de vol (IOS)

Une IOS est une espèce de console utilisée par un instructeur de vol ou quelqu'un faisant office d'instructeur. Elle peut être utilisée pour mettre en panne plusieurs systèmes de l'appareil, les conditions météo ou pour changer l'emplacement d'un avion.

L'IOS peut être utilisé sur le même ordinateur utilisant le simulateur (avec un deuxième écran) ou avec un ordinateur différent connecté en réseau local ou sur Internet.

Si vous utilisez un seul ordinateur, vous pouvez utiliser l'IOS avec un deuxième écran si votre carte graphique dispose de deux sorties vidéo. Pour activer la sortie vidéo du deuxième écran, ouvrez les options « Rendering Options » à partir du menu « Settings » et cochez la case « Draw IOS on second monitor on same card » (dans la partie « Special Viewing Options » de la fenêtre). Une deuxième fenêtre s'affichera en montrant votre avion. Fermez la fenêtre « Rendering Options » et vous aurez la boîte de dialogue « Local Map » ouverte. Assurez-vous que la case IOS est cochée dans la partie supérieure de la fenêtre et vous serez prêt pour le décollage.

La souris ne pourra pas être utilisée pour piloter l'avion si vous utilisez IOS avec un deuxième écran.

Pour utiliser un deuxième ordinateur comme IOS, démarrez X-Plane sur les deux ordinateurs et ouvrez la boîte de dialogue « Net Connections » dans le menu « Settings ». Sélectionnez l'onglet IOS et vous devez dire à l'ordinateur principal (celui avec le pilote cadet) et à l'IOS comment communiquer entre eux. Dans l'ordinateur principal, cochez la case dénommée IP of single student instructor console (this is the master machine).



---

Après, introduisez l'adresse IP de l'ordinateur utilisé comme IOS. Dans l'ordinateur utilisé comme IOS, cochez la case IP of master machine (this is the instructor console) et introduisez l'adresse IP de l'ordinateur du pilot cadet.

Il n'est pas nécessaire dans la plupart des cas de changer le numéro de port existant (49000).

## 8.2 Planeurs

Pour piloter un planeur comme celui inclus dans X-Plane 10 (ASK 21), vous devez être remorqué par un autre avion. Chargez votre planeur comme d'habitude avec les autres avions. Vous aurez alors deux options pour décoller :

- le remorquage (Glider-Tow).
- le treuillage (Glider-Winch).

Pour un décollage avec remorquage, vous devez appuyer sur le bouton « Glider Tow ».

Vous débutez la scène sur une piste de décollage, accroché à un avion remorqueur par un câble. Pour décoller, il suffit de relâcher les freins. L'avion remorqueur prend de la vitesse et de l'altitude. Le pilote du planeur doit s'appliquer à rester dans l'axe du remorqueur jusqu'à la zone et l'altitude de largage. Une fois atteinte, presser la touche espace pour détacher le câble et débiter le vol à voile.

Pour un décollage avec treuillage, vous devez appuyer sur le bouton « Glider Winch ».

Vous débutez la scène sur une piste de décollage, relié à un treuil. Pour décoller, il suffit de relâcher les freins. Le treuil produit une forte accélération sur le planeur qui décolle en quelques secondes. Le planeur passe alors à la verticale du treuil à une altitude d'environ 500 mètres, provoquant le détachement du câble.

Dans X-Plane 10, le câble ne se détache pas tout seul, il faut le détacher en pressant la touche espace et débiter le vol à voile.

Le déroulement d'un remorquage a lieu comme suit :

**Décollage :** La plupart des planeurs ont un train d'atterrissage monorace (une seule roue au centre). De ce fait, une aile du planeur est au sol avant le décollage. Dans la réalité, une personne en bout d'aile tient les ailes horizontales pour aider le pilote, mais cela n'existe pas dans X-Plane. Au début du roulage, après avoir lâché les freins, il faut donc commencer par remettre les ailes à plat avec les ailerons.

Commencez avec les ailerons à fond, puis remettez-les rapidement au neutre dès que l'aile quitte le sol pour éviter de taper le sol de l'autre côté !

Pendant ce temps, il faut aussi garder précisément l'axe de piste afin de ne pas avoir de surprise en quittant le sol. Cela est fait à l'aide du palonnier (gouverne de direction). Lorsqu'une vitesse suffisante est atteinte, une légère pression à cabrer sur le manche suffit à faire décoller le planeur. Certains décollent même d'eux-mêmes. Les planeurs sont très légers, et décollent donc très rapidement.

Votre planeur décollera avant l'avion remorqueur. Il faut donc rester juste quelques mètres au-dessus de la piste le temps que le remorqueur ait assez de vitesse pour décoller à son tour.

**La montée :** Lors de la montée, la tâche du pilote de planeur est de rester précisément derrière le remorqueur. La position du planeur par rapport au remorqueur se décompose en deux parties : l'étagement et l'écartement.

**L'étagement :** La position idéale du planeur derrière le remorqueur est obtenue quand le pilote du planeur voit apparaître le remorqueur exactement sur l'horizon. S'écarter de cette position peut être dangereux pour l'attelage, puisque le planeur peut faire cabrer ou piquer du nez l'avion remorqueur sans que le pilote de celui-ci ne puisse corriger sa trajectoire. Un planeur trop haut est par ailleurs beaucoup plus dangereux qu'un planeur trop bas. Cependant, dans X-Plane, le remorqueur ne quittera jamais sa route quelle que soit votre position.



---

Sur certains planeurs, il se peut que le remorqueur soit en partie caché par votre tableau de bord lorsque vous le voyez sur l'horizon. Cela est dû à la position très allongée des pilotes de planeur. Le remorquage peut s'en trouver complexifié, mais il se passe parfois la même chose dans la réalité !

A noter que dans certains pays, les pilotes préfèrent passer en position basse pour la montée, c'est-à-dire sous le souffle de l'hélice du remorqueur.

L'écartement : Le planeur doit rester aligné derrière l'avion remorqueur, sans se décaler à droite ou à gauche. Pour y parvenir, il suffit de toujours garder exactement la même inclinaison que le remorqueur. Essayez de rester symétrique (regardez votre fil de laine !).

Une fois arrivée à l'altitude désirée, ou dans une ascendance, larguez-vous, et il ne reste plus qu'à profiter du reste du vol !

X-Plane peut créer des courants thermiques pour prolonger votre vol. Pour cela, ouvrez le menu « Weather » dans le menu « Environment » et sélectionnez Set weather uniformly for the whole world et placez les curseurs sur 15% de couverture. Un taux de 500 pieds/min est une bonne valeur pour l'option thermal climb rate. Gardez les curseurs de la turbulence, vitesse du vent et vitesse de cisaillement au minimum.

Pour atterrir, approchez-vous de la piste à une vitesse suffisante pour faire atterrir l'avion en sécurité. Les aérofreins peuvent réduire votre vitesse mais si vous n'avez pas une vitesse suffisante pour atteindre la piste, vous n'aurez pas de quoi générer la puissance. Il vaut mieux arriver avec plus de vitesse (que vous pouvez réduire lors de l'atterrissage avec les aérofreins) que sans vitesse nécessaire pour arriver à la piste.

## 8.3 Piloter des hélicoptères

Ici nous vous montrerons comment piloter un hélicoptère avec X-Plane. Notez pour commencer que les hélicoptères sont chargés sur X-Plane comme n'importe quel autre avion avec le menu « Aircraft ». Vous pourrez également vous placer sur un héliport en cliquant sur le menu « Aircraft & Situations et en appuyant sur le bouton Helipad Takeoff.

Un hélicoptère comprend deux rotors :

- Le rotor principal ou disque-rotor tourne à environ 500 t/mn sur le plan horizontal et avec 2 à 8 pales. Plus il y a de pales, plus il y a de portance, mais aussi de la traînée.
- Le rotor anti-couple, à l'extrémité de la queue, à pas variable. Il tourne à environ 2400 t/mn et contre le couple produit par le rotor principal. Très bruyant, il est quelquefois caréné.

Il faut être très doux avec les commandes et ne les bouger que très peu à la fois. On dit que la course du joystick ne doit pas dépasser la surface d'une pièce de 2 euros. En effet, un hélicoptère ne freine pas et s'emballe très rapidement ! Donc, anticipez !

Pour piloter un hélicoptère, vous devez bien connaître les commandes car elles sont, en quelque sorte, différentes de celles d'un avion :

1. Le pas cyclique : C'est le manche qui le commande. Il assure des rotations autour des axes de roulis et de tangage et il règle le pas de chaque pale qui va cycliquement changer d'angle d'incidence. En poussant le manche en avant, cela modifie l'assiette de l'avion et sa vitesse de façon proportionnelle.
2. Le pas collectif : Appelé aussi pas général, il change le pas de l'ensemble des pales du rotor. Si on tire dessus, toutes les pales augmentent leur incidence et inversement. Dans X-Plane, il est commandé par la manette des gaz. Il ne fait pas accélérer ou ralentir l'hélicoptère, mais il le fait décoller, monter, descendre et atterrir.



3. Les palonniers : Ils servent à diriger l'axe de roulis par rapport à l'axe de lacet, donc à maintenir le cap. Pour cela, ils agissent sur le pas des pales du rotor de queue. Dans les hélicoptères américains, il faut avancer le palonnier gauche en montée et le droit en descente. Ceci est inversé pour les européens.
4. La poignée des gaz : Elle se trouve sur le manche du collectif. Plus on ouvre cette poignée, plus le mélange est riche et plus l'hélicoptère a de la puissance. Elle est actuellement couplée au pas collectif par le régulateur de régime moteur.

Donc pour décoller avec un hélico dans X-Plane, il faut :

1. Pendant que vous êtes au sol, le pas collectif reste collé au sol de l'appareil. Cela veut dire que le tangage dans le rotor principal est plat avec une traînée minimale et à zéro portance. Dans X-Plane, le pas collectif plat correspond à la manette de puissance complètement vers l'avant. La puissance automatique dans l'hélico vérifiera le nombre de tours par minute (RPM) pour l'ajuster à 400 RPM. Au sol, avec le pas collectif à plat, il y aura un peu de traînée sur les pâles donc la puissance à maintenir sera relativement faible.
2. Quand vous serez prêt à décoller, vous allez tirer du pas collectif vers le haut. Dans X-Plane, ceci se fait en poussant la manette de gaz de votre joystick vers vous. Ceci augmentera le tangage des pâles de l'hélico sur le rotor principal et la portance en conséquence, mais il augmentera également la traînée sur le rotor. Les RPM du rotor diminueront un peu au-dessous de 400 RPM mais le contrôle de puissance automatique fera le nécessaire pour garder les RPM à 400.
3. Plus vous tirez du pas collectif et plus les pâles auront de la portance nécessaire pour faire décoller l'hélico. Le contrôle de puissance automatique gardera les RPM à 400 peu importe si le pas collectif est réduit ou augmenté.

Une fois que l'hélico sera dans l'air, vous verrez que le rotor principal ajoute beaucoup de couple moteur, faisant tourner l'appareil dans la direction opposée (le rotor tourne dans une direction et l'hélico tourne dans une autre). C'est là que les pédales anti-couple moteur sont nécessaires.

Appuyez seulement sur la pédale gauche ou droite pour avoir plus ou moins de puissance du rotor anti-couple. Si vous n'avez pas de pédales, vous pourrez utiliser l'axe de lacet pour contrôler l'anti-couple. Si le joystick ne dispose pas de cette commande, X-Plane essaiera d'ajuster la portance du rotor anti-couple pour compenser le moment de torsion du rotor principal.

Le rotor anti-couple travaille en consonance avec le rotor principal. Ils tournent donc en même temps. Si le rotor principal perd 10% de RPM, le rotor anti-couple perdra 10% de RPM. Le rotor anti-couple, de la même façon que le rotor principal, ne peut pas changer sa vitesse pour ajuster la puissance. De la même façon que le rotor principal, il doit régler le tangage et c'est le tangage du rotor anti-couple qui sera contrôlé par les pédales ou par l'axe de lacet d'un joystick.

Une fois que l'hélico esr dans l'air et que le pas du collectif du rotor principal est en train d'être ajusté (fait dans X-Plane par la manette des gaz), essayez de maintenir l'hélico à 10 pieds du sol en réglant le tangage du rotor anti-couple avec les pédales anti-couple (palonniers ou axe de lacet sur le joystick) pour garder le nez pointé vers la piste. A partir de là, vous pourrez guider l'hélico à gauche, à droite, vers l'avant ou vers l'arrière pour le faire voler partout.

Utilisez l'information ci-dessus pour planer. Une fois que vous aurez maîtrisé ça, poussez le nez vers le bas pour incliner le rotor principal vers l'avant. La portance du rotor sur le centre de gravité de l'hélico fera descendre le nez de l'appareil et la composante avant de la portance du rotor traînera l'appareil vers l'avant pendant qu'il vole



---

## 8.4 Piloter la Navette Spatiale

Lisez attentivement ce chapitre avant d'essayer les atterrissages de la Navette dans X-Plane si vous voulez survivre !

Il est vrai que la Navette Spatiale est un avion disposant de moteurs (3 moteurs à carburant liquide avec une poussée de 375000 lbs chacun). Plus exactement, un Boeing 737 complètement chargé pèse 130000 lbs, donc chaque moteur de la Navette pourrait pousser le 737 avec une force de 3Gs de façon indéfinie).

Si la Navette a des moteurs, le problème est le carburant. La Navette épuise tout son carburant dans la montée vers l'espace. Il ne restera donc plus de carburant pour la descente, transformant la Navette en un immense planeur pendant son retour sur Terre jusqu'à l'atterrissage. Avec ce qui reste de carburant après la mission, la Navette utilise ses petits moteurs de rentrée en orbite pour diminuer la vitesse à 15000 miles par heure et commencer la descente dans l'atmosphère.

Donc, si vous voulez piloter la Navette, la Navette se comportant comme un planeur à partir du moment où elle entre dans l'atmosphère, commence la descente et atterrit, vous devez prendre en compte la règle principale du vol à voile : « après le point d'atterrissage », pas avant car si vous calculez mal le point d'approche et le point de touché, vous risquez de toucher avant la piste et vous ne pourrez pas remonter ou augmenter la puissance sans les moteurs. Si vous êtes trop haut, vous pourrez faire des virages ou sortir les aérofreins pour perdre de l'altitude, mais si vous êtes trop bas, vous ne pourrez rien y faire.

En raison de cette règle, la Navette plane intentionnellement trop haut à partir de sa rentrée dans l'atmosphère pour prévenir un touché anticipé. Mais il y a un problème, si la Navette fait sa descente et son approche trop haute, elle passera tout au long de la base aérienne d'Edwards ratant la piste.

En réalité, ceci n'arrivera pas car durant l'essentiel de la phase de rentrée dans l'atmosphère, la Navette vole avec le nez positionné vers le haut pour plus de traînée et elle fait des virages intentionnés pour dissiper le surplus d'énergie qu'elle peut avoir. Cependant, cette attitude avec le nez vers le haut et les virages peuvent être inefficaces pour assurer le ralentissement de la Navette et la rentrée vers la Terre avec un angle de descente prononcé. S'il semble que la Navette ne sera pas capable d'atterrir sur la zone prévue, l'équipage mettra le nez vers le bas et le nivellera au moment de sortir des virages par paliers. Ceci rend le vol plané plus efficace et l'équipage pourra arriver à Edwards. La vitesse additionnelle est bien sûr un avantage mais la contrepartie est la nécessité de brûler l'excès d'énergie en faisant des virages par paliers avec parfois des angles de 70° et avec un angle d'attaque parfois de 40° pour ne pas rater la piste.

Maintenant nous allons voir la procédure de rentrée dans l'atmosphère à partir du début telle qu'elle se fait dans la vie réelle et dans X-Plane.

Après avoir brûlé le carburant restant, la Navette se dirigera vers l'atmosphère à 400.000 pieds d'altitude à une vitesse de 17000 miles par heure en se trouvant à 5300 miles de la base aérienne d'Edwards (l'équivalent d'un atterrissage sur le désert de Mojave après avoir commencé l'approche à l'ouest d'Hawaii ...pas mal n'est-ce pas ?). Dans la vie réelle, le pilote automatique prend en charge toute la procédure de rentrée dans l'atmosphère (30 minutes) et les astronautes ne touchent pas les commandes avant les deux dernières minutes du vol. Les astronautes pourraient piloter manuellement pendant toute la rentrée mais ceci est fortement déconseillé par la NASA, par des raisons évidentes. Les vitesses et les altitudes à ce moment échappent à celles connues par l'être humain. Notre capacité pour piloter « manuellement » ces approches est ainsi pratiquement nulle.

Sur les 100 premières missions de la Navette, elle a été pilotée manuellement uniquement une seule fois par un pilote prêt à assumer le défi et surtout le risque. En revanche, les utilisateurs de X-Plane devront piloter toute la procédure manuellement.



---

## 8.4.1 La procédure de rentrée

Ouvrez le menu « Aircraft » puis sélectionnez « Aircraft & Situations ». Dans la fenêtre qui s'affiche, cliquez sur le bouton Space Shuttle : Full Re-entry. X-Plane chargera la Navette à 450000 pieds dans l'espace avec une vitesse de Mach 20. Le contrôle sera limité dans l'espace (la Navette dispose de petits moteurs à réaction réglés comme « puffers » sur Plane Maker), mais une fois que la Navette rentrera dans l'atmosphère, il y aura un peu d'air rendant les surfaces de vol contrôlables. La Navette rentrera en contact avec l'air à 400.000 pieds mais il sera tellement fin qu'il n'aura presque aucun effet.

L'indicateur de vitesse affichera pratiquement zéro (même si la Navette vole à une vitesse de 17000 mph...). La raison en est que l'indicateur de vitesse fonctionne en fonction de la quantité d'air qu'entoure l'avion, de la même façon que les ailes de la Navette le font. Dans l'espace, l'air est vraiment réduit. La vitesse commencera à s'afficher lorsque la Navette descend. Dans ces conditions, même si la Navette est en train de réduire sa vitesse, la vitesse dans le badin augmentera dès lors que la Navette descend dans des couches de plus en plus denses de l'atmosphère, en raison de la pression exercée par l'air sur la Navette.

Il est important de vérifier le badin au moment de la rentrée. Si le badin indique une vitesse de plus de 250 nœuds, les ailes auront suffisamment d'air pour générer la portance nécessaire pour porter l'avion. Si le badin indique moins de 250 nœuds, les ailes n'auront pas assez d'air pour porter la Navette et il sera donc plus difficile de contrôler la Navette en raison de la faible densité de l'air dans les couches supérieures de l'atmosphère.

Le badin commencera à indiquer graduellement une valeur de vitesse dans le HUD au fur et à mesure qu'il descend vers les couches les plus denses de l'atmosphère. Il faudra faire la rentrée très attentivement, comme s'il s'agissait d'un bébé ayant pris un coup de soleil que l'on veut mettre dans une baignoire avec de l'eau chaude...TRES attentivement. Rappelez-vous, si la Navette vole à 15000 mph au niveau de la mer, elle se désintégrera en petits morceaux en une microseconde.

La seule raison qui fait qu'elle peut survivre à cette vitesse est la pauvre densité de l'air et donc l'absence d'effet sur l'appareil. Encore une fois, le badin vous indiquera l'impact de l'air sur la Navette. 250 nœuds est une valeur « confortable ». L'astuce est de ralentir l'appareil à moins de 15000 mph au moment où il commence à traverser les couches les plus denses de l'atmosphère, et par conséquent, pendant son approche vers Edwards. Voilà la raison de la procédure de rentrée, dissiper la vitesse pendant la descente. La Navette ne doit pas aller trop vite compte tenu de la densité de l'air. Tout ça doit se dérouler doucement.

Maintenant que la Navette a commencé à frôler les molécules extérieures de l'atmosphère de la Terre, vous aurez une petite capacité de piloter l'appareil car l'air commence à impacter les ailes. En même temps, le HUD devrait commencer à afficher la vitesse. Regardez l'image de la Navette dans l'EFIS sur l'écran à droite. L'Atlantis a eu cette mise à jour avec l'écran sur ces vieux instruments (bien modelé sur X-Plane). La Navette et la trajectoire vers Edwards devraient être visibles. L'objectif est de rester au centre de la trajectoire. Si l'appareil est au-dessus, il ira trop vite ou trop haut et il ratera la piste. S'il est au-dessous de la trajectoire, il ira trop lentement ou trop bas et n'arrivera pas à destination.

Prenez en compte que la trajectoire a été dessinée avec une marge d'erreur considérable. Donc si le pilote garde la trajectoire, il aura beaucoup plus d'énergie. S'il est seulement un peu au-dessous de la trajectoire, cela affectera un peu l'altitude et la vitesse mais s'il est vraiment trop au-dessous, il n'arrivera pas.

La Navette doit rester au centre de la ligne verte. La ligne verte représente la vitesse idéale et désirée pour la première partie de la rentrée, l'énergie totale désirée pour la partie moyenne de la rentrée et l'altitude désirée pour la partie finale de la rentrée. Cela est la façon selon laquelle la NASA règle l'EFIS. Si l'appareil est trop haut, il est temps de dissiper un peu d'énergie. Levez le nez de la Navette, mettez la en virage par palier et attendez !

La Navette réelle aura le nez soulevé avec un angle de 40° et avec une inclinaison de 70° pour dissiper l'énergie à une vitesse de 14.000 mph, brillant en rouge et avec le pilote automatique en train de laisser une longue trace de gaz ionisé derrière elle pendant que les astronautes regardent.



---

Faites quelques virages par palier pour dissiper l'énergie afin d'éviter que la Navette soit au-dessus de la ligne verte. Jetez un œil au petit pointeur en couleur bleue dans la partie gauche de l'écran à droite. Celui-ci indique l'inclinaison correcte à laquelle le nez devrait être. Le pointeur vert indique la position actuelle du nez. Elles doivent être les mêmes. Les pointeurs à droite indiquent la décélération actuelle et celle désirée. Ces indicateurs ne doivent pas être utilisés pour voler. Regardez le pointeur dans la partie supérieure. Celui-ci indique l'estimation de l'ordinateur de vol sur l'angle d'inclinaison qui est nécessaire à l'appareil pour qu'il reste sur sa trajectoire. Les pilotes doivent suivre les indications ou leur intuition à propos de l'angle d'attaque nécessaire pour voler, mais ils doivent obligatoirement maintenir le nez relevé (pour rester dans l'atmosphère supérieure) et faire des virages par palier pour dissiper la vitesse et l'énergie additionnelles. Ne tentez surtout pas de baisser le nez si l'appareil est trop haut... Vous finirez avec un amerrissage quelque part dans le Pacifique.

En faisant les virages, vous vous déviez un peu de votre trajectoire. Il faudra donc de temps en temps changer la direction des virages pour garder la trajectoire. Virez à gauche, après à droite, une fois encore à gauche et après à droite. C'est comme ça que la Navette fait dans la vie réelle. Jetez un œil à Edwards sur l'EFIS.

Lorsque vous approcherez d'Edwards, sur l'écran à droite au milieu de la ligne centrale verte, vous verrez un cercle après Edwards. Ceci est le HAC (Heading Aligement Cylinder) ou Cylindre d'Alignement de Cap. La Navette volera au-dessus d'Edwards à 80.000 pieds pour après voler autour du HAC (c'est comme courir autour d'une table à manger ronde). Après avoir volé autour du HAC, la Navette sera dirigée vers Edwards. Si elle est encore sur la ligne verte, elle aura l'altitude correcte pour atterrir. Dans la vie réelle, c'est le moment où le pilote débranche le pilote automatique et prend les contrôles manuellement.

La Navette devrait être à une vitesse de 250 ou 300 nœuds avec un taux de descente de 15000 pieds par minute (125 miles par heure). Visez les phares scintillants de la pente d'approche à 2 miles de la piste que la NASA vous a fournie. S'ils sont rouges, vous serez trop bas, s'ils sont blancs vous serez trop haut et vous devrez utiliser les aérofreins.

S'ils sont à moitié rouges et à moitié blancs, la Navette sera sur la pente correcte (autour de 20°). Notez que les avions de ligne font une approche avec 125 nœuds et une pente de 3°. La Navette le fait à 250 nœuds et une pente de 20°.

Vous devez garder cette configuration jusqu'à que vous soyez proche du sol (pente d'approche de 3°) ; après vous devez vous mettre en palier et sortir le train d'atterrissage avec la touche G ou avec la souris. A l'approche de la piste, c'est le moment d'arrondir et de vous poser doucement. Baissez le nez et sortez le parachute et les freins si nécessaire.

Maintenant vous pouvez le faire autant de fois que nécessaire pour devenir aussi bon que les pilotes de la NASA !

Remerciements spéciaux à Sandy Padilla pour l'information relative à la procédure de rentrée !

## 8.5 Piloter le X-15

Le North American X-15 est un démon à fusée. Il est l'avion le plus rapide au monde (Mach 6.72 = 4520 miles par heure). Pour démarrer son vol, l'avion est largué par le bombardier B-52. La vitesse du X-15 est deux fois celle du SR-71 et son altitude maximale au-dessus de 50 miles permet à ses pilotes d'être qualifiés d'astronautes.

La vitesse élevée de l'avion nécessite l'installation d'un bouclier de souffle sur l'un des côtés du pare-brise pour éviter que les fenêtres brûlent. Les pilotes de X-15 doivent piloter la partie de la mission à haute vitesse avec le bouclier du côté droit en regardant par le côté gauche. Après que l'avion ait perdu un peu de vitesse, le pilote jette le bouclier et bouge vers le côté droit pour atterrir.

Ouvrez le menu « Aircraft », après le menu « Aircraft & Situations ». Dans la boîte de dialogue s'affichant, cliquez sur le bouton Air Drop from B-52. X-Plane chargera le B-52 et le X-15.



---

Une fois que vous serez prêt, appuyez sur la barre d'espace pour relâcher la fusée du bombardier. Poussez la manette de gaz à fond sans sortir les volets et regardez votre vitesse. Profitez de l'expérience.

## 8.6 Simuler un combat avec X-Plane

Plus d'informations sur le combat dans X-Plane en cliquant sur le site Internet X-Plane Wiki. Vous pourrez en savoir sur les avions de chasse, ajouter des avions ennemis, des armes, etc.

## 8.7 Opérations sur un Porte-avions

Pour commencer vos opérations sur porte-avions, sélectionnez l'avion que vous voulez utiliser. Le F-22 Raptor ou le JA 37 Vigen sont de bons choix. Ouvrez le menu « Aircraft & Situations » et appuyez sur le bouton Carrier Catshot ou Aircraft Carrier Approach pour régler une catapulte de lancement depuis un porte-avion ou pour vous placer en approche vers un porte-avion.

Pour décoller d'un porte-avion, vous devez faire une succession de manœuvres rapidement. Mettez les manettes de gaz au maximum, sortez les volets à moitié, libérez les freins (en appuyant sur B ou sur le bouton de votre joystick) et la catapulte sera activée. Décollez et une fois en l'air soulevez le nez de l'avion et rentrez le train d'atterrissage.

Atterrir sur un porte-avions est plus difficile. Assurez-vous d'avoir un avion avec un crochet de queue tel que les avions de chasse par défaut de X-Plane.

Pour démarrer l'approche vers le porte-avion, tel que le Nimitz, prenez en compte que la piste est placée avec un angle de 30° sur la gauche du porte-avion au lieu d'être parallèle à la longueur du porte-avion comme durant la 2ème Guerre Mondiale. Ceci pour éviter la collision de l'avion atterrissant avec ceux qui sont garés. Pour atterrir correctement vous devez régler l'ADF du porte-avion, et attendre jusqu'à que l'ADF pointe à 15° ou 60° vers la droite, avant de commencer le virage pour l'atterrissage.

En vous approchant du porte-avion, vous aurez une pente d'approche de 3.5°. Dépliez le crochet de queue en appuyant sur le bouton HOOK qui passera en couleur verte. Avec ça, vous pourrez freiner en accrochant le crochet aux câbles de freinage du porte-avion. L'avion décélèrera de 100 nœuds à zéro en quelques secondes. A différence des avions de ligne, vous ne devrez pas arrondir, simplement toucher le sol avec la pente de descente de 3.5°.

Vous devez mettre les gaz au maximum au moment où vous toucherez le porte-avion, car au cas où le crochet rebondit, vous devrez être capable de redécoller et d'essayer à nouveau (cette manœuvre est dénommée Bolter). Ne vous inquiétez pas, même si les gaz sont au maximum et que vous avez accroché les câbles, ils retiendront l'avion jusqu'à son arrêt.

## 8.8 Feux de forêt

Si vous voulez éteindre des feux de forêt avec X-Plane, vous devez charger votre avion préféré tel que le Bombardier 415. Vous devrez ensuite régler les conditions météo pour faciliter la propagation des zones à risque d'incendies. Pour cela, ouvrez le menu « Environment » et ensuite la boîte de dialogue « Weather ». Cliquez sur le bouton Set weather uniformly for the whole world. Réglez les nuages sur « Clear » sans pluie et réglez la température à 21°C ou plus.

Vous serez alors capable de trouver quelques feux de forêt, spécialement sur des zones montagneuses. Pour aller directement sur l'une de ces zones, cliquez sur le menu « Aircraft » et après sur « Aircraft & Situations » et cliquez sur le bouton Forest Fire Approach. Alternativement, les feux seront affichés sur les cartes X-Plane (disponibles en cliquant sur la boîte de dialogue Local Map dans le menu « Location ») avec un petit icône représentant un feu.

Dans le Bombardier 415, vous devrez charger de l'eau dans le réservoir placé sous l'avion. Avec votre charge d'eau prête à être larguée, vous devrez assigner une touche de votre clavier à la fonction « Jettison » (largage) selon les explications du Chapitre 4 « Configurer les raccourcis clavier ». Appuyez sur le bouton pour larguer l'eau.



---

## 8.9 Vols en Gravité Non Standard

Vous pouvez changer les propriétés gravitationnelles du monde virtuel de X-Plane en utilisant la boîte de dialogue « Environment Properties » se trouvant dans le menu « Special ». La gravité de la Terre est calculée selon la circonférence et la masse de la planète. A utiliser pour des expériences intéressantes.

## 8.10 Autres situations spéciales

Dans la boîte de dialogue « Aircraft & Situations » dans le menu « Aircraft » vous trouverez d'autres situations pour décoller et piloter. Appuyez sur les boutons Grass field takeoff, Dirt Field takeoff, Gravel field takeoff ou Waterway takeoff qui placeront votre avion sur la piste la plus proche de ce type. Utilisez le bouton Waterway takeoff uniquement avec des hydravions.

Appuyez sur Frigate Approach, Medium Oil rig approach or Large Oil Platform Approach pour faire des atterrissages en hélicoptère.

# Le potentiel maximum de X-Plane

## 9.1 Mieux contrôler votre avion sur X-Plane

Assurez-vous que votre joystick est correctement calibré. Pour cela :

1. Déplacez le curseur de la souris vers la partie supérieure de l'écran et ouvrez le menu Settings.
2. Cliquez sur Data Input & Output.
3. Sélectionnez la case la plus à droite à côté de Joystick ail/elv/rud (item 8 dans le 4ème groupe à partir du haut dans la colonne la plus à gauche). Cette case affichera l'entrée des données de contrôle pendant que vous exécutez le simulateur.
4. Fermez la fenêtre Data Input & Output.
5. Une boîte dans la partie supérieure droite affichera les commandes de la gouverne de profondeur, ailerons et gouverne de direction et les entrées reçues par le joystick.
6. Maintenant, centrez le joystick et les pédales. Chaque axe doit indiquer une valeur de 0.0 ou approchante.
7. Bougez le joystick à gauche. L'aileron gauche doit indiquer une valeur de -1.0 ou approchante.
8. Bougez le joystick à droite. L'aileron droit doit indiquer une valeur de 1.0 ou approchante.
9. Tirez du joystick vers l'arrière. La gouverne de profondeur doit indiquer une valeur de 1.0 ou approchante.
10. Poussez le joystick vers l'avant. La gouverne de profondeur doit indiquer une valeur de -1.0 ou approchante.



---

11. Bougez la gouverne de direction vers la gauche. Elle doit indiquer une valeur de -1.0 ou approchante.

12. Bougez la gouverne de direction vers la droite. Elle doit indiquer une valeur de 1.0 ou approchante.

Avec cette procédure, vous pourrez voir les valeurs que le contrôle envoie à X-Plane et déterminer si elles sont correctes.

Si les contrôles ont été calibrés mais que vous n'arrivez pas à piloter correctement, vous devez vérifier le centrage. Pour cela : Appuyez sur le bouton « Use this position as a center bouton ». En utilisant ce bouton, vous pourrez corriger les commandes de vol ne retournant pas automatiquement au centre. Par exemple : Un joystick bougeant de gauche à droite avec un écart entre 0 et 100 qui revient sur 55 quand vous le lâchez, si vous ne le centrez pas aura une tendance à dévier sur la droite, si vous ne le centrez pas.

Si après avoir centré les contrôles, si vous avez encore des difficultés à piloter, vérifiez les zones neutres du contrôle :

Les zones neutres déterminent la quantité de mouvement à faire sur le joystick avant que X-Plane commence à détecter l'action. La zone neutre doit être réglée pour chaque axe du joystick pour bien affiner la réponse de la surface de contrôle au moment d'agir sur elle. Pour régler une zone neutre, ouvrez l'onglet Nullzone dans la fenêtre Joystick & Equipment, et déplacez le curseur Nullzone vers la position souhaitée. Plus élevé est le pourcentage, plus large sera la zone neutre n'affectant pas les commandes de vol au moment d'utiliser le joystick.

Si, après vérification des zones neutres, vous avez encore des problèmes, vérifiez la stabilité du joystick.

Dans la partie supérieure gauche de l'écran Nullzone, vous verrez d'autres curseurs dénommés « Stability Augmentation ». Ils contrôlent la stabilité de l'avion. Si vous déplacez les curseurs vers la gauche, vous n'aurez aucune augmentation de la stabilité de l'avion. Si les curseurs sont déplacés vers la droite, X-Plane ajoutera automatiquement un peu de stabilité aux avions. C'est-à-dire que X-Plane facilitera la tâche du pilotage en l'aidant à contrôler l'avion. Cependant, l'avion répondra moins aux contrôles et sera moins réaliste.

Finalement, si après avoir essayé les solutions proposées, vous avez encore des problèmes pour piloter et que l'avion ne vole pas comme vous le souhaitez, nous allons devoir travailler sur l'avion lui-même. Pour cela, sortez de X-Plane et ouvrez Plane Maker. Allez sur le Menu « File » et sélectionnez « Open ». Ici, sélectionnez l'avion qui cause les problèmes.

Allez alors au menu « Standard » et cliquez sur « Control Geometry ». Dans cette fenêtre, sélectionnez l'onglet « Trim & Speed Tab ». Regardez la colonne de droite dans la partie supérieure de la moitié de l'écran dénommé « Trim tab adjust ». Ceci est la mesure indiquant combien les compensateurs sont cintrés sur chaque axe. Le contrôle dans la partie supérieure est l'élévateur, celui au milieu est l'aileron et celui en bas est la gouverne de direction (selon les étiquettes à gauche). Une valeur de 0.000 dans le « Trim Tab Adjust » signifie que le volet compensateur n'est pas cintré du tout. Une valeur de 1.000 signifie que le volet est si loin que le contrôle est complètement dévié par le volet compensateur. Essayez un faible cintrage du volet avec une valeur entre 0.05 et 0.10 au plus. Ceci correspond à une déviation de 5 à 10%. Une valeur positive correspond à un cintrage vers le haut ou vers la droite, selon la surface de vol. Si l'avion nécessite un peu de roulis à droite ou s'il doit arrêter de tourner vers la gauche, entrez une valeur positive pour le contrôle des ailerons ; la même chose avec la gouverne de direction. Travaillez sur l'avion puis sauvegardez le fichier de l'avion (avec le menu de Plane Maker) et sortez de Plane Maker. Ouvrez X-Plane et essayez de piloter encore une fois. Répétez la procédure si nécessaire.

## 9.2 Avoir une station de copilote

Vous aurez besoin de deux ordinateurs, chacun avec sa copie de X-Plane installée. Les ordinateurs doivent être tous les deux sur le même réseau ou reliés avec un câble Ethernet. Les ordinateurs doivent constituer un réseau LAN configuré comme d'habitude sur Windows ou Mac selon votre ordinateur.

Vous aurez besoin également de deux copies de l'avion que vous voulez piloter ensemble. La première copie de l'avion doit avoir le tableau de bord du pilote.



---

Avec la première version (celle du pilote) de l'avion, faites une copie de tout le dossier contenant l'avion et ajoutez un suffixe tel que « \_copilote » à la fin du nom du dossier. Par exemple, si vous voulez piloter le 747, changez le nom du dossier en 747\_copilote.

Après, ouvrez la copie de l'avion destinée au copilote avec Plane Maker et travaillez sur le tableau de bord selon le manuel de Plane Maker pour le côté du copilote. Sauvegardez l'avion et fermez Plane Maker.

Vous devrez avoir deux copies du même avion où chaque avion dispose de son tableau de bord. Les avions doivent se nommer « nom de l'avion » et « nom de l'avion\_copilote ». Les deux dossiers doivent être placés sur le même emplacement dans le dossier de X-Plane.

Copiez le dossier de l'avion d'un ordinateur à l'autre en plaçant le dossier contenant l'avion dans le même dossier de X-Plane sur le deuxième ordinateur. Par exemple, le dossier doit être X-plane 10/Aircraft/Boeing 747 sur l'ordinateur du pilote et X-Plane 10/Aircraft/Boeing 747\_copilote sur l'ordinateur du copilote.

Ouvrez X-plane sur chaque ordinateur et allez au menu « Settings » et après sur « Net Connections ». Trouvez l'onglet « External Vis ». Dans la machine du pilote, cochez la case IP of extra visual/cockpit (this is master machine) et introduisez l'IP de la machine du Copilote. Dans la machine du Copilote, cochez la case IP of master machine (this is extra cockpit) et introduisez l'IP de la machine du pilote. Dans la partie inférieure gauche cliquez sur « Folder name suffix » et introduisez \_copilote. Après la machine ajoutera \_copilote au nom de l'avion qui doit être sélectionné.

Dans la machine du pilote, ouvrez la version du pilote de l'avion que vous utilisez. Si tout est bien réglé, la machine du pilote enverra les données nécessaires à la machine du copilote, le copilote recevra le message et sa machine appliquera le suffixe \_copilote au nom du dossier de l'avion et ouvrira le tableau de bord du copilote dans sa machine.

## 9.3 Configurer un Simulateur avec plusieurs écrans

Vous pouvez configurer le simulateur avec plusieurs écrans. Soit avec plusieurs écrans connectés à votre ordinateur avec une seule copie de X-Plane, soit avec plusieurs ordinateurs reliés en réseau, chacun avec son écran et avec sa copie de X-Plane.

### 9.3.1 Plusieurs écrans sur un seul ordinateur

Vous pouvez utiliser plusieurs écrans avec un seul ordinateur de 3 façons différentes :

- Connectez deux écrans à votre carte vidéo (si elle supporte plusieurs écrans) et configurez les écrans séparément sur votre ordinateur.
- Achetez un module d'extension graphique tel que le Matrox TripleHead2Go, connectez les écrans et configurez les comme un large écran sur votre ordinateur.
- Avec un logiciel tel que Eyefinity (compris avec les cartes Radeon 5xxx et supérieures), connectez les écrans directement à votre carte vidéo et configurez les sur votre ordinateur comme un large écran.

Une fois sur X-Plane, exécutez le logiciel en plein écran en cochant la case Run at full screen dans le menu « Rendering Options » si vos écrans ont été configurés comme un large écran.

Si vous les avez configurés séparément, exécutez X-Plane en mode Windows.



---

## 9.3.2 Connecter plusieurs ordinateurs en réseau avec des écrans

Pour utiliser un simulateur avec plusieurs ordinateurs, les ordinateurs doivent être reliés entre eux par un réseau. X-Plane doit être exécuté sur chaque ordinateur. Ouvrez le menu « Settings » sur chaque ordinateur, après cliquez sur « Net Connections ». Sélectionnez l'onglet « External Vis ». Sur la machine où vous avez vos contrôles de vol, vous devez cocher autant de cases IP of extra/visual cockpit que vous avez d'ordinateurs et introduire l'adresse IP des autres ordinateurs. Sur les autres ordinateurs, vous devez cocher uniquement la case IP of the master machine et introduire l'adresse IP de la machine principale. Ne changez pas le numéro de port (49000).

Pour configurer les écrans additionnels (3 dans l'exemple), vous devez ouvrir le menu « Rendering Options » dans le menu « Settings » et introduire une valeur de 45° sur Lateral field of view pour chacun des écrans. Introduisez -45° pour l'écran gauche, 0° pour l'écran central et 45° pour l'écran droit dans lateral offset for networked scenery. Les écrans devraient être synchronisés avec l'écran central.

Placez les écrans autour de l'écran central en formant un angle de 135° (45° x 3) pour éviter les erreurs de parallélisme de l'horizon.

Alignement de l'horizon (sans décalage vertical)

Si vous alignez l'horizon avec un décalage vertical sur vos écrans, vous devrez le faire sur tous les écrans connectés en réseau à votre ordinateur ou vous aurez des erreurs de parallélisme. Si vous constatez une erreur comme ça sur l'un ou sur plusieurs de vos écrans, vous devrez faire ceci :

1. Ouvrez Plane Maker
2. Cliquez sur le menu File, après sur Open Aircraft
3. Sélectionnez l'avion que vous voulez piloter
4. Cliquez sur le menu Standard, après sur Viewpoint
5. Cliquez sur l'onglet View

6. Réglez la valeur du View center Y, panel view à la moitié de la valeur de votre écran en pixels (si vous utilisez X-Plane en plein écran). Par exemple, si votre écran a une résolution de 1920 x 1080 pixels, vous devez introduire 540 (1080/2).
7. Fermez la boîte de dialogue Viewpoint
8. Ouvrez le menu File et cliquez sur « Save As » (pas sur Save car vous ne voulez pas remplacer le fichier original)
9. Introduisez un nom pour la copie de cet avion et appuyez sur Save
10. Fermez Plane Maker

Maintenant quand vous chargerez votre avion sur X-Plane, le centre de l'écran sera où vous le voulez.

### **Correction d'erreurs avec les écrans**

Si vous avez une configuration d'écrans comme décrite ci-dessus et si vous avez des erreurs de parallélisme avec les écrans latéraux et si vous ne pouvez pas régler les écrans pour afficher toute l'image jusqu'au bord, vous pourrez essayer avec un champ de vision de peut-être 43° au lieu de 45° selon la fraction de l'écran visible.

La raison en est que le point central de l'écran où l'horizon reste aligné en attitude de vol nivelé se trouve proche de la partie supérieure de l'écran dans la vue du cockpit (pour faire de la place au tableau de bord) et le centre sur les autres écrans où vous avez les vues externes (où vous n'avez pas besoin de la partie basse pour le tableau de bord) est plus bas.

Pour corriger cela, jetez un œil à la section « Alignement de l'horizon sans décalage vertical » ci-dessus.

### **Utilisation d'autres contrôles spéciaux pour les vues**

Le réglage Lateral field of view dans « Rendering Options » changera la façon selon laquelle X-Plane affiche les vues du monde extérieur. Les réglages élevés afficheront plus de terrain en une seule fois mais avec une réduction de performance. Des valeurs élevées augmenteront l'effet « fish eye » du simulateur.



---

La valeur par défaut sera 45° par écran, vous donnant des bonnes performances.

Si vous utilisez plusieurs écrans, certains pour des vues extérieures et d'autres pour le cockpit, il se peut qu'en basculant les vues, elles changent sur tous les écrans. Pour arrêter cela, sélectionnez le bouton Lock to panel view en bas de la boîte de dialogue «Rendering Options».

# Annexe A

## Reporter un Bug

Avant d'envoyer un rapport de bug, nous sommes reconnaissants d'y inclure autant d'informations que possible. Ceci peut comprendre les points suivants :

- Le logiciel en question (X-Plane, EFIS app, Plane Maker, etc)
- Système d'exploitation
- Version de X-Plane en question
- Hardware utilisé (si le problème est causé par un hardware en particulier)
- Les étapes exactes (nécessaires pour reproduire le problème)

En plus :

- Vérifiez que vous utilisez la dernière version de X-Plane.
- Désactivez tous les plug-ins ou add-ons supplémentaires. Veillez à ne pas nous indiquer des bugs avec un add-on tiers. Signalez-les à son auteur.
- Soyez sûr d'avoir identifié la caractéristique ayant le problème à signaler.
- Si vous ne savez pas si vous avez un bug ou un problème de support technique, contactez ce support X-Plane sur [info@x-plane.com](mailto:info@x-plane.com)
- S'il vous plaît joignez un fichier log.txt à partir de X-Plane (ou l'installateur ou d'autres applications de X-Plane) lorsque vous produisez ce bug, ainsi que les captures d'écran en format PNG pour tout problème visuel. Le fichier log.txt va nous donner un tas d'informations sur votre système, ce qui permettra d'accélérer l'analyse du bug.



---

Vous pouvez nous envoyer le rapport d'un bug (en anglais) sur :

<http://dev.x-plane.com/support/bugreport.html>

Notez qu'un rapport envoyé correctement n'aura pas de retour. Le rapport sera enregistré et selon sa priorité, le bug sera corrigé ultérieurement.

Un rapport approprié avec X-Plane doit nous signaler le problème, avec toutes les caractéristiques possibles favorisant l'affichage du problème afin que nous puissions le récréer sur nos ordinateurs. Vérifiez que vos préférences sont celles par défaut, que vous essayez de récréer le problème avec un des avions par défaut de X-Plane, etc.

L'idée est de pouvoir représenter étape par étape vos actions comme dans un miroir afin de dupliquer le bug sur nos ordinateurs et de trouver une solution convenable.

# **Annexe B**

## **Création d'avions personnalisés**

Laminar research vous offre la possibilité de créer des avions réels pour X-Plane selon un contrat. Vous pouvez dupliquer votre avion, les textures, l'immatriculation, l'avionique, le tableau de bord en incluant le placement correct des contrôles et des interrupteurs. Quelques-uns de nos avions ont été certifiés par la FAA pour être utilisés avec la version de X-Plane approuvée par la FAA. Nous vous proposons un prix de 3500\$ par fichier.

Pour plus d'informations, contactez X-Plane Customer Service sur (913) 269-0976 ou par email sur [info@X-Plane.com](mailto:info@X-Plane.com).

Add-ons pour

# XPLANE 10



PC/Mac DVD  
ROM

Add-on for  
**XPLANE  
10**  
also compatible with X Plane 9



aerosoft™

# CRJ 200



**Your new, ultimate  
flight experience!**

## CRJ-200

Découvrez le biréacteur régional le plus connu au monde. **44,99€**

- FMS (mis à jour par Navigraph)
- Systèmes électriques, hydrauliques, carburant et autres simulés
- Cockpit 3D interactif
- Effets climatiques simulés (givrage, pluie, condensation, etc.)
- Effets lumineux impressionnants
- Sons développés par Turbine Sound Studios
- 11 textures : Air Dolomiti, Air Nostrum, Air Volga, Belavia, Bombardier House, Air France, Brit Air, British Airways, Delta Connection, Jazz Air Canada, Lufthansa, United Express (d'autres disponibles au téléchargement)

PC/Mac DVD  
ROM

Add-on for  
**XPLANE  
10**  
also compatible with X Plane 9



aerosoft™

# AMSTERDAM AIRPORT



## AMSTERDAM AIRPORT

Découvrez l'aéroport d'Amsterdam Schiphol, la porte d'entrée au Pays-Bas. **25,99€**

- Tous les bâtiments importants de l'aéroport
- Textures de nuit/jour en haute résolution
- Textures photographiques sur bâtiments, voitures, etc.
- Toutes les pistes et voies de roulage
- Toutes les aides à la navigation (NDB, ILS, VOR, etc.)
- Nouvelle technologie d'illumination

Disponibles bientôt

[www.xplane10.eu](http://www.xplane10.eu)

[www.aerosoft.fr](http://www.aerosoft.fr)