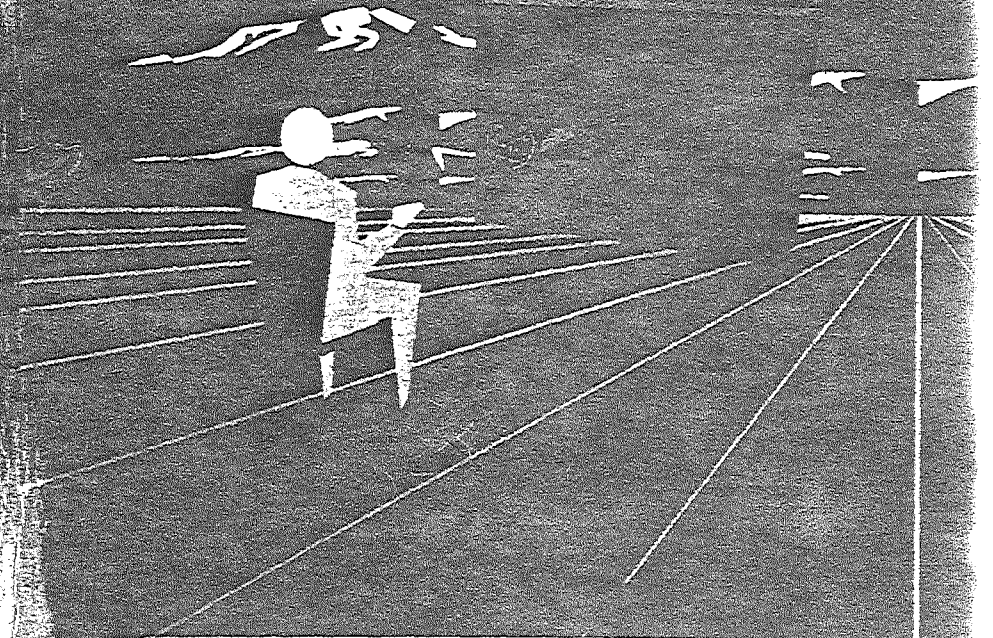


A2-FS2

Flight Simulator II



subLOGIC
Corporation
713 Edgebrook Drive
Champaign IL 61820
(217) 359-8482 Telex 206535

**Manuel d'utilisation
du**

FLIGHT SIMULATOR II

Tous modèles d'ordinateurs (version Française)



MODE D'EMPLOI
DU
FLIGHT SIMULATOR II

TRADUCTION FRANCAISE

Traduction Francaise de
Georges EL ANDALOUSSI

Version anglaise de
Bruce ARTWICK

Tous droits de cette traduction reserves a:

EUREKA INFORMATIQUE

39 Rue Victor MASSE
75009 . PARIS

Droits de la version anglaise:

SUB LOGIC

713 Edgebrook Drive
CHAMPAIGN, Illinois 61820.

INTRODUCTION

Ce manuel en français est destiné à être utilisé conjointement avec le manuel en anglais du FLIGHT SIMULATOR 2.

Il ne contient donc pas de figures, schémas, cartes etc..., que vous trouverez dans la version anglaise, aux mêmes pages. La traduction exacte est celle de la version pour APPLE II. Pour les versions Commodore et ATARI, elles diffèrent par peu de détails ou de commandes, qui sont répertoriées en annexe à partir de la page 83. Il sera peut-être utile de parcourir ce paragraphe pour localiser les principales différences entre la manipulation des différents ordinateurs.

Que les pilotes chevronnés nous pardonnent quelques traductions approximatives ou quelques désignations qui peuvent leur paraître impropres, nous avons puisé au plus grand nombre de sources pour rendre ce manuel aussi efficace que possible, nous nous bornerons à rappeler qu'il ne sert pas à apprendre à piloter un Piper, mais un FLIGHT SIMULATOR II.

Bon Vol !

TABLE DES MATIERES

Introduction	7
Entraînement au vol	9
Mise en route du programme	10
Matériel nécessaire	10
Réglages pour l'APPLE IIe	10
Utilisation du Joystick	11
Chargement de la disquette	11
Réglages préliminaires	11
Un essai rapide de vol	11
Instrumentation de vol, Radio et systèmes visuels	
Affichage en 3 dimensions	13
Le tableau de bord standardisé	13
Autres instruments	18
Instruments de contrôle du moteur	19
Radios	19
Commandes de l'avion	21
Commandes principales	21
Manche à balai	21
Commande par joystick	26
Palonnier	26
Niveau de gaz	28
Commandes secondaires	29
Volets	32
Taps des gouvernes de profondeur	32
Freins	32
Commandes du moteur	33
Commandes de la radio	34
Sélecteur d'angle de vision	35
Sélecteur Radar	35
Commandes diverses	36
Techniques du clavier	36
Touche REPEAT	36
Répétition automatique	36
Pression simultanée de 2 touches	37
Pilotage de l'avion	38
Vol à vue (VFR)	38
Premier contact avec l'avion	38
Roulage au sol	39
Vérifications avant le décollage	40
Décollage	40
Montée	41
Vol rectiligne	41
Vol plané et descente	42
Virages	42
Atterrissage	43
Maintenance et plein de carburant	44

Modes de simulation	45
L'Editeur	45
Accès à l'éditeur	45
Utilisation du pointeur	45
Sortie de l'éditeur	45
Paramètres de vol	45
Commande de la simulation	46
Position de l'avion	47
Contrôle de l'environnement	48
Bibliothèque de modes utilisateur	49
Copie de modes	51
Sauvegarde et chargement d'une bibliothèque	52
Résumé des commandes de l'Editeur	53
Le "Monde" et la navigation	54
Caractéristiques du "monde"	54
Voler à travers le "monde"	54
Aides à la navigation	56
VDR	56
DME	64
ADF	64
Radiophares d'aéroports	64
Tracé de course	66
Facteurs d'environnement	67
Saison et heure du jour	67
Temps, nuages, vent et turbulences	68
Techniques de vol avancées	
Manoeuvres simples et complexes	69
Vol non coordonné	70
Vol aux instruments	72
Jouer "les as de la première guerre"	74
Début du jeu	74
But du jeu	74
Abattre les chasseurs	75
Les instruments du chasseur	76
Utilisation du Radar	76
Bombardement	77
Etre abattu	77
Devenir un As	77
Caractéristiques de l'avion	79
Particularités de la version 48k	83
Particularités de la version Commodore 64	84
Particularités de la version ATARI	85

Disques de "paysages"

Le disque du Flight Simulator contient les paysages de la région de Chicago et de "World War 1". Avec le programme est fourni une deuxième disquette appelée "SCENERY", qui contient les paysages de Chicago, Los Angeles, New York et Seattle. Pour "booter" la disquette, appuyer sur CTRL E après avoir placé la disquette dans le lecteur. Vous passerez alors au menu de l'éditeur, qui vous indiquera la liste des régions disponibles. On peut remplacer CTRL E par et .

Page 19

Voyant de Décrochage (item 49)

Ce voyant s'allume quand vous descendez 5 noeuds au dessus de la vitesse de décrochage.

Page 47

COMMUNICATION RATE

Supprimer la remarque sur les vitesses puissances de 2.

Page 48

LIMITEUR DE COMMANDES

Le décalage entre l'action des commandes et la réaction à l'écran amène souvent à "exagérer" les commandes et à se retrouver avec une manoeuvre dépassant largement l'amplitude souhaitée. L'option OVER CONTROL LIMITER du menu de l'éditeur permet de limiter les mouvements de trop grande amplitude. Il ramène en arrière d'une image quand on ramène les commandes au centre. Le taux du limiteur, de 0 à 10 représente le nombre de degrés de virage à partir duquel le limiteur intervient. La valeur présélectionnée est 10. Le limiteur est intéressant en virage serré mais gênant en virage lent.

Page 66

Tracé de course (64k seulement)

Mêmes remarque que le Commodore 64.

Page 73 (75 de la version CM64)

Ajouter:

Seuls quelques aéroports dans ceux présentés comportent les équipements d'ILS. Consulter les cartes ainsi que les informations sur la fréquence ATIS pour connaître les fréquences des ILS disponibles.

Les disquettes de "pays" supplémentaires porteront d'autres aéroports équipés ILS.

Page 83 du manuel anglais:

Toutes les options proposées sur la version 64k de l'APPLE sont disponibles sur la version Commodore 64.

INSTRUCTIONS SPECIALES DE L'ATARI

Pour l'utilisation du AT-FS2, il faut retirer toute cartouche de la fente prévue à cet effet. Les effets de turbulences de vent ne sont pas prévus dans cette version.

Page 10

Matériel requis.

- 1/ Un ordinateur ATARI
- 2/ Au moins 48 k de RAM
- 3/ Au moins une unité de disquettes. et en option
- 4/ Un ou 2 joysticks.

Note: De nouvelles possibilités sont offertes si vous possédez 64k de RAM. Ce sont:

- 1/ L'ADF
- 2/ L'affichage des bouts d'ailes en vision de côté
- 3/ Le mode Réel
- 4/ Vision du bombardement
- 5/ Rapport d combat
- 6/ Radio de communication COM
- 7/ Allumage et extinction des lumières du tableau de bord.
- 8/ Tracé de course.

Utilisation du Joystick

Mêmes observations que pour le Commodore 64

Chargement de la disquette

Eteindre l'ordinateur et allumer l'unité de disquettes. Enlever toutes les cartouches. Insérer la disquette et allumer l'ordinateur. Le programme se charge et le premier menu apparaît au bout de 1 minute environ.

INTRODUCTION

Bienvenue à bord du simulateur de vol sur ordinateur A2-FS2. Ce simulateur marche sur Apple II, Apple IIe et Apple IIc à condition que soient au minimum disponibles 48K de RAM et un lecteur de disquettes. Il consiste en une simulation de vol prenant en compte 47 caractéristiques du Piper Archer PA-28-18: de plus sur votre écran vous aurez une représentation dynamique, en trois dimensions et en couleurs, du vol que vous êtes en train d'effectuer.

A votre disposition: de nombreuses commandes de vol accessible à l'aide du clavier ou du joystick, ainsi qu'un minimum d'instrumentation VFR et IFR apparaissent sur l'écran. Le A2-FS2 simule les instruments et les caractéristiques de vol du Piper PA-28-181 Archer II: il s'agit là d'un monomoteur, pouvant atteindre la vitesse de 148 miles/h. à trait d'atterrissage fixe et doté d'un bon niveau technique. Cet avion a été choisi car il offre de bonnes performances malgré sa simplicité: de plus, il est facile à piloter.

Le A2-FS2, en plus de la simulation de vol, comporte un jeu: le "WWII Ace". Dans ce jeu l'avion est équipé de bombes, de mitrailleuses, d'un écran radar: le jeu consiste à affronter un avion "ennemi" qui, lui, est piloté par l'ordinateur. Vous courrez ainsi tester votre habileté à piloter, et votre sens de la stratégie et du combat.

SubLOGIC offre ici un simulateur de vol de seconde génération pour l'Apple II. Les représentations graphiques, le noir et blanc du simulateur de la première génération, le A2-FS1, sont ici remplacées par des représentations stables et en couleurs. Les instruments de vol apparaissent ici de façon très réaliste: ils ne se contentent pas d'être seulement exacts. L'espace ou le vol à lieu est également amélioré. Le "petit monde" du A2-FS1 qui couvrait quelques centaines de Km² est ici remplacé par un cercle de plus de 16.000 Km de côté qui englobe toute la partie continentale des USA, et ceci avec une haute résolution. Le Flight Simulator II, comprend maintenant en nombre plus de 70 aéroports, différentes sortes de vents, de nuages, d'heures du jour, ainsi il est possible de simuler vol de nuit, de jour, ou crépusculaire et le vol aux instruments.

Ces perfectionnements ont comme conséquence de rendre le pilotage beaucoup plus difficile que celui des simulateurs de vol de la première génération. C'est pourquoi, afin d'aider les pilotes débutants, sont prévus deux modes de pilotage: le mode FACILE, indulgent aux erreurs de pilotage et de navigation. Le mode REEL, quand à lui, ajoute des paramètres de vol plus sophistiqués.

Nous allons décrire le simulateur. Quelques points essentiels dans le chapitre intitulé "UN ESSAI RAPIDE DE VOL" vous permettront de mettre rapidement le programme en oeuvre, et de quitter le sol. Ensuite seront décrits en détail les instruments de contrôle et les techniques de pilotage et de navigation.

Page 46

CONTROLE DE LA SIMULATION

Supprimer l'alinéa 4 qui n'est valable que pour l'Apple.

Page 47

COMMUNICATION RATE: Supprimer la dernière phrase sur les valeurs Puissances de 2.

Page 49

ADF ENABLE

Si l'on est passé en mode ADF, il n'est pas possible d'en ressortir et revenir au VOR 2. Il faut donc rebooter le programme.

Page 66

Tracé de course (système de la traînée de fumée).

Le système de tracé de course vous donne à l'écran la trace de la trajectoire que vous venez de parcourir, non seulement sur la "carte" de la vision radar mais aussi sur l'affichage 3D. Vous pouvez ainsi, en vous déplaçant, visualiser la qualité d'un atterrissage la précision d'un vol aux instruments, ou le résultat d'une figure acrobatique.

Pour accéder au menu du tracé de course, taper Q, et l'on obtient les options suivantes :

A : Début du tracé normal de la course. Cela enregistre votre trajectoire sur un secteur de 400 miles de côté, avec un échantillonnage de position toutes les 5 secondes, et une durée maximum d'enregistrement de 75 minutes. Ce mode est utilisé pour le contrôle de navigation. Taper E pour revenir au vol normal, l'enregistrement du tracé débute là où vous vous trouvez.

B/ Affiche le tracé de la course (la traînée de fumée) en noir généralement. Vous pouvez l'examiner sous tous les angles selon votre position. Elle apparaît aux affichages dès que vous appuyez sur E.

C/ Débute l'enregistrement de précision. C'est le même principe que l'option A, mais la fréquence d'échantillonnage est plus élevée (1 par seconde), ce qui donne un secteur de 25 miles et 15mn maximum d'enregistrement. On utilise ce mode pour contrôler atterrissages, acrobaties etc...de façon plus précise.

D/ Arrête le tracé de course. La traînée de fumée reste néanmoins en mémoire et peut être rappelée de nouveau avec l'option B.

Chaque fois que l'on débute un enregistrement (option A ou C), on efface tout enregistrement précédent.

PARTICULARITES DU COMODORE 64

Pages 10/11

MATERIEL REQUIS

Les matériels suivants sont nécessaires:

- 1/ Un Commodore 64
- 2/ Une unité de disquettes 1541 ou compatible.
- 3/ Une télévision ou un moniteur.
et en option
- 4/ Un joystick.

UTILISATION D'UN JOYSTICK

Un joystick peut être utilisé pour commander gouvernail, gouvernes et ailerons. Un deuxième peut commander les gaz. Le premier sera connecté sur la prise joystick n°1 et le deuxième, si vous en utilisez un, sur la prise n°2. Normalement, au chargement, le fonctionnement avec le joystick est autorisé, mais on peut le supprimer en passant par le menu de l'éditeur (voir ce chapitre).

CHARGEMENT DU DISQUE

Insérer le disque dans le lecteur et taper:

LOAD "*",8,1

Le chargement complet demande un peu plus de 3 minutes.

PAGE 19

VOYANT DE DECROCHAGE (Item 49)

Ce voyant s'allume quand vous descendez à 5 noeuds au dessus de la vitesse de décrochage.

PAGE 28

CONTROLE DES GAZ

Au lieu des touches → et ← utilisées sur l'Apple, on utilisera les touches] et [, la touche / jouant le même rôle.

PAGE 37

COMMANDE DU CLAVIER ET DU JOYSTICK.

Clavier et joysticks sont "scrutés" par le même circuit. Il ne faut donc pas appuyer sur une touche du clavier pendant qu'on actionne le joystick, sous peine de perdre l'une des deux instructions simultanées.

PAGE 45

Passage au mode EDITEUR.

La touche qui permet d'accéder au mode Editeur est la touche E (au lieu de Escape).

Page 84

ENTRAINEMENT AU VOL AIDES A L'ENTRAINEMENT.

Le FS2 peut être utilisé pour l'entraînement au vol (navigation, orientation visuelle et comme illustration des principes fondamentaux). Cependant, bien que ce simulateur soit passionnant et imite d'une façon saisissante le vol à bord d'un avion, il ne saurait se substituer à un entraînement comportant des cours théoriques et au vol à bord d'un avion réel.

La FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION n'a pas défini de façon précise une représentation d'un tableau de bord "standard". C'est pourquoi SubLOGIC est en cours de négociation avec la FAA pour faire homologuer le FS-2 (avec peut-être l'adjonction d'un "hardware" pour les commandes de vol). Ce manuel explique d'une part la façon dont fonctionne le simulateur de vol et d'autre part quelques techniques fondamentales de vol. Il ne s'agit pas là d'un cours complet. D'autres cartes et manuels seront très utiles, surtout pour les pilotes novices.

Page 9

MISE EN ROUTE DU PROGRAMME

Avant de passer à l'étude des commandes et de l'instrumentation, il vous faudra mettre en route le simulateur. Voici la procédure de démarrage.

MATERIEL REQUIS

- 1/ Un Apple II +, IIe ou IIc
- 2/ Une capacité mini de 48 kOctets
- 3/ Au moins un lecteur de Disquettes Apple. *

et de façon facultative

- 4/ Un joystick **
- 5/ Une carte d'expansion RAM à 64 k.***

Note: Un certain nombre de possibilités du logiciel ne pourront être obtenues qu'avec une capacité de 64k. Voir l'annexe 3 pour la liste de ces possibilités. Des mentions "64k seulement" sont également insérées en regard des rubriques correspondantes.

* D'autres marques de lecteurs de disquette peuvent également être utilisées. Cela dépend de leur degré de compatibilité avec l'Apple.

** Des Joysticks peuvent également faire l'affaire, mais il est préférable de commencer à apprendre en vous servant du clavier !

*** Une carte RAM Microsoft peut également être utilisée. Pour les autres marques, tout dépend de leur compatibilité avec la Carte de Langage Apple.

Installation sur l'AppleIIe

La touche CAPSLOCK doit être verouillée. Pour tous les autres points, le programme fonctionne comme sur un AppleII. Ce manuel se réfère souvent à la touche CTRL. La touche CONTROL est son équivalent sur le IIe.

Annexe 3 Comparaison des versions 48/64k

Le simulateur de vol fait appel à son programme segment par segment, et puise au fur et à mesure de ses besoins dans sa base de données sur la disquette. Le programme de base avec ses overlays est trop important pour passer avec 48k de mémoire. Il a fallu le simplifier pour le faire passer sur des ordinateurs 48k. Bien sûr, les 2 versions présentent un maximum de segments communs. Les 2 variantes sont présentes sur le disque. Le programme, au chargement, détecte la présence ou non de la carte mémoire et charge la bonne version du programme. Les différences entre les versions 48 et 64k sont les suivantes :

1. La représentation des instruments est améliorée sur la version 64k: les aiguilles passent devant les chiffres sans effet de "transparence".
2. Il n'est pas possible d'éteindre le tableau de bord pendant un vol de nuit sur la version 48k.
3. Les effets dus aux saisons sont plus nombreux sur la version 48k.
4. La simulation du moteur est plus fidèle sur la version 64k.
5. Les effets de turbulences ne sont pas disponibles avec la version 48k.
6. L'éclatement du pare-brise lors d'un "crash" ne se fait qu'avec la version 64k.
7. Même chose pour les lampes du tableau de bord qui ne "brulent" que sur la version 64k.
8. Les équations de simulation de vol sont un peu plus sophistiquées sur la version 64k.

Ces différences sont effectives sur les versions actuelles. Du fait de l'amélioration constante du programme, il est possible que, par la suite, certaines caractéristiques de la version 64k actuelle se retrouvent sur les versions futures du 48k.

Performances générales.

Vitesse ascensionnelle maxi (au niveau de la mer)	735 pieds/minute
Plafond de service	13650 pieds (4100 m.)
Vitesse de croisière à 8000 Pieds à 75 % de la puissance	129 Noeuds (240 km/h)
Rayon d'action à 55% de la puissance, avec 45 minutes de réserve:	670 Miles marins (1240 km).
Vitesse de décrochage moteur coupé, Volets à 40°	49 Noeuds (90km/h)

UTILISATION D'UN JOYSTICK

On peut utiliser une manette de jeu pour contrôler ailerons, gouvernail de direction et gouvernes de profondeur. Elle doit être obligatoirement du type sans ressort de rappel au centre ou mieux avoir un rappel sur l'axe droite-gauche seulement. La plupart des manettes (les KRAFT par exemple) ont un ressort interne pouvant être enlevé (consulter la notice du fabricant), d'autres possèdent un bouton avant pour effet de les faire se centrer à droite ou à gauche. En tous cas les mouvements vers l'avant ou l'arrière ne doivent pas être auto-centrales. Cela aurait pour effet de rendre le vol quasiment impossible.

Brancher la manette dans la prise adéquate. Vous devez tout d'abord faire entrer le FS2 en mode éditeur pour commuter les commandes sur le joystick. Reportez-vous au chapitre intitulé MISE EN MARCHÉ DU SIMULATEUR pour connaître la façon d'opérer. Le chapitre intitulé COMMANDE PAR JOYSTICK vous expliquera comment vous en servir et la façon de le calibrer. Cependant si vous utilisez le simulateur pour la première fois utilisez le clavier jusqu'à ce que vous y soyez bien habitué. D'ailleurs tous les exercices utilisent l'entrée clavier et l'utilisation d'une manette ne pourrait être que source de confusion.

CHARGEMENT DU DISQUE

Introduisez le disque comme vous en avez l'habitude. A2-FS2 sera alors automatiquement chargé, et vous verrez apparaître à l'écran l'instrumentation et le menu.

REGLAGES PRELIMINAIRES

Le FS2 donne le meilleur de lui-même si vous utilisez un écran de contrôle en couleur. Il est cependant possible d'utiliser un écran monochrome (noir et blanc ou d'un autre type). Le menu vous demandera d'abord de spécifier de quel type de moniteur vous disposez. Le codage des images sera alors modifiée de façon à s'adapter au mieux à l'écran dont vous disposez.

UN ESSAI RAPIDE DE VOL

Les étapes décrites ci-après vont vous permettre de décoller aussi vite que possible. Cela vous donnera une idée de la façon dont fonctionne le simulateur et satisfera le désir bien naturel que vous avez certainement de faire décoller l'avion avant d'avoir lu tout le manuel.

1. Engager le disque dans le lecteur et le charger comme un disque habituel.
2. Quand apparait l'instrumentation de bord et le menu de départ, appuyer sur la touche A si vous avez un écran couleur et sur la touche B si vous avez un écran noir et blanc ou monochrome. Si vous avez un APPLE IIe, assurez-vous que la touche CAPS LOCK est verrouillée.
3. Sur la seconde page du menu, appuyez sur A pour voir une démonstration automatique (recharger le disque pour sortir du mode démo), ou sur B pour passer au vol normal.
4. Vous êtes maintenant sur la piste d'envol de MEIGS FIELD près de CHICAGO (Un petit aéroport situé sur une péninsule au bord du lac Michigan). Appuyez sur S puis sur F: Cela vous donne la vue vers le côté gauche de l'appareil. Vous remarquerez le bout de l'aile au bas de l'affichage.
5. Appuyez sur S puis sur B: vous regarderez vers l'arrière de l'appareil, et vous remarquerez la dérive au milieu de l'affichage.
6. Appuyez sur S puis T pour revenir à la vue normale vers l'avant.
7. Appuyez rapidement 3 fois sur B (pas plus d'une demie seconde entre 2 appuis) cela élève légèrement le gouvernail de profondeur.
8. Appuyez sur la flèche à droite 16 fois rapidement, cela ouvre les gaz à fond. L'avion commencera à rouler sur la piste.
9. L'avion décollera de lui-même, vous vous en rendrez compte de visu.. Une fois en l'air, appuyez sur S puis B pour regarder derrière vous. Revenez vers l'avant (S T) et regardez les instruments: leurs indications montrent bien que vous êtes en vol.
10. Appuyez sur F, l'appareil commencera à rouler (s'incliner latéralement). Vous remarquerez que l'horizon "bascule". Ne laissez pas l'avion aller trop loin: quand le roulis atteint 20°, appuyez sur G pour neutraliser les ailerons et conserver un roulis constant.
11. Appuyez sur ESC: un menu apparaîtra. Ce menu sert à modifier les paramètres du vol. Appuyez plusieurs fois sur RETURN, la flèche se déplacera sur 2 pages devant 40 paramètres environ. Quand vous les aurez vus, appuyez de nouveau sur ESC pour revenir au vol normal.
12. Maintenant, appuyez 5 fois sur H et attendez une minute environ sans toucher à rien: CRASH !!
13. Après le crash, le simulateur se réinitialise et vous retournez à la phase de départ sur la piste.

Annexe 2
Caractéristiques de l'avion

Limites	KIAS	KCAS
	Vitesse indi- quée en noeuds	Vitesse compen- sée en noeuds
Vitesse maxi	154	148
A ne dépasser dans aucune manoeuvre (VNE)		
Vitesse de croisière (VNO)	125	121
A ne dépasser que par temps très calme, et avec précaution.		
Vitesse de résistance structurale		
à 1020 kg.	113	111
à 750 kg.	89	89
Ne pas donner de commandes brusques au delà		
Vitesse maxi volets sortis	102	100
Facteurs de charge en vol		
Charge positive maximum	3.8 G	4.4 G
Charge négative maximum	Le vol inversé est décommandé.	
Vitesses de sécurité:		
Meilleure vitesse de montée	76 Noeuds IAS	
Meilleur angle de montée	64 Noeuds IAS	
Vitesse de manoeuvre en turbulences	113 Noeuds IAS	
Vitesse maxi volets sortis	102 Noeuds IAS	
Vitesse d'approche finale (volets 40°)	66 Noeuds IAS	
Vitesse maxi de vent de travers	17 Noeuds.	

Autres dimensions:

Surface alaire..... 16.04

Rayon de virage minimum 9.22 m

Moteur
Type..... monomoteur LYCOMING O-360-A4A 4 cylindres
à plat en prise directe, refroidis par air.

Puissance 180 CV

Régime maxi..... 2700 t/mn

Cylindrée..... 5900 cm³

Hélice :
Type Sensenich 76EM855-0-62 à pas fixe

Nombre de pales.....2

Diamètre..... 1.93 m

Train d'atterrissage
Type..... Tricycle, non rétractable

Commande au sol.... Par les pédales du palonnier sur la roue
avant

Carburant
Capacité essence..... 189 l

Capacité utile..... 181 l

Type de carburant essence aviation 100/130 octanes

Capacité d'huile..... 7.57 l

Poids :
Poids à vide..... 642 Kg

Charge utile maximum..... 515 kg

Poids maxi au décollage (P_{mt0})..... 1156 kg normal
965 kg utile

Poids maxi à l'atterrissage (P_{ml})1156 kg normal
965 kg utile

Charges spécifiques
Charge alaire..... 73.2 kg/m²

Rapport charge/puissance..... 6.5 kg/cv

**INSTRUMENTS DE VOL, RADIO et
SYSTEMES VISUELS**

Le FS2 possède tous les instruments et équipements requis par la FAA - articles 91.33, 91.24 et 91.52 pour le vol à vue diurne et nocturne (VFR) et pour le vol aux instruments diurne et nocturne (IFR) selon des conditions non givrantes y compris les conditions d'approche aux abords d'un aéroport. Le FS2 possède une horloge digitale affichant heures, minutes et secondes. La figure 1 montre l'image en trois dimensions du simulateur ainsi que les instruments de vol et la radio. L'écran de contrôle est divisé en deux par une ligne horizontale : la moitié supérieure donne l'image en trois dimensions de la vue que vous auriez à bord d'un avion et la partie inférieure montre le tableau de bord et l'équipement radio.

IMAGE EN TROIS DIMENSIONS

Le sol, les pistes d'envol, et l'horizon sont généralement visibles. Dans des cas extrêmes (lorsque vous faites de l'acrobatie aérienne) seuls le ciel ou le sol sont visibles.

Les effets visuels sont très semblables à ceux que vous auriez lors d'un vol réel. Par exemple, traverser un nuage rend l'écran complètement blanc. Quand il fait beau, le ciel est bleu. Un jour nuageux donne un ciel gris, à moins que vous ne traversiez la couche de nuages jusqu'au ciel bleu. Les directions dans lesquelles vous ne pouvez rien voir sont également absentes de l'affichage. Vous pouvez également voir le paysage qui vous entoure suivant neuf angles de vue différents, par exemple gauche, droite et vers le bas. Vous accédez à ces différents angles en utilisant le sélecteur d'angles de vue. Pour plus amples détails, reportez-vous à la section COMMANDES DE L'AVION.

INSTRUMENTATION STANDARDISEE

Les six instruments de vol fondamentaux sont groupés comme l'indique la Fig. 1.

Item	Fonction
1	Indicateur de vitesse (en noeuds)
2,3	Indicateur d'attitude ou horizon artificiel
4,5	Altimètre (en pieds au-dessus du niveau de la mer, et non du sol)
47,48	Niveau à bille (aiguille de coordination de virage)
44,45,46	Compas directionnel
40	Indicateur de vitesse ascensionnelle (en centaines de pieds/minute) appelé aussi VARIOMETRE

- 1/ Indicateur de vitesse (en noeuds)
- 2/ Indicateur d'attitude (Horizon artificiel)
- 3/ Indicateur de roulis
- 4/ Bouton de réglage de l'altimètre (en fonction de la pression barométrique)
- 5/ Altimètre

VOR 1

- 6/ Sélecteur d'azimut
- 7/ Aiguille d'azimut (indicateur droite/gauche)
- 8/ Indicateur d'azimut réciproque
- 9/ Aiguille d'alignement de pente d'approche
- 10a/ Voyant de pente d'approche (glide path)
- 10b/ Voyant TO/FROM/OFF
- 11/ Indicateur d'azimut
- 12/ Indicateur du trimmer du gouvernail de profondeur
- 13/ Indicateur de position des volets
- 14/ Compas magnétique
- 15/ COM (Fréquence de communication Radio)
- 16/ Voyant des balises d'alignement de piste (Out, Middle, In)
- 17/ Fréquence Radio de Navigation 1
- 18/ DME (Dispositif de mesure de distance de la balise (affichage en Milles nautiques)

- 19/ Fréquence de navigation 2
- 20/ Transpondeur
- 21/ Horloge digitale
- 22/ Voyant des feux
- 23/ Indicateur de fonctionnement des magnétos
- 24/ Jauge du réservoir gauche
- 25/ Jauge du réservoir droit
- 26/ Voyant du sélecteur de réservoirs
- 27/ Voyant de pression d'huile
- 28/ Voyant de température d'huile
- 29/ Compteur-tours (tachymètre digital)
- 30/ Jauge de dépression
- 31/ Chauffage du carburateur (H= Off, HEAT = ON)
- 32/ Indicateur de mélange
- 33/ Indicateur des gaz
- 34/ Console de commande moteur.

VOR 2

- 35/ Voyant TO/FROM/OFF
- 36/ Indicateur de cap réciproque
- 37/ Aiguille d'azimut (indicateur droite/gauche)
- 38/ Sélecteur d'azimut
- 39/ Indicateur d'azimut
- 40/ Variomètre (Indicateur de vitesse ascensionnelle)
- 41/ Indicateur de position des ailerons
- 42/ Indicateur de position du gouvernail de profondeur
- 43/ Indicateur de position du gouvernail

Annexe 1

Caractéristiques de l'avion

Le FS-2 est censé reproduire les performances et le comportement d'un PIPER CHEROKEE ARCHER II PA 28-181
Voici les dimensions de l'avion :

COMPAS DIRECTIONNEL

- 44/ Indicateur de cap reciproque
- 45/ Bouton de calage du directionnel sur le compas magnetique
- 46/ Indicateur de cap.

INDICATEUR DE VIRAGE

- 47/ niveau à bille (coordination de virage)
- 48/ Indicateur d'attitude

Ces instruments sont disposés comme ils le sont dans presque tous les avions. Le style de ces instruments varie selon les types d'avions. Ce simulateur utilise leur forme la plus moderne

INDICATEUR DE VITESSE (Item1)

Cet instrument mesure la vitesse en noeuds. Il s'agit là d'une mesure de la vitesse par rapport à l'air et non par rapport au sol.

INDICATEUR D'ATTITUDE DU HORIZON ARTIFICIEL (items 2,3)

Les mots "horizon artificiel" indiquent bien la fonction de l'instrument. En effet, celui-ci vous aide à déterminer si l'avion se trouve en train de rouler ou de piquer. La barre centrale indique un vol horizontal quand elle est alignée avec l'horizon. Sur les cotés de l'instrument (item 3), sont portées des indications qui vous montrent si vous êtes en train de virer de 10,20,30 ou 60 degrés. L'indicateur de virage qui apparaît comme une petite flèche en haut de l'instrument désigne l'angle de virage. La flèche est fixe et ce sont les indicateurs d'angles qui bougent. Des lignes horizontales au centre de l'instrument vous indiquent l'angle de montée ou de descente.

ALTIMETRE (Items 4,5)

L'altitude est mesurée en pieds au-dessus de niveau de la mer. Cet instrument se lit comme une horloge qui aurait 10 divisions au lieu de 12. La petite aiguille marque les milliers de pieds cependant que la grande indique les centaines. L'altimètre du FS2 possède des divisions de 20 pieds entre celles indiquant les centaines de pieds. Etant donné que c'est la pression atmosphérique qui agit sur cette jauge, des changements de cette pression causés par le temps qu'il fait peuvent être à l'origine d'erreurs dans la lecture de l'altitude. C'est pourquoi, les pilotes volant en-dessous de 18000 pieds doivent souvent calibrer cette jauge en tenant compte de la pression atmosphérique régnant dans la zone qu'ils sont en train de traverser.

C'est pourquoi il existe sur l'altimètre un dispositif permettant de le régler en fonction des conditions barométriques ambiantes. Pour cela il suffit d'appuyer sur la touche CTRL B (un B apparaît dans la petite fenêtre située sur le cadran de l'altimètre).

Près du bord externe du cadran il y a une petite flèche faisant en quelque sorte office de troisième aiguille qui indique les dizaines de milliers de pieds. Rappelez-vous bien que l'altitude est mesurée à partir du niveau de la mer et non à partir du sol. Par exemple lorsque l'avion est posé sur un aéroport situé à 750 pieds d'altitude, l'altimètre s'il est bien réglé indiquera 750 pieds et non 0 alors que l'avion est au sol.

Bombardement

Les usines et les dépôts d'essence sont vos objectifs. Vous ne disposez que de 5 bombes, ce qui fait qu'avec beaucoup d'habileté et de chance vous ne pourrez détruire qu'un maximum de 5 objectifs par mission. Si vous faites le plein à la base 1, vous serez automatiquement rechargé en bombes. A la base 2, vous ne trouverez que de l'essence.

En mode guerre, la vision vers le bas (56) comprend un viseur de bombardement qui sert à repérer votre cible. La touche X lache une seule bombe à la fois.

Etre touché

L'ennemi peut vous abattre. Chaque fois qu'il vous touche, cela dégrade l'état de votre appareil. Notez que les coups de vos ennemis ne font pas mouche à chaque fois ! La gravité de vos dommages dépend de l'habileté du pilote ennemi. Si votre avion est endommagé (baisse de pression d'huile, perte de carburant, comportement aérien bizarre), tentez de le ramener à la base pour réparation.

Pour devenir un As

Pour devenir un as, vous devez abattre au moins 5 avions ennemis. Pour accéder aux honneurs, il vous faudra décrocher d'autres points attribués comme suit:

Points	Action
1	Abattre un ennemi (cela dépend des dommages infligés à l'avion)
20	Bombarder une usine
10	Bombarder un dépôt d'essence.

Il n'y a que 6 ennemis répartis sur leurs 2 bases. Ceux abattus sont remplacés chaque fois que vous faites le plein.

Chaque chasseur ennemi possède une technique de vol et d'attaque différente. Ils ont tous la même mission : vous intercepter, mais le moment de leur décollage ou de leur retour à la base est différent. Chacun a son niveau d'habileté : certains vous abattront rapidement, d'autres vous laisseront plus de temps, mais vous "auront" plus sûrement !

Les chasseurs sont aussi différents que leurs pilotes. Il y en a 2 rapides mais peu armés et peu manoeuvrants. Un est bien armé et possède une vitesse et une maniabilité moyennes. Il y a enfin 2 super-chasseurs. Ces avions ont des performances (vitesse ascensionnelle, vitesse de croisière) excellentes, mais comptez sur les as pour piloter les meilleurs avions !

Les instruments du chasseur

Quand on passe en mode WW1, le tableau de bord s'enrichit: la partie radio est remplacée par un radar de combat: la silhouette de votre avion apparaît au centre, des petits points de couleurs figurent les avions ennemis autour. Une ligne au haut du radar affiche les informations importantes sur le combat.

Utilisation du Radar

Les avions de la première guerre mondiale ne possédaient pas de radar, mais le FS-2 en a un ! Il vous permet de compenser le peu de vision dont vous disposez du fait de l'écran 3D. Le radar vous signale les ennemis autour de vous. La silhouette au centre représente la position et l'orientation de votre avion, et les avions ennemis sont représentés par des points de couleurs sur l'écran. Votre radar a une portée de 1 mile environ.

Le radar a une vision en 3 dimensions: les points sont de couleur différente selon l'altitude de l'avion ennemi:

Couleur	Signification
Orange	Ennemi plus bas que vous
Blanc	Ennemi à votre altitude (+/- 50 pieds)
Bleu	Ennemi plus haut que vous

NIVEAU A BILLE ou indicateur de coordination de virage (items 47,8)

La silhouette de l'avion vu de face (item 48) indique l'angle de roulis. Cette jauge ne comporte pas de valeur numérique, au lieu de cela, seule apparaît la position de l'avion par rapport à l'horizontale. Quand la silhouette de l'avion est alignée sur le L ou le R, cela indique un virage complet en 2 minutes (cela correspond à un virage de 180 degrés par minute). Le niveau à bille, contrairement à l'indicateur de virage utilisé dans certains avions, utilise un gyroscope incliné à 35 degrés qui prend en compte à la fois les virages et les changements de cap. Cependant l'inclinaison de l'avion par rapport à la verticale (tangage) n'a aucun effet sur cette jauge. Dans la moitié inférieure de l'indicateur de virage (item 47, il y a un indicateur à bille qui indique le degré de coordination du vol de l'avion. Quand la bille est au centre, l'axe longitudinal de l'avion est parallèle à la direction du vol et l'on dit alors que le vol est "coordonné". Les virages "coordonnés" sont les plus surs et demandent un usage adéquat des ailerons et du gouvernail. Certaines manoeuvres ne sont pas coordonnées, nous en parlerons avec plus de détail dans la section : Pilotage de Haut Niveau.

INDICATEUR DE CAP OU COMPAS DIRECTIONNEL (items 44,45)

Cet instrument de mesure est un compas contrôlé par un gyroscope. Cette sorte de compas est beaucoup plus fiable et stable que le compas magnétique (item 14). En effet, celui-ci a tendance à être dévié par les mouvements de l'avion, à moins que l'avion ne vole régulièrement, droit, sans accélération ni décélération. L'indicateur de cap du FS2 indique à la fois le cap de direction (item 46) et le cap de provenance (item 44). Comme l'indicateur de direction utilise un gyroscope, il n'est pas magnétiquement orienté et doit être réglé manuellement à l'aide du compas magnétique avant chaque vol. La précession gyroscopique et la rotation de la terre ont pour effet de faire dévier le gyro-compas au bout d'un certain temps; c'est pourquoi le pilote doit au moins quelquefois par heure régler à nouveau le gyro-compas à l'aide du compas magnétique. A cet effet, il existe sur cet instrument de mesure un indicateur d'ajustement (item 45). L'indicateur de direction du FS2 peut être mis en concordance avec le compas magnétique en appuyant sur la touche CTRL. D. Un D est marqué pour mémoire dans l'indicateur d'ajustement. Après un virage ou un changement de vitesse, attendez que le compas magnétique se soit stabilisé pour éviter un ajustement erroné.

VARIOMETRE (Indicateur de vitesse ascensionnelle (item 40))

Cet instrument mesure la vitesse de montée ou de descente en centaines de pieds/minute. Etant donné que cette jauge est gouvernée par les changements de pression de l'air, elle n'est pas affectée par la pression barométrique. Il est recommandé aux pilotes débutants de ne pas suivre aveuglément les indications de cet instrument pour obtenir un vol à altitude constante: l'indicateur possède en effet un certain retard sur les réactions réelles de l'avion.

AUTRES INSTRUMENTS

COMPAS MAGNETIQUE (Item 14)

Cet instrument apparaît à droite au dessus du tableau de bord. C'est un compas magnétique standard, supposé être magnétiquement exact, et ne nécessitant aucune correction par rapport aux cartes. Il est sujet aux variations isogoniques entre nord magnétique et nord géographique.

INDICATEUR D'AZIMUT RADIO AVEC AIGUILLE DE PENTE D'APPROCHE (Items 6 à 11)

C'est un système de navigation et d'approche utilisé en conjonction avec les stations Radio NAV et les balises VOR. Le fonctionnement et l'utilisation de ces instruments est expliqué au chapitre NAVIGATION CONTINENTALE. Un deuxième indicateur sans aiguille de pente d'approche est fourni au dessous. L'usage des 2 radios de navigation et des ces instruments facilite grandement la navigation et le vol aux instruments.

HORLOGE (Item 21)

C'est une horloge digitale standard qui mesure Heures, Minutes & Secondes, et qui fonctionne en temps réel. Cette présentation digitale est celle actuellement retenue par la FAA pour les qualifications IFR au lieu de l'horloge analogique (à aiguilles)

VOYANT DE FEUX DE POSITION (Item 22)

Ce voyant indique si les feux de l'avion sont ou non allumés.

INDICATEUR DE MAGNETOS (Item 23)

Ce cadran indique le fonctionnement des magnétos (Off, droite, gauche, ensemble, démarrage).

Votre mission est cependant contrariée par la présence de 6 chasseurs ennemis stationnés sur leurs bases. Ils sont chargés de protéger les usines et les dépôts de carburant. Votre mission consiste à bombarder vos objectifs et à abattre si possible les chasseurs ennemis.

Abattre les chasseurs

Pour abattre un chasseur, il faut en principe s'approcher de lui, pointer le collimateur vers lui et déclencher vos mitrailleuses. La figure 19 vous montre les commandes de votre armement. La barre d'espacement déclenche les mitrailleuses au coup par coup, il faut donc appuyer dessus plusieurs fois pour tirer en rafale. Vous avez une bonne probabilité d'abattre votre ennemi s'il se trouve à portée de votre mitrailleuse mais attention, la portée est plus grande dans l'axe de l'avion que sur les côtés. Il faut donc être plus près quand vous tirez sur les côtés que quand vous tirez devant.

W = Déclaration de la guerre

R = Rapport de la situation.

X = Largage de bombe.

Barre d'espacement : Freins au sol,
mitrailleuses en vol.

Figure 19. Commandes de l'armement pour WW 1.

Jouez "Les as de la première guerre" !

World War 1 est un jeu de bataille aérienne où l'on doit bombarder un territoire ennemi, en se battant contre des chasseurs ennemis pilotés par l'ordinateur. La figure 18 montre le champ de bataille entier et les principaux repères.

Début du jeu

Pour débiter ce jeu, passez en mode éditeur et donnez la valeur 1 au paramètre EUROPE 1917. Cela vous transporte sur le champ de bataille illustré ci-dessous. En tapant sur ESC, repassez en mode vol. Vous vous trouvez sur la piste de la Base 2. Votre plein est fait, vous êtes armé et prêt à décoller. Une trêve est en cours et les hostilités ne débiteront pas tant que vous n'aurez pas déclaré la guerre en appuyant sur W. Vous pouvez cependant effectuer une mission de reconnaissance au dessus du territoire ennemi. Vous n'avez pas besoin d'être à votre base pour déclarer la guerre. Vous pourrez plus stratégiquement la déclarer quand vous serez dans un endroit plus propice.

But du jeu

L'ennemi occupe le territoire à l'ouest de la rivière. Ils ont installé 2 bases aériennes, un dépôt d'essence pour chacune d'elle, et quelques usines. Votre mission consiste à bombarder les dépôts d'essence et les usines.

Figure 18: Champ de bataille de WW 1

VOYANT DE RECHAUFFAGE DU CARBURATEUR (Item 31)

Il indique si le dispositif de réchauffage du carburateur est allumé ou éteint. Si on lit CARB H, il est éteint; si on lit HEAT en lettres orange, il est allumé.

VOYANTS O,M & I (item 16)

Ces voyants indiquent le passage des balises OUT, MIDDLE et IN (Extérieure, médiane et intérieure) utilisées pour l'approche aux instruments.

INSTRUMENTS DE CONTROLE DU MOTEUR

On trouve en particulier:

Item	Fonction
24	Jauge du réservoir gauche
25	Indicateur du réservoir utilisé (La flèche pointe vers la droite ou la gauche selon le réservoir en service)
26	Jauge du réservoir droit
27	Jauge de pression d'huile (L = Bas et H = Haut)
28	Thermomètre d'huile (C = Froid et H = Chaud)
29	Tachymètre ou Compte-tours digital (Tours/minute)
30	Manomètre de dépression (pour le fonctionnement des instruments à dépression).

RADIOS

On dispose de 6 systèmes radio: NAV 1 et NAV 2 pour la navigation, COM (communication), DME (Distance Measuring Equipment), ADF (Automatic Direction Finder) et le Transpondeur (Voir figure 1).

Les radios NAV 1 & 2 servent à identifier et localiser les balises radiophares d'aide à la navigation. Ces radios à 200 canaux couvrent les fréquences de 108 à 117.95 MHz de 50 en 50 kHz. Ces récepteurs commandent les indicateurs de cap radio (Items 6 -11 et 35-39). L'indicateur du haut fonctionne sur la fréquence NAV 1 et celui du bas sur NAV 2.

La radio de communication (Item 15) à 260 canaux couvrant les fréquences entre 118 et 135.95 MHz par pas de 50 kHz. Le simulateur de vol utilise cette radio uniquement en réception.

Les informations sur l'aéroport, la Météo et l'approche peuvent être obtenues grâce au service ATIS, disponible dans la plupart des aéroports. Les cartes aériennes mentionnent les fréquences ATIS pour tous les aéroports où le service existe. Pour les autres, on utilise la fréquence COMMON TRAFFIC ADVISORY.

La radio DME (item 18) est réglée sur la fréquence NAV 1. Le compteur indique à quelle distance (en milles marins) vous vous trouvez de la balise VOR.

L'ADF (sur la version 64k) est utilisée pour repérer les radiophares non directionnels (NDB). Quand on choisit l'option ADF au menu de l'éditeur, l'indicateur de direction prend la place du VOR 2, et l'ADF remplace la radio NAV 2. Le récepteur couvre les fréquences de 200 à 999 kHz par pas de 1 kHz.

A titre de complément de sécurité, 2 radios ont été ajoutées: un altimètre à encodeur est situé derrière le tableau de bord, pour que l'ATC vérifie votre altitude, et un émetteur d'urgence est monté derrière votre siège pour un repérage en cas de crash.

L'approche aux instruments est possible avec le FS-2. La technique de l'atterrissage aux instruments n'entre cependant pas dans le cadre de ce mode d'emploi. Les techniques de vol et d'atterrissage aux instruments pourront être découvertes dans des ouvrages de pilotage tels que "LE VOL AUX INSTRUMENTS" de Georges CHAROT édité par la Fédération Française de vol à moteur, et qui peut constituer une excellente lecture de complément de ce manuel. L'approche aux instruments est possible sur la plupart des 80 aéroports. Les informations d'approche qui comprennent la fréquence utilisée par la balise VOR locale, peuvent être obtenues en réglant la radio de communication sur la fréquence ATIS indiquée sur la carte. Ces informations défilent sous forme de messages au bas de l'affichage 3-D, à une vitesse qui peut être réglée à partir du menu de l'éditeur (Communication rate). Ces informations regroupent celles qui sont fournies en réalité par les cartes, la radio ATIS et la tour de contrôle. Si l'aéroport où vous souhaitez vous poser ne dispose pas de fréquence ATIS, branchez-vous sur la fréquence de trafic général.

Les aides d'approche aux instruments (balises, ILS etc..) ont été simulées à partir des indications fournies par les cartes d'approche aux instruments du gouvernement américain. Si vous pouvez vous les procurer (!!!), elles vous aideront à pratiquer le vol aux instruments.

La glissade peut être prolongée jusqu'à l'atterrissage. Cela signifie que vous allez atterrir en position inclinée donc sur une roue. Ce n'est pas un problème, et cela fait partie de la technique de l'atterrissage par vent de travers.

Il est important de réaliser que les glissades, comme toutes formes de vol non coordonné font subir à l'appareil une trainée supplémentaire. Vous perdrez plus d'altitude dans une glissade que dans un virage coordonné. Cela peut être utile dans certains cas, en particulier si vous arrivez "trop long" en début de piste: vous utiliserez la glissade pour perdre de l'altitude. Cette technique s'utilise peu sur les avions modernes, mais était utilisée sur des avions plus anciens, dépourvus de volets. Une glissade utilisée pour déplacer latéralement une trajectoire s'appelle "glissade latérale" alors qu'une glissade servant à perdre de l'altitude s'appelle "glissade en avant".

Comme toutes formes de vol non coordonné, les glissades placent l'avion dans une position aérodynamiquement défavorable donc dangereuse. Pour voir de quoi l'avion est capable, il est bon de pratiquer les "commandes croisées" en haute altitude: vous engagez l'avion dans une glissade de plus en plus sévère jusqu'à ce que l'avion décroche.

Quand vous donnez plus d'ailerons que de gouvernail de profondeur, vous mettez l'avion en glissade. Si vous donnez plus de gouvernail et moins d'ailerons, vous mettez l'avion en dérapage. Les dérapages ne servent à rien et sont dangereux car ils ont tendance à faire décrocher l'aile intérieure, vous mettant en vrille ou en spirale dans la direction du roulis. Une glissade sévère peut aussi faire décrocher une aile, mais dans la direction opposée donc a tendance à auto-stabiliser l'avion. Le dérapage aggrave immédiatement le problème, et le roulis peut se transformer en piqué avant que vous ayez eu le temps de tenter quoi que ce soit.

Vol aux instruments.

Le FS-2 dispose de suffisamment d'instrumentation, et son "monde" de suffisamment d'aéroports, de balises VOR, de systèmes ILS ou de radiophares omnidirectionnels pour pratiquer le vol ou l'atterrissage aux instruments. Au nombre des instruments, on compte 2 radios de navigation, 2 VOR dont 1 avec aiguille de pente d'approche, un récepteur ADF avec indicateur de cap, un DME et des voyants de balises OMI.

COMMANDES DE L'AVION

L'Apple II est un excellent ordinateur. mais il ne compte pas au nombre de ses périphériques un manche à balai. un palonnier ou une poignée de gaz ! On va utiliser pour ces fonctions les touches du clavier. Cela peut sembler peu pratique pour piloter un avion, car cela ressemble peu aux commandes réelles, mais, comme elles sont judicieusement disposées, elles permettent un contrôle efficace. Pour plus de réalisme, on peut également utiliser un joystick.

Le simulateur, comme un avion, possède un grand nombre de commandes mais, pour voler, vous n'aurez besoin que des principales. La meilleure façon de démarrer consiste à se familiariser avec ces commandes. Les autres pourront être découvertes par la suite, après quelques vols "simples".

COMMANDES PRINCIPALES

La figure 2 montre les touches des commandes principales, qui sont disposées de façon rationnelle : au lieu d'opter pour la représentation symbolique (D pour droite, G pour gauche etc...), on a choisi une disposition en diamant. Cela permet de placer la main sur les commandes (Index sur F, majeur sur G et annulaire sur H) et d'incliner la main vers la droite ou la gauche, comme avec un manche à balai.

Familiarisez-vous avec les notions de lacet, de roulis et de tangage (voir fig.2). La Figure 2 montre également les commandes de base et les commandes des surfaces mobiles de l'avion (les gouvernes qui provoquent le lacet, le roulis ou le tangage de l'avion autour de ses axes). La disposition des touches correspond à peu près à celle des commandes dans un avion.

Le simulateur ne reproduisant pas les impressions physiques des mouvements de l'avion, il est recommandé de vérifier la position des commandes sur les indicateurs du tableau de bord (Items 33,41,42 et 43).

Volant ou manche

Le Volant est une commande qui ressemble plus ou moins à un volant de voiture tronqué et qui, sur certains avions, remplace le manche à balai. Les mouvements du volant ou du manche de droite à gauche provoquent le roulis de l'avion, ceux d'avant en arrière provoquent le tangage et l'avion lève ou baisse le nez.

1/ Les volets droit et gauche sont couplés pour monter et descendre ensemble.

2/ Les ailerons sont couplés en inverse, c'est à dire que l'un monte quand l'autre descend.

Lexique:

Trim tab	Trimmer du gouvernail de profondeur
Elevator	Gouvernail de profondeur
Longitudinal axis	Axe longitudinal
Right aileron	Aileron droit
Right flap	Volet droit
Left flap	Volet gauche
Left aileron	Aileron gauche
Lateral axis	Axe latéral
Vertical axis	Axe vertical
YAW	Lacet
ROLL ou BANK	Roulis
PITCH	Tangage
Rudder	Gouvernail

a) Surfaces de commande et axes de rotation

Si la bille est à droite du repère, il faut pousser le gouvernail vers la droite. Si la bille est à gauche, il faut pousser le gouvernail à gauche.

Si un avion vire avec pas assez de gouvernail, il vole dans l'air légèrement de travers, dirigé vers l'extérieur du virage, on dit qu'il est en glissade. Si on applique les ailerons en laissant le gouvernail droit, on provoque une glissade. L'avion tourne cependant car ses propriétés aérodynamiques tendent à le ramener face au vent, et il change ainsi de cap. Le résultat est un virage non coordonné, mauvaise habitude à ne pas prendre pour piloter.

On peut alors appliquer un peu de gouvernail EN SENS INVERSE et c'est là que la glissade devient utile: si l'on applique les ailerons à droite et le gouvernail de direction à gauche, l'avion se met à glisser vers la droite en gardant son cap ! Le gouvernail inversé empêche l'avion de changer de cap alors que le roulis provoqué par les ailerons tend à le pousser sur le côté. L'avion vole "en crabe" en gardant une trajectoire parallèle à son cap initial. C'est une manoeuvre utile pour déplacer l'avion vers la droite ou la gauche sans changer son cap. Si par exemple, lors d'une approche d'atterrissage, vous ne vous trouvez pas exactement face à la piste, mais sur un axe parallèle proche, vous pouvez utiliser cette technique de glissade pour vous ramener dans l'axe de la piste en restant face à elle.

La glissade est encore plus utile pour atterrir avec un vent de travers. Comme indiqué auparavant, il faut atterrir face à la piste. Si vous atterrissez en crabe, la position des roues au contact du sol aura tendance à vous "éjecter" de la piste. Avec un vent de travers, vous devrez à la fois voler de travers à cause du vent, et vous poser droit! Il y a 3 solutions possibles à cette contradiction:

- Faire son approche sur un axe compensant le vent de travers et rattrapant la piste au moment du "touch-down", puis se mettre dans l'axe de la piste au tout dernier moment, juste avant de se poser. C'est assez dangereux et demande une technique très assurée (et une bonne assurance !).
- faire son approche en visant un axe au vent, parallèle à la piste, en laissant le vent de travers pousser votre trajectoire jusqu'à l'axe de la piste. L'avion sera ainsi bien dans l'axe au moment où les roues toucheront le sol.
- Troisième solution, utiliser les propriétés de la glissade: on garde le cap face à la piste au moyen du gouvernail de direction et, avec les ailerons, on provoque un roulis vers la direction du vent, la portance inclinée s'opposant alors à la dérive latérale. L'importance du roulis dépend de la force et de la direction du vent.

Figure 2: Mouvements et commandes élémentaires de l'avion.

Vol non coordonné

L'éditeur permet de déconnecter l'auto-coordonateur de vol et d'actionner indépendamment ailerons et gouvernail de direction. Il appartient alors au pilote de coordonner le virage en utilisant le niveau, à bille. L'apprentissage de pilote comprend toujours celui du dérappage et de la glissade, des méthodes de coordination, et des dangers du vol non coordonné. On pourrait se poser la question: pourquoi voler sans coordination ? Cela est possible avec des avions anciens et sert parfois pour certaines manoeuvres.

Comme indiqué plus haut, un avion est dit coordonné quand son axe longitudinal est parallèle à sa trajectoire. C'est bien sur la position la plus sûre de vol, car l'avion présente ainsi ses caractéristiques aérodynamiques optimales: volant de travers, l'avion offre une résistance latérale accrue, et l'une de ses ailes est dans "l'ombre aérodynamique" du fuselage.

L'avion tourne avec un roulis provoqué par les ailerons. Quand l'avion est incliné, le vecteur de poussée n'est plus vertical mais perpendiculaire au plan horizontal de l'avion. Une partie de la force est distribuée verticalement mais l'autre composante du vecteur est une force centripète. C'est cette force qui provoque la mise en virage de l'avion. Du fait de cette inclinaison du vecteur portance en virage, l'avion perd légèrement de l'altitude pendant le virage (une partie de la portance est transformée en force centripète).

Dès que l'avion est incliné, il n'est plus coordonné. C'est là qu'intervient le gouvernail de direction. Il est utilisé pour provoquer le lacet, c'est à dire la rotation de l'avion autour de son axe vertical. Si l'avion ne vole plus selon son axe longitudinal du fait de l'inclinaison, le gouvernail peut le ramener à suivre son axe et éviter d'attaquer l'air "en crabe". Quand on actionne le gouvernail, le vol redevient coordonné, et l'avion vire. Le lacet provoque un changement de cap: l'avion tourne.

Pour maintenir l'avion en vol coordonné, on applique à la fois ailerons et gouvernail dès l'entrée en virage. Le niveau à bille reste centré, indiquant que le vol est coordonné.

Lexique

Elevator down	Gouvernail de profondeur vers le bas
Elevator up	Gouvernail de profondeur vers le haut
Nose down	piqué
Nose up	cabré
Increase throttle	Ouverture des gaz
Control Yoke	Volant
Left aileron	Aileron gauche
Bank left	Roulis à gauche
Bank right	Roulis à droite
Left rudder	Gouvernail à gauche
Left yaw	Lacet à gauche
Right rudder	Gouvernail à droite
Right yaw	Lacet à droite

b) Position des commandes de l'avion

YOKE	Volant
Elevators	gouvernail de profondeur
Left pedal	Palonnier gauche
Right pedal	Palonnier droit
Rudder	Gouvernail
Throttle	Comande des gaz
Full ou Cut	Pleins gaz ou gaz coupés

c) Positon des commandes sur le clavier

Figure 2 (suite).

La figure 3 montre l'action du manche (pour simplifier, nous désignerons par manche indifféremment le manche à balai ou le volant) sur les ailerons et l'effet produit sur l'avion. La figure 4 montre l'action du manche sur le gouvernail de profondeur et l'effet produit sur l'avion.

Entrenez vous à manier le manche:

- 1/ Chargez le simulateur
- 2/ Positionnez votre main au centre du "diamant" (majeur sur le G).
- 3/ Avec votre index, appuyez 3 fois sur F. Comme vous le feriez avec un manche à balai, inclinez votre main vers la gauche par rapport au G pour appuyer sur le F.
- 4/ Remarquez que l'indicateur des ailerons (voir figure 3) se déplace vers la gauche.
- 5/ Appuyez sur G pour recentrer les ailerons.
- 6/ Essayez vers la droite avec la touche H, puis essayez de droite à gauche en recentrant sans utiliser la touche G. Celle-ci est une facilité pour ramener rapidement les ailerons à zéro.

Lexique

Attitude	Attitude
Rear view	Vue vers l'arrière
Left aileron down	Aileron gauche baissé
Right aileron up	Aileron droit levé
Right roll	Roulis à droite
ROLL	Roulis
IEWS	Ce que l'on voit
Control indicator	Indicateur de position
3-D View	Vision extérieure en 3 dimensions
Attitude indicator	Indicateur d'attitude
YOKE	Manche
STICK	Joystick (manette de jeu)
KEYBOARD	Clavier
Ring finger (right hand)	Annulaire (Main droite)

Figure 3. COMMANDE DES AILERONS ET LEUR EFFET SUR LE VOL.

7/ Déplacez le gouvernail de profondeur sur toute sa course: basculez votre main vers l'avant ou l'arrière, pour appuyer plusieurs fois rapidement sur le T ou le B pour cabrer ou piquer. Imaginez ce mouvement comme si vous tiriez ou poussiez le manche.

8/ Surveillez l'indicateur du gouvernail de profondeur au tableau de bord (voir fig.4).

Techniques de vol avancées.

Il y a un certain nombre de manoeuvres difficiles que vous pouvez effectuer en vol coordonné et d'autres pour lesquelles vous devrez passer en vol non coordonné. Quelques exemples de manoeuvres sont possibles avec le FS-2 et sont expliquées ci-dessous.

Manoeuvres simples et manoeuvres complexes.

Les manoeuvres se divisent en 2 grandes catégories: celles qui exigent de grands efforts mécaniques de la part de l'avion et le mettent dans des attitudes anormales, (tonneaux, vrilles, loopings etc..) et celles qui, tout en laissant l'avion dans des positions normales nécessitent habileté, précision et technique comme vol sur trajectoire précise, virage autour d'un point, "S" autour d'une route etc.. Les 2 types de manoeuvres sont passionnantes à pratiquer, et développent la maîtrise des gestes utiles dans les situations difficiles.

Le FS-2 permet de pratiquer la plupart de ces manoeuvres. Il y a suffisamment de points de repères visuels au sol pour les manoeuvres à vue, et l'avion possède les caractéristiques aérodynamiques et mécaniques pour supporter les manoeuvres contraignantes. On peut, au moyen de l'éditeur, programmer des courants aériens qui ajoutent de la difficulté (et de l'attrait) aux manoeuvres avec référence visuelle au sol. Le sélecteur d'angle de vue facilite l'observation des repères au sol pendant les virages mais souvenez vous quel est l'angle que vous avez choisi et revenez toujours à la vision frontale avant de débiter la manoeuvre suivante.

Pour apprendre les manoeuvres ci-dessous, on peut avec profit consulter un ouvrage de perfectionnement au pilotage:

1. Virages dans le vent.
2. "S" au dessus d'une route.
3. Virages autour d'un point.
4. "8" le long ou au dessus d'une route.
5. "8" autour de pylones
6. Alignement sur des pylones.

Ces manoeuvres peuvent être tentées en vol auto-coordonné ou non. Dans ces 2 types de vol, on peut expérimenter différents types de décrochages.

LE TEMPS :
Nuages, vents et turbulences

Le FS-2 possède quelques paramètres "météo" qui sont réglables selon les modalités suivantes:

Nuages

2 couches de nuages sont simulées. On peut les mettre en place en utilisant l'éditeur. Il faut régler les altitudes inférieures et supérieures des couches de nuages (bottom et top). Si l'on règle les 2 altitudes sur 0, on supprime la couche de nuages. On peut programmer ensemble 2 couches de nuages: il devient alors possible de voler entre les 2.

Vent au sol

Toujours en passant par l'éditeur, on peut régler le vent de surface à l'altitude de l'aéroport. Il faut préciser la direction et la vitesse, limitée à 100 noeuds.

Courants en altitude.

On peut grâce à l'éditeur mettre en place jusqu'à 3 altitudes de vents, en spécifiant pour chacune direction et vitesse (limitée à 99 noeuds). (Voir schéma explicatif pages 48 et 49).

Turbulences (sur version 64k seulement)

Un facteur de turbulence de 0 à 9 peut être ajouté au vent à n'importe quelle altitude. Multipliez simplement le facteur de turbulence par 100 et ajoutez la vitesse du vent en noeuds: par exemple, une vitesse de 37 noeuds avec un facteur de turbulence donnera un paramètre 437 à l'éditeur.

**Valeur de la
Turbulence Effet:**

0	Pas de turbulence
1 à 4	Turbulences légères
5 & 6	Turbulences moyennes
7 à 9	Fortes turbulences

Note. Les valeurs paires de turbulences incluent des variations d'altitude alors que les valeurs impaires ne font que vous secouer !

Lexique

ATTITUDE	Attitude
PITCH	Tangage
Nose up	Cabrage
Nose down	Piqué
Elevator up	gouvernail de profondeur levé
IEWS	Ce que l'on voit
Control indicator	Indicateur de position
3-D view	Vision vers l'extérieur en 3 dimensions.
Attitude indicator	Indicateur d'attitude
YOKE	Manche
Nose up	Cabré
Nose down	Piqué
STICK	Joystick
KEYBOARD	Clavier

Figure 4. Commandes du gouvernail de profondeur et leurs effets sur l'avion.

Reglage fin des gouvernes de profondeur:

Les gouvernes de profondeur se manient souvent avec des mouvements de grande amplitude lors des manoeuvres mais parfois avec de très faibles mouvements pour corriger un vol rectiligne par exemple. Si l'on avait rendu les gouvernes de profondeur très sensibles, il aurait fallu créer environ 50 divisions, et il aurait alors fallu plus de 50 actions sur la touche pour provoquer un mouvement important des gouvernes lors d'une manoeuvre. On a choisi plutôt de créer un réglage fin par une commande séparée.

Des pressions successives à intervalles rapprochés sur les touches de commandes T ou B provoquent des mouvements importants (16 degrés d'une extrême à l'autre). Des pressions plus lentes (plus d'une seconde entre 2 pressions) provoquent des mouvements 4 fois plus précis (64 degrés d'une extrême à l'autre). L'indicateur ne comportant que 16 divisions, il n'indiquera les mouvements démultipliés que tous les 4 degrés.

Commandes par Joystick

On peut utiliser un joystick à la place des commandes du manche au clavier. Pour utiliser un Joystick, se référer au paragraphe "Mise en place d'un joystick" en page 11.

Les mouvements vers la droite ou la gauche commandent les ailerons, et les mouvements vers l'avant ou l'arrière commandent le gouvernail de profondeur. Les mouvements du Joystick correspondent exactement au mouvements du manche à balai sur un avion: à droite ou à gauche, on provoque le roulis, vers l'avant on pique et en tirant vers soi on cabre l'avion.

Il peut être parfois nécessaire de calibrer la position centrale du Joystick. Pour cela:

1. Mettre le Joystick en position centrale.
2. Appuyer sur le bouton de feu pendant une seconde environ.
3. Déplacer le levier d'avant en arrière et de droite à gauche. Vérifier que les indicateurs de position du tableau de bord indiquent bien la position centrale quand le levier est au centre. Si ce n'est pas le cas et si le Joystick possède un "trimmer" de réglage (les KRAFT par exemple), faire le réglage de centrage au moyen du trimmer.

Palonnier

Les touches C et M représentent les Pédales du palonnier. Vous les actionnez avec le pouce et l'auriculaire.

Facteurs d'environnement

Le FS-2 simule un bon nombre des facteurs qui affectent le vol et qui se divisent en 3 catégories: L'heure, la météo et les facteurs aléatoires.

Saison et heure du jour.

Les saisons (hiver, printemps, été et automne) offrent chacune leurs particularités de vol. L'hiver apporte des problèmes mécaniques au démarrage, alors que l'été, la chaleur et l'humidité rendent l'air dense et allongent les distances de décollage. Un certain nombre de ces caractéristiques sont prises en compte par l'ordinateur.

Reglage de la saison

Il se fait en utilisant le paramètre accessible au menu de l'éditeur. Déplacer la flèche en face de SEASON et taper le chiffre correspondant:

- 1 = hiver
- 2 = printemps
- 3 = été
- 4 = automne

Le FS-2 fonctionne suivant 3 types de visibilité selon 3 périodes distinctes du jour: Plein jour, crépuscule et nuit. Le type de visibilité est automatiquement choisi selon l'heure.

Une horloge digitale indique l'heure au tableau de bord en Heures et minutes. On peut y accéder par le menu de l'éditeur. Les heures sont indiquées sur 24 heures, ce qui évite les considérations de matin ou de soir.

Les heures de transition entre les différentes périodes sont les suivantes:

Saison	Nuit à aurore	Aurore à jour	Jour à crépuscule	Crépuscule à nuit
Hiver	7H 00	7H 30	17H 00	17H 30
Printemps	6H 00	6H 30	19H 00	19H 30
Été	5H 00	5H 30	21H 00	21H 30
Automne	6H 00	6H 30	19H 00	19H 30

Tracé de course (64k seulement)

Le système de tracé de course vous donne une image du trajet que vous venez de parcourir, superposée à la carte de la zone que vous avez survolée, comme si vous aviez laissé une trainée de fumée. Appuyez sur Q pour appeler le menu du système. Vous avez le choix entre les options suivantes:

- a. Débute le tracé de la course. Cela lance le système qui garde la trace point par point de tous les paramètres, longitude, latitude et altitude.
- b. Reproduit le tracé de la course sur l'écran graphique. L'enregistrement de la course dure jusqu'à ce que l'on ait initialisé un nouveau tracé avec l'option (a).
- c. Charge le DOS. Insérez une disquette Master et chargez le DOS en utilisant l'option (c) du menu. L'image graphique est sauvegardée à l'adresse-mémoire 8192 (2000 en hexadécimal) et peut être sortie à l'imprimante grâce à une routine de Hard-copie d'écran.

Lexique

YAW	Lacet
Left-Right	Gauche-Droite
Right rudder	Gouvernail à droite
Right yaw	Lacet à droite
IEWS	Ce que l'on voit:
Rudder control indicator	Indicateur de position du gouvernail
3-D view	Vue extérieure en 3 dimensions
Attitude indicator	Indicateur d'attitude.
RUDDER PEDAL	Palonnier
Left yaw	Lacet à gauche
Right yaw	Lacet à droite
KEYBOARD	Clavier
Yaw left-right	Lacet à gauche-à droite
Left-Right pedal	Palonnier gauche-droit
Little finger	auriculaire
(right hand)	(main droite)

Figure 5. Gouvernail: Commandes et effets

En mode auto-coordonné, le fonctionnement des ailerons et du gouvernail, ainsi que celui de leurs indicateurs sont liés. En mode coordination manuelle, les ailerons et le gouvernail doivent être commandés séparément. Vous en saurez plus sur le vol coordonné en lisant le chapitre sur les techniques avancées de pilotage.

Niveau de gaz.

Les flèches à droite et à gauche jouent le rôle de manette des gaz. La figure 6 montre le fonctionnement des touches et de l'indicateur des gaz. Le niveau des gaz est réglable sur 15 degrés, les flèches donnant 1 degré par pression, en augmentation ou en diminution.

Lexique

<—	Gaz réduits de 1 degré
—>	Gaz ouverts de 1 degré
"/" puis <—	Gaz coupés
"/" puis —>	Gaz ouverts à fond

a) Touches de commande des gaz.

Lexique

0 to 15 "notches"	"degrés" de 0 à 15
Throttle lever sliding bar indicator	Echelle indicatrice du niveau de gaz
15 = Full throttle	15 = Pleins gaz
0 = Cut throttle	0 = Gaz coupés (ralenti)

b) Indicateur de Gaz

Figure 6. Commande et indicateur des gaz

Figure 17. ADF (Indicateur automatique de direction)

4. Volez à proximité de la balise A et placez votre trajectoire sur le rayon choisi et affiché à l'OBS. Le voyant doit afficher FROM.
5. Eloignez vous de la balise A selon la procédure habituelle.
6. Quand vous êtes environ à mi-distance, ou quand le signal s'affaiblit, accordez la radio NAV 1 sur la balise B.
7. Sans toucher à l'OBS, le voyant devrait s'allumer sur TO et l'aiguille devrait être pratiquement centrée. En maintenant le cap, vous arriverez à la balise B.

DME: système de mesure automatique de la distance

Le système DME mesure la distance en milles nautiques à laquelle se trouve la balise VOR localisée sur la radio NAV 1. Cette information vous permet de repérer votre position en reportant sur la carte la distance indiquée sur le rayon du VOR. Le système DME a d'habitude une portée inférieure à celle du VOR ce qui fait que vous pouvez recevoir une balise VOR sans que le DME fonctionne encore. Dès que vous entrez dans le rayon de portée du DME, la distance de la balise apparaît.

ADF : Détecteur automatique de direction (sur la version 64k seulement).

L'ADF est utilisé comme moyen de navigation avec les radiophares non-directionnels (NDB). Quand le récepteur ADF est réglé sur un radiophare NDB, l'aiguille sur l'indicateur (voir fig.17) s'oriente vers la station et indique sur la rose le cap du radiophare par rapport au cap de l'avion (cap relatif ou relevement). Le cap magnétique de la balise peut être calculé en ajoutant le relevement au cap magnétique de l'avion.

Les balises non directionnelles peuvent être utilisées pour la navigation vers une balise NDB, mais, par fort vent, il faut une certaine technique pour éviter de la rejoindre après un vol en spirale ! Si vous voulez utiliser l'ADF, enlevez-le en utilisant l'éditeur. Il vous faudra vous entraîner éventuellement en utilisant un livre d'aéronautique.

Balises d'aéroports

La nuit, vous pouvez repérer les aéroports à leurs phares clignotants. Les phares des aéroports civils clignotent en blanc et vert.

La touche "/" avant l'une des flèches provoque la variation maximum. C'est une facilité qui vous permet par exemple de passer "pleins gaz" lors du décollage ou de baisser les gaz "tout réduit" à l'atterrissage sans avoir à appuyer 15 fois de suite sur la touche de flèche. Rappelez-vous que ce n'est qu'une facilité du simulateur. Dans la réalité, il est très mauvais de passer du ralenti à pleins gaz sous peine de gripper le moteur et de caler. Il est toujours préférable de procéder par touches successives.

COMMANDES SECONDAIRES

Il s'agit des commandes ou instruments de mesure qui contrôlent le fonctionnement de l'avion, du moteur ou de la radio. La carte de référence (reproduite sur la figure 7) répertorie la totalité de ces commandes.

Il y a un certain nombre de règles qui ont déterminé l'assignation des touches:

1. Tous les réglages du panneau de droite (navigation, communication, magnétos, feux, etc..) sont commandés en utilisant la touche CONTROL (CTRL) avec la première lettre de l'instrument concerné, par exemple:

Radio de Navigation:	CTRL N
Radio de Communication:	CTRL C
Transpondeur:	CTRL X
Feux (Lumières):	CTRL L

La seule exception concerne le réchauffage du carburateur: CTRL I (i pour Ice).

2. Les commandes de calage des instruments de mesure (altimètre, OBI, compas..) se font avec CTRL suivi de la lettre indiquée dans l'instrument concerné:
 - Réglage de l'altimètre sur la pression barométrique = CTRL B
 - Réglage de la fréquence VOR = CTRL V
3. La touche SHIFT n'a aucune utilité sinon celle de sécurité avec la touche "+" qui provoque la réinitialisation du programme. Certaines fonctions sont obtenues avec des symboles qui s'obtiennent d'habitude avec la touche SHIFT mais qui, ici, ignorent cette touche: par exemple pour les touches < et >, il ne faut pas utiliser la touche SHIFT.
4. Les signes > et < signifient augmentation et diminution. On s'en souvient en voyant comme des flèches de direction. On utilise CTRL avec la lettre d'identification pour choisir le paramètre à modifier et > ou < pour l'augmenter ou le diminuer.

Figure 7. A2-FS2 Flight Reference Card

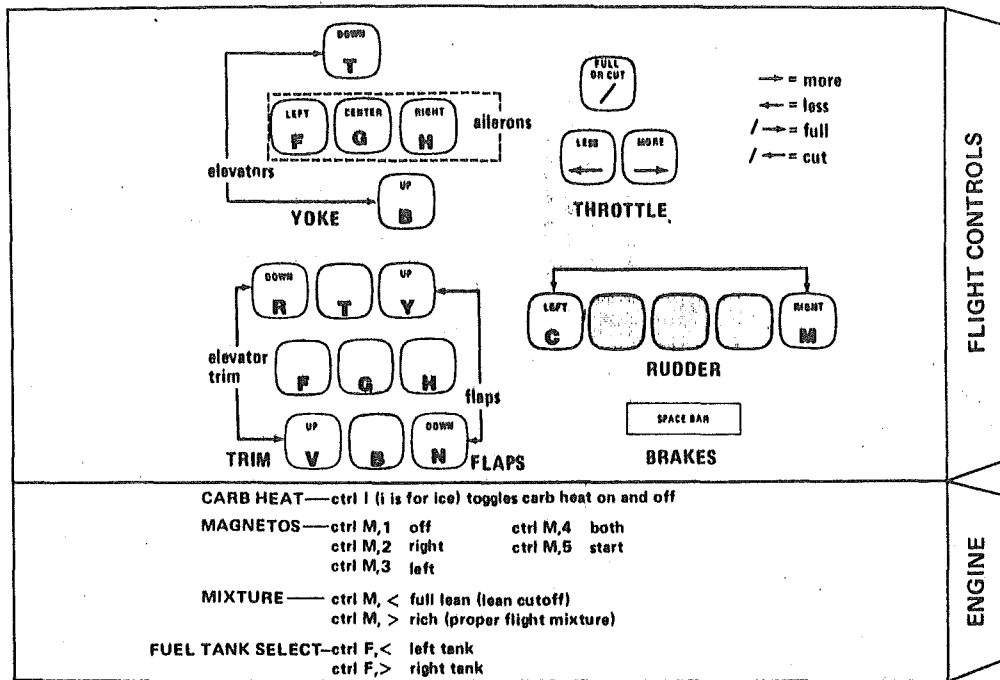


Figure 16. Vol entre 2 ballons VOR

Figure 15. Point au VOR par triangulation.

Figure 7. (continued)

<p>COM RADIO — ctrl C, >>> Increase high digits (<<< for decrease) ctrl C, ctrl C, >>> Increase low digits</p> <p>NAV RADIO — ctrl N, 1 select NAV 1 for frequency changes ctrl N, 2 select NAV 2 ctrl N, >>> Increase high digits on selected NAV radio (<<< for decrease) ctrl N, ctrl N, >>> Increase low digits</p> <p>ADF — ctrl A, >>> ctrl A 1, 2, or 3 times to select digits 1, 2, or 3</p> <p>VOR OBS — ctrl V, 1 select VOR OBS 1 ctrl V, 2 select VOR OBS 2 ctrl V, >>> Increase bearing (<<< for decrease)</p> <p>TRANSPONDER — press ctrl T one, two, three, or four times (rapidly) to select digits 1, 2, 3, or 4 ctrl T, >>> Increase digit (<<< for decrease) note: ctrl X is treated as ctrl T</p>	RADIOS
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="564 1635 783 1923"> <p>To Select View front - 5, T rear - 5, B left - 5, F</p> <p>R ↑ Y</p> <p>← down → F G H</p> <p>VIEW SELECTOR V B N</p> </div> <div data-bbox="762 1628 1075 1868" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1086 1646 1273 1816"> <p>RADAR</p> <p>3 4 5</p> <p>radar select - 4 3-D view select - 5 radar zoom in - 4, >>> radar zoom out - 4, <<<</p> </div> </div> <p>NOTE: keys revert automatically to aircraft control keys after view selection</p>	VIEWS
<p>ctrl L - lights ctrl B - altim adjust ctrl D - heading indicator adjust ctrl Z - save mode library to disk ctrl X - read mode library from disk</p> <p>ESC - go into edit mode P - pause (toggles between pause and run) shift + - read mode from library (reset simulator) S - save current flight parameters to mode library</p>	MISC

Par exemple, pour augmenter la fréquence radio de communication, appuyer sur CTRL C puis > une ou plusieurs fois.

5. Utiliser la touche CTRL comme une touche majuscules, c'est à dire appuyer sur la touche, puis, sans la relâcher, appuyer sur la lettre correspondante.

Volets (flaps)

Les touches Y et N lèvent et baissent les volets. Le PIPER Archer possède 4 degrés de réglage des volets: 0 (volets rentrés), 5, 10 et 20°. Les volets descendent ou montent d'un cran à chaque pression d'une touche. Quand les volets sont sortis, la portance et la traînée augmentent. Les volets servent à ralentir l'avion et à perdre de l'altitude lors des procédures d'approche et d'atterrissage ou à décoller sur une distance plus courte. L'indicateur 13 de la figure 1 indique les 4 positions des volets.

Tab du gouvernail de profondeur

Les touches R et V commandent le réglage du gouvernail de profondeur: en appuyant sur R, on fait piquer l'avion, sur V on le cabre.

Le manche à balai est en prise directe avec le gouvernail de profondeur. Les différentes attitudes de vol (tangage, vitesse...) exercent des pressions variables sur le gouvernail de profondeur qui se transmettent dans le manche à balai. Le pilote doit normalement résister à cette force en tenant le manche plus fort pour corriger et garder la même attitude de vol. A la longue, c'est aussi ennuyeux que fatigant. On peut utiliser les "tabs" pour un réglage de correction permanente, et permettre au pilote de conserver son attitude de vol avec le manche à balai au point zéro.

Dans le mode "Vol facile", on n'a pas besoin d'utiliser les tabs car les commandes restent d'elles mêmes dans la position où on les a mises. En mode "vol réel", le gouvernail de profondeur a tendance à se mettre dans certaines positions dépendant de la vitesse et de l'attitude de l'avion, et il faut alors corriger au moyen des tabs.

L'indicateur 12 de la figure 1 montre la position des tabs.

Freins

La barre d'espace commande les freins. Chaque pression fait baisser la vitesse de 2 noeuds environ pendant que l'avion roule au sol. Pour arrêter l'avion appuyer plusieurs fois rapidement sur la barre d'espace.

Figure 14: Passage d'une balise VDR.

Point par triangulation :

1. Accordez NAV 1 et NAV 2 sur 2 balises VDR différentes.
2. Réglez les 2 OBI jusqu'à ce que les 2 voyants indiquent FROM et que les 2 aiguilles soient centrées. Lisez dans quelle direction vous vous trouvez par rapport à chacune des 2 balises. Reportez-vous à la carte et tracez les rayons correspondants à votre relevé. Leur intersection indique votre position (voir Fig.15).

Pour voler d'une station à une autre:

1. Choisissez les 2 balises que vous voulez joindre. Vous volerez par exemple de la balise A à la balise B. Tracez sur la carte une ligne entre les 2 (voir fig.16).
2. Accordez la radio NAV 1 sur la fréquence de la balise A.
3. Réglez l'OBS sur le VDR du haut jusqu'à ce qu'il indique le cap de la balise B par rapport à la balise A. Cette valeur peut être lue sur la rose qui entoure chaque balise sur la carte.

Fig.13: Vol depuis une balise VOR.

2. Quand vous êtes tout près de la balise, l'aiguille sera relativement difficile à suivre. Les rayons deviennent en effet très proches les uns des autres, et de très faibles déviations de course provoquent de grandes variations de l'aiguille.
3. N'essayez pas de "courir après l'aiguille" pour la garder au centre: il suffit de conserver le cap indiqué à l'OBI jusqu'à ce que vous ayez dépassé la balise.
4. Vous volerez rarement juste au dessus d'une balise. Si vous vous en écarterez d'un mile ou plus, vous traverserez une zone pendant laquelle le voyant indiquera OFF, signalant que vous passez à côté de la station. L'aiguille se logera à fond dans la direction de la balise, indiquant de quel côté vous passez.
5. Peu après que vous ayez dépassé la balise, le voyant indiquera FROM. Si vous avez bien conservé votre cap, vous vous retrouverez bientôt sur le rayon et l'aiguille sera de nouveau centrée. Vous vous éloignez maintenant de la balise dans la direction souhaitée.

Commandes du Moteur:

Elles comprennent:

- 1/ Réchauffage des carburateurs
- 2/ Magnétos
- 3/ Réglage de richesse du mélange
- 4/ Sélecteur de réservoirs.

Magnétos: La touche CTRL M fait office d'interrupteur des magnétos. Elle déclenche une séquence en 2 étapes, c'est-à-dire que l'on appuie sur CTRL M puis sur un chiffre:

Séquence	Résultat:
CTRL M. 1	Magnétos éteintes
CTRL M. 2	Magnéto de droite allumée
CTRL M. 3	Magnéto de gauche allumée
CTRL M. 4	Les 2 magnétos allumées
CTRL M. 5	Démarrage moteur puis 2 magnétos allumées.

En mode "Vol facile", la commande des magnétos est automatique. En mode "réel", vous devrez démarrer vous-même le moteur puis contrôler les magnétos.

Réglage de richesse du mélange: En mode "Réel", on le règle au moyen de CTRL M de la façon suivante:

Séquence:	Résultat
CTRL M. <	Mélange pauvre
CTRL M. >	Mélange riche (Correct).

Le réglage est automatique en mode "vol facile".

Sélecteur de Réservoir: On peut consommer le carburant du réservoir de droite ou de celui de gauche. Pour cela:

Séquence:	Résultat
CTRL F. <	Réservoir de gauche
CTRL F. >	Réservoir de droite.

L'indicateur de réservoir, en forme de flèche (item 25), pointe en direction du réservoir en service.
Il est important de surveiller l'utilisation du carburant. En effet, les réservoirs sont situés dans les ailes et, si vous n'utilisez qu'un réservoir, vous pourrez provoquer un déséquilibre latéral de l'avion, que vous devrez compenser avec les commandes..

Commandes de la Radio.

Cela comprend:

1. Réglage de la fréquence de la radio de communication.
2. Commutation des radios de navigation entre NAV 1 et NAV 2.
3. Réglage des fréquences radio de navigation.
4. Sélecteur de radiophare entre VOR 1 et VOR 2
5. Réglage de fréquence Radiobalise.
6. Réglage du code de fréquence du transpondeur.
7. Réglage de la fréquence de réception de l'ADF (64k seulement)

Réglage des fréquences NAV et COM: Le mode de réglage reflète assez bien celui d'un avion. Sur les vraies radios, on utilise 2 boutons: l'un pour régler les chiffres de la partie entière de la fréquence en Mégahertz (121, 122, 123), l'autre pour les décimales (.00, .05, .10 etc..). De nombreuses radios sont à 720 canaux par pas de 25 kHz. Le simulateur de vol n'utilise pas une résolution aussi élevée.

Pour régler la fréquences en Mégahertz, appuyer sur CTRL C pour la radio de communication (et CTRL N pour les radios de navigation) suivis de une ou plusieurs pressions sur > ou < pour augmenter ou diminuer les fréquences. Pour les décimales, appuyer 2 fois rapidement sur CTRL V, suivi du nombre suffisant de > ou <. Par exemple:

Pour passer de 121 à 126 Mhz: CTRL N puis >>>>
Pour passer de .35 à .55: CTRL N, CTRL N puis >>>>.

Sur les canaux de navigation, CTRL N règle la dernière radio utilisée. Pour commuter entre NAV 1 et NAV 2:

Passer sur NAV 1: CTRL N puis 1
Passer sur NAV 2: CTRL N puis 2.

Après avoir tapé CTRL N et le numéro de radio, taper les flèches dans n'importe quel ordre: on peut actionner 1, 2, < et > dans le désordre pour régler ce que l'on veut sans avoir à retaper CTRL N.

Figure 12: Vol vers une station VOR.

Pour s'éloigner d'une balise VOR:

1. Choisir une station VOR sur la carte et accorder le récepteur NAV 1 sur la fréquence indiquée (voir fig.13).
2. Régler l'OBS (le sélecteur du haut) jusqu'à ce que le voyant indique FROM.
3. Continuer à régler l'OBS jusqu'à ce que l'aiguille verticale soit centrée. Assurez-vous que le voyant indique toujours FROM.
4. La direction dans laquelle vous vous éloignez de la station est maintenant affichée sur l'indicateur de course.
5. Prendre le cap indiqué, et vous tournerez le dos exactement à la balise VOR.

Passage d'une balise:

1. Choisir la balise que vous voulez survoler (en allant vers elle tant que le voyant indique TO et en vous en éloignant quand il indique FROM). Les 2 rayons sont bien sur écartés de 180°. Accordez-vous sur cette balise et volez vers elle (TO) comme indiqué en fig.14.

Voici quelques remarques importantes qu sujet des indications du VOR :

1. Le VOR vous indique sur quel rayon vous vous trouvez et non dans quelle direction vous volez.
2. En balayant les caps avec le bouton du sélecteur, vous alignerez 2 fois l'aiguille, une fois avec le voyant TO, une fois avec le voyant FROM.
3. Quand vous centrez l'aiguille et quand le voyant indique FROM, vous pouvez lire la direction de la balise au dessus de l'OBI.
4. Quand l'aiguille est centré, l'indicateur de course vous montre le cap à suivre pour vous diriger vers la balise si le voyant indique TO, ou vous en éloigner s'il indique FROM.
5. Quand vous volez vers ou depuis une station, l'aiguille de déviation se déplacera à droite du repère central si l'avion dévie à gauche du rayon. Pour le ramener sur le rayon correct, virer légèrement vers la droite ("courir après l'aiguille").
6. Les jours de vent, il vous faudra ajouter un coefficient de correction au sélecteur de course pour compenser les vents de travers qui auront tendance à vous écarter du rayon en question.
7. Si vous vous éloignez d'une station avec l'aiguille centrée et le voyant TO allumé, l'indication de l'aiguille sera inversée. (ajouter 180° au cap pour corriger).

La meilleure façon de vous familiariser avec le VOR consiste à étudier les quelques exemples suivants:

Pour voler vers une station :

1. Choisir une station VOR proche sur la carte et régler la radio NAV 1 sur cette station, la fréquence étant indiquée sur la carte (se référer à la figure 12).
2. Régler le sélecteur de course jusqu'à ce que le voyant indique TO. Si OFF apparait pour tous les caps, vous êtes soit trop loin de la balise (la portée varie de 30 à 100 miles) ou votre fréquence radio est mal réglée.
3. Régler la course jusqu'à centrer l'aiguille, en vous assurant que c'est bien TO qui est affiché.
4. Vous pouvez maintenant lire le cap magnétique à suivre pour vous diriger vers la station.
5. Prenez ce cap, il vous mènera droit à la balise VOR.

Reglage de l'indicateur de radiophares (O.B.I) = Omni-Bearing Indicator.

Le réglage de cap de l'OBI se fait par CTRL V puis > ou < pour modifier le cap direct et le cap réciproque (qui varient ensemble automatiquement). Pour s'en souvenir, une lettre V est inscrite dans le petit cercle qui simule le bouton de l'OBI. Pour commuter OBI 1 et OBI 2, taper CTRL V, 1 ou CTRL V, 2.

Reglage du Transpondeur: Un code à 4 chiffres doit être affiché au transpondeur quand l'ATC (Air traffic control) le demande. Les vrais transpondeurs ont généralement 1 bouton pour chaque chiffre, bouton reproduit sur le simulateur: Pour régler le transpondeur, on choisit d'abord le chiffre à modifier: pour celui de gauche, taper CTRL T puis > ou < pour augmenter ou diminuer. Pour le 2^e chiffre, taper CTRL C 2 fois puis > ou <. Taper CTRL T 3 ou 4 fois pour le 3^e ou le 4^e chiffre. (attention, quand on tape plusieurs fois sur CTRL T, on doit le faire rapidement).

Reglage de l'ADF (Automatic Direction Finder = Détecteur automatique de direction).

On doit afficher un code de fréquence à 3 chiffres sur le récepteur ADF. Une, 2 ou 3 pressions rapides de CTRL A donnent accès au 1^{er}, au 2^e ou au 3^e chiffre du code. Taper ensuite le nombre suffisant de > ou < pour obtenir le chiffre désiré.

Sélecteur d'angle de vision

La vision normale en 3 dimensions est celle vers l'avant de l'appareil. On peut en changer et choisir parmi 9 directions. Pour choisir un angle de vision, taper 5 puis l'une des lettres du "diamant" de direction. Les lettres groupées autour du 6) comme c'est indiqué sur la figure 7: Par exemple, pour voir vers le 3/4 arrière gauche, taper 5 puis V. Une fois la direction obtenue, le "diamant" retrouve ses fonctions normales de commandes.

Sélecteur RADAR.

Le FS2 possède un dispositif Radar. La vue "au radar" apparait à la place de la vue en 3 dimensions quand on appuie sur la touche "4". Avec les touches > et <, on augmente ou diminue l'échelle de grossissement du radar, comme avec un Zoom. Quand on visionne l'image radar, la vision 3D est masquée. Pour y revenir, taper "5".

COMMANDES DIVERSES

LUMIERES: La touche CTRL L allume les feux de navigation et l'éclairage du tableau de bord. Il n'est pas recommandé de garder les lumières allumées de jour. Cela pourrait faire "griller" une lampe d'un instrument important, qui vous ferait défaut. Les lampes sont automatiquement remplacées lors des ravitaillements en carburant.

REGLAGE DE L'ALTIMETRE: La touche CTRL B règle l'altimètre en fonction de la pression barométrique du moment. Une pression sur la touche suffit. Un B dans le petit cercle qui simule le bouton de l'altimètre rappelle cette fonction.

REGLAGE DU COMPAS GYROSCOPIQUE: Une pression sur la touche CTRL D ajuste le compas gyroscopique sur le compas magnétique. Celui-ci étant sensible au mouvement, il est souhaitable d'attendre qu'il soit stabilisé avant de commander le réglage, sous peine d'effectuer un réglage erroné. Un D sur le compas rappelle cette fonction.

PAUSE: En appuyant sur "P", on peut arrêter temporairement la simulation. Une seconde pression sur "p" reprend le vol exactement tel qu'il avait été interrompu.

REINITIALISATION: La touche "+" réinitialise la simulation au point de départ, ou dans les conditions programmées (touche "S").

TECHNIQUE DU CLAVIER

Le clavier de l'APPLE II se prête à de nombreuses astuces qui vous simplifieront la manipulation. Ces "trucs" sont expliqués ci-dessous. Attention, certains d'entre eux ne s'appliquent pas à l'APPLE IIe.

REPT: La touche REPT (Repeat) peut être utilisée pour balayer rapidement des positions des commandes ou des fréquences radio.

AUTO REPEAT: L'APPLE II e possède un clavier avec répétition automatique: tenir une touche enfoncée équivaut à l'actionner plusieurs fois en répétition rapide. Cela est particulièrement utile pour les commandes d'ailerons, de gouvernail de profondeur ou de gaz. En mode "GUERRE", la barre d'espacement peut ainsi déclencher la mitrailleuse en feu continu.

Traduction des légendes de la figure 11;

Rayon 0°, aligné avec le nord magnétique.

STATION VOR

Rayons VOR

Position de l'avion.

Indicateur de course

Récepteur NAV réglé sur le VOR de CHAMPAIGN.

Aiguille indicatrice de déviation de course.

Repères de déviation de 2° en 2°;

Repère de centrage.

Voyant TO-FROM-OFF

Indicateur de course réciproque (cap -180°).

Sélecteur de l'OBI (choisit le rayon).

Figure 11. Station VOR, Rayons et Indicateurs.

Quand on revient en vol alors que le slew est enclenché. 2 compteurs apparaissent sur l'affichage 3D. Ils indiquent les coordonnées Nord et Est.

La troisième façon, et la plus rapide de se rendre à une destination précise, est de passer en mode éditeur et de taper les coordonnées de l'endroit où vous vous rendez. On tape les coordonnées Nord et Est ainsi que l'altitude en regard des rubriques correspondantes. Les valeurs à taper sont indiquées sur les cartes de zones.

AIDES A LA NAVIGATION

Le FS-2 possède un certain nombre d'aides à la navigation de jour ou de nuit: on dispose d'un VOR (Very high frequency Omnidirectionnal Range) et d'un ADF (Automatic direction finder). De nuit les aéroports sont balisés.

Navigation VOR

Les VOR sont des balises radio qui envoient des signaux omnidirectionnels synchronisés, puis des signaux à balayage circulaire. En mesurant le décalage entre les 2 types de signaux, le récepteur radio NAV calcule dans quelle direction on se trouve par rapport à la balise. Ces directions peuvent être représentées comme des rayons situées autour de la balise (voir Fig. 11).

L'OBI (Omni-Bearing Indicator ou Indicateur de balise omni-directionnelle) est l'indicateur du VOR, monté sur le tableau de bord (Fig. 1, items 6 à 11) qui affiche sur quel rayon autour de la balise se trouve votre avion et vous aide ainsi à vous diriger vers cette balise ou à vous en éloigner dans une direction précise.

L'OBI se compose des parties suivantes:

Un indicateur de déviation de course (Fig. 1, Item 7) : une aiguille verticale qui indique votre déviation par rapport à un rayon choisi.

Un indicateur de course (Item 11) un chiffre qui apparait en haut de l'OBI et qui indique la direction choisie.

Un sélecteur de course (item 11): Ce bouton (factice) vous permet de choisir le cap radio. Il sert à sélectionner la direction dans laquelle on veut se diriger vers la balise, ou s'en éloigner, ou à trouver sur quel rayon on se trouve. Sur un avion, il s'agit bien d'un bouton. Sur le FS-2, on utilise CTRL V et les flèches (voir pages 34 et 35)

Un indicateur TO-FROM-OFF (Item 10) : Ce voyant indique si, sur un rayon donné, l'avion va vers la balise ou s'en éloigne. La position OFF indique que l'avion est écarté de plus de 75° du cap choisi.

PRESSION SIMULTANEE DE 2 TOUCHES: Le système d'exploitation du clavier échantillonne le clavier environ 18 fois par seconde. Il faut donc ne pas dépasser 18 pressions sur une touche ; seconde, ni appuyer sur 2 touches en même temps. Si cela est (dans un délai inférieur à 1/18^e de seconde), la deuxième touche sera ignorée.

TECHNIQUES DE VOL

Quand on démarre le simulateur de vol, l'avion est au sol à MEIGS FIELD, un petit aéroport de la banlieue de Chicago, sur une péninsule au bord du lac MICHIGAN. Il se trouve sur la piste 36 face au nord. Le compas indique donc un cap 0 ou 360. Le building John HANCOCK ainsi que d'autres immeubles du centre ville sont visibles. Le moteur tourne au ralenti et l'avion est prêt pour un décollage immédiat. A ce stade, les problèmes de navigation se limitent aux commandes de vol. Ce chapitre explique comment décoller, manoeuvrer en l'air et... parfois atterrir.

VOL A VUE (V.F.R.)

Au démarrage, le temps est clair, le ciel est bleu et le sol vert, il n'y a pas un nuage dans le ciel, et pas de vent. Ce sont les conditions idéales pour le vol à vue, que nous appellerons VFR (initiales de Visual Flight Rules) par opposition à IFR (pour Instrument Flight Rules). Un pilote qui vole en VFR utilise assez peu les instruments de navigation, se référant aux repères au sol et à l'horizon pour la navigation et l'orientation. Pour votre premier vol en VFR, les instruments les plus importants seront l'indicateur de vitesse et l'altimètre. Les indicateurs de position d'ailerons, de gouvernail de direction et de profondeur et de commande des gaz vous seront également utiles. Les autres instruments ont aussi leur importance que vous découvrirez plus tard. Pour vos premiers vols, les indications sur votre altitude, votre position en roulis et en tangage, ou votre direction vous seront fournis par le paysage que vous voyez par le cockpit.

PRISE DE CONTACT AVEC L'AVION

Si c'est la première fois que vous vous asseyez aux commandes d'un avion, il est temps de vous familiariser avec celles-ci. Regardez votre altimètre: votre altitude est mesurée en pieds au dessus du niveau de la mer. Bien que vous soyez au sol, il indique environ 500 pieds, ce qui correspond à l'altitude de l'aéroport. Regardez maintenant le compas et le compas gyroscopique: ils indiquent souvent des valeurs voisines, rarement identiques. Un compas se lit en degrés, un cap de 270° indiquant que l'avion est dirigé vers l'ouest.

On voit facilement que l'avion est immobile. L'indicateur de vitesse est à sa position minimum (la lecture ne commence qu'à 40 noeuds) et tout ce que l'on voit à l'extérieur du cockpit est immobile. L'appareil étant à l'arrêt, vous pouvez essayer les commandes. Tournez le volant (ou le manche) à fond à droite ou à gauche (en utilisant les touches H et F). Essayez également les gouvernes de profondeur (T et B), les pédales du palonnier (C et M) et la commande de recentrage des commandes (G). Ne touchez pas encore à la commande des gaz.

Tangage slew:
B = cabré
Y = piqué

R & Y = Roulis slew:
CTRL T transforme les
cap en paramètres de vol.

V & N = Cap slew

DN et UP = Altitude Slew.

Z règle l'angle de vue à : Vol horizontal, cap au nord et
roulis nul.

paramètres de roulis, de tangage et de

Figure 10. Système des commandes Slew.

Le "Monde" et la navigation continentale.

Le "monde" dans lequel vous volez mesure environ 10 000 sur 10 000 miles avec une résolution de 8cm environ, et un point de référence (x=0 et y=0) situé à 40° de latitude nord et 88°30' de longitude, soit environ à 30 miles au Sud-Ouest de Champaign dans l'Illinois. Ce monde couvre toute la partie continentale des Etats-Unis et s'étend au Canada, au Mexique et sur les Caraïbes. Les aéroports et autres sites ont été digitalisés à partir de photos aériennes, ou de cartes quand les photos n'étaient pas disponibles.

Les caractéristiques du Monde

La base de données représentant le monde est actuellement limitée à 80 aéroports répartis sur 4 zones (Seattle, Los Angeles, Boston/New York et l'Illinois du centre et du Nord. Cette base de données est assez réduite si l'on considère la totalité des USA et du Canada, mais tout s'y trouve à sa place exacte. Des systèmes sont prévus pour pouvoir changer rapidement d'endroit facilement. On pourrait en fait voler entre 2 points éloignés, de Seattle à Los Angeles par exemple, mais cela prendrait des heures. En mode vol réel, on manquerait rapidement d'aéroports de ravitaillement (du moins pour l'instant).

Les cartes 1 à 4 montrent les 4 zones de navigation.

Voler à travers le "monde"

Il y a 3 façons de se déplacer à travers le "monde". La première est de voler, à condition d'être dans la zone souhaitée.

La seconde consiste à utiliser le mode "SLEW" dont nous avons parlé plus haut. La figure 10 montre les commandes de slew. (J'ai conservé le mot anglais car sa traduction n'aurait aucun sens !). Une fois passé en mode slew, vous pouvez revenir en vol et utiliser les commandes de slew. Ces commandes ont un effet exponentiel. On peut faire des mouvements réduits pour observer de près des aéroports, mais en tapant plusieurs fois de façon répétitive sur les touches de commandes, on augmente la vitesse de slew donc leurs effets de façon exponentielle. On peut ainsi couvrir de très grandes distances dans un temps très court. La touche "6" permet de "geler" le slew et de tout ramener à vitesse normale.

En résumé, le SLEW augmente la vitesse de déroulement du vol dans des proportions de plus en plus importantes.

C'est le moment idéal pour essayer le sélecteur d'angle de vision. Au départ, vous regardez droit devant. Pour regarder sur la droite de l'appareil, appuyez sur 5 puis sur H. La figure 7 montre les touches correspondant aux différentes directions de vision. Elles sont disposées de façon pratique pour leur utilisation rapide et leur mémorisation. Vous devrez vous rappeler la direction sélectionnée pour ne pas être désorienté. C'est une bonne habitude que de toujours revenir à une vision frontale avant d'entreprendre une manoeuvre quelconque (reglage de fréquence radio, approche d'atterrissage etc..)

La "vue" au radar est très utile quand on est au sol. Cette vue est en fait beaucoup plus précise qu'une image radar, et se rapproche plus d'une carte ou d'une vue aérienne. Elle vous aide pour la navigation en général et pour la circulation sur les aéroports en particulier. On passe en mode de vision radar en appuyant sur 4, et on fait varier l'échelle de grossissement avec les touches > et <, comme avec les commandes d'un zoom. Les touches 4 et 5 étant très proches l'une de l'autre, il est facile et rapide de passer de la vision 3D à la vision radar et vice-versa. En passant à la vision 3D, on retrouve l'angle de vision que l'on avait précédemment, il n'est donc pas nécessaire de retaper une lettre pour la direction comme ça l'est d'habitude.

ROULAGE AU SOL

Au sol, vous êtes malheureusement à l'endroit où la vision est la plus mauvaise, du fait de la faible résolution verticale de l'écran. Tous les objets apparaissent de profil, et les lignes de sol sont quasiment invisibles. Pour se diriger au sol, il est plus pratique d'utiliser le radar.

Commencez à rouler en mettant un peu de gaz. Une seule pression sur la flèche droite --> est suffisante. La vision 3D vous montrera les objets se mettant à bouger. Si vous êtes au radar, la "carte" se déplacera autour de la silhouette de votre avion, qui reste toujours dirigé vers le haut de l'écran. Actionnez le palonnier à droite et à gauche. Le gouvernail de direction commande également les roues donc la direction au sol. On peut ainsi diriger l'avion au sol comme une auto, en utilisant les pédales du palonnier. Si vous coupez les gaz, l'avion roulera sur son élan puis s'arrêtera. Si vous avez besoin de vous arrêter plus rapidement, appuyez plusieurs fois sur la barre d'espace pour commander les freins. Il faut que vous soyez en mouvement pour pouvoir tourner. Roulez sur l'aéroport pour vous familiariser avec le paysage.

VERIFICATIONS AVANT LE DECOLLAGE.

Maintenant que vous savez rouler au sol, il est temps de décoller, mais vous devrez auparavant effectuer votre procédure de vérifications avant le décollage. Allez à l'une ou l'autre extrémité de la piste principale, placez vous face à la piste, sur la ligne médiane. Arrêtez-vous, en utilisant les freins si nécessaire. Maintenant, parcourez la liste ci-dessous:

CHECK-LIST PRE-DECOLLAGE.

1. Vérifiez le fonctionnement correct du gouvernail de profondeur: levez, baissez, puis ramenez-le au centre.
2. Vérifiez de la même façon le fonctionnement du gouvernail de direction et des ailerons, puis recentrez-les.
3. Vérifiez les témoins du moteur: Assurez-vous que la température et la pression d'huile sont corrects, et que le plein d'essence est fait. Vérifiez le calage du compas directionnel sur le compas magnétique et reglez le si nécessaire (avec CTRL D).

Note: la check-list d'un avion véritable comporte beaucoup plus de points que celle-ci. Il est très difficile de se rappeler tous ceux-ci, aussi le constructeur de chaque avion remet avec des exemplaires de la check-list, qu'il est bon de vérifier point par point avant chaque manoeuvre importante.

DECOLLAGE

Il serait bon de lire les passages sur les virages, la montée ou l'atterrissage.. avant de décoller, mais ceci n'est qu'un simulateur et vous pourrez, au fur et à mesure que les difficultés se présentent, consulter les chapitres correspondants, en utilisant la touche P si nécessaire. le temps de lire le manuel.

Si vous êtes prêts, allons-y !

De légères corrections de direction au manche sont préférables à un slalom sauvage sur toute la largeur de la piste ! Maintenant, pleins gaz. Maintenez l'avion sur la piste, en regardant devant vous. Gardez un oeil sur l'indicateur de vitesse dont l'aiguille va s'animer. Quand vous aurez atteint 48 à 53 noeuds, vous pourrez commencer votre décollage: vous aurez atteint le point où vous pourrez tirer sur le manche et cabrer l'appareil pour quitter le sol. Un ou deux degrés seulement d'élévation des gouvernes de profondeur suffisent. Vous remarquerez que la piste s'éloigne au dessous de vous. Le nez de l'appareil montera et le variometre indiquera une valeur positive de vitesse ascensionnelle. VOUS VOLEZ !

RESUME DES COMMANDES DE L'EDITEUR

Les fonctions de l'éditeur sont commandées par les touches suivantes:

Touche	Effet
RETURN	Déplace le pointeur jusqu'à la rubrique suivante, et valide l'entrée d'un parametre.
-	Ramène le pointeur en arriere d'une ligne
<--	La flèche gauche corrige une erreur de frappe avant la validation du parametre (après validation, revenir en arriere avec "-" et retaper).
ESC	Sort de l'éditeur pour revenir en mode vol (ou SLEW)
S	Sauvegarde un mode dans la "bibliothèque" sous le numéro tapé en face de USER MODE.:
SHIFT +	Interrompt le vol et charge le mode dont le numéro est dans le tableau de l'éditeur.
CTRL Z	Sauvegarde sur disquette la totalité de la bibliothèque de modes.
CTRL X	Lit et charge une bibliothèque depuis la disquette.

Fig.9 Sauvegarde sur disquette d'une bibliothèque.

1. Choisir le mode que vous désirez copier pour l'utiliser comme base de départ en tapant son numéro en face de USER MODE. Ce mode sera chargé avec son tableau de paramètres.
2. Modifiez les paramètres que vous désirez changer.
3. Décidez du nouveau numéro de mode que vous voulez attribuer, et ajoutez lui 100. Tapez le en regard de USER MODE et vous aurez créé un nouveau mode avec les nouveaux paramètres modifiés.

Exemple: Si vous voulez modifier des paramètres du mode 2 pour créer un nouveau mode 24, commencez par charger le mode 2. Tapez vos modifications de paramètres au tableau de l'éditeur. Tapez ensuite 124 en face de USER MODE et vous que le tableau aura été sauvé sous le numéro 24.

SAUVEGARDE D'UNE BIBLIOTHEQUE SUR DISQUETTE

La bibliothèque de modes utilisateurs reste en mémoire et se trouve perdue dès que vous éteignez l'appareil. Si vous tenez à conserver une série de modes, vous pouvez la sauvegarder sur disquette. Il faudra utiliser une disquette vierge car la disquette FS-2 est protégée.

Pour faire une sauvegarde:

1. Enlever la disquette du FS 2 du lecteur. Insérer une disquette vierge ou une comportant déjà des modes. Il n'est pas nécessaire d'initialiser la disquette.
2. Appuyer sur CTRL Z: la totalité de la bibliothèque est sauvegardée, effaçant par la même occasion tous les enregistrements antérieurs sur la disquette.

Pour charger une série de modes:

1. Enlever la disquette FS-2 et insérer une disquette qui a préalablement reçu une sauvegarde.
2. Taper CTRL X: la nouvelle bibliothèque est immédiatement chargée.
3. Remettez ensuite la disquette FS 2, le programme y "puisant" périodiquement dans le cours de son déroulement.

MONTEE

En montée, le FS-2 possède la même stabilité de vol qu'un avion réel. Il "grimpe" de lui-même sans nécessiter de corrections permanentes. Moteur pleins gaz, avec 2 crans de gouvernes de profondeur. L'avion doit dès le décollage se fixer en montée stable.

Pour augmenter votre vitesse de montée, vous pouvez augmenter les gaz si vous n'êtes pas déjà à fond, en gardant une vitesse constante avec le gouvernail de profondeur. Si vous augmentez la puissance sans cabrer l'appareil, c'est la vitesse qui augmentera et non la vitesse ascensionnelle. En levant le gouvernail, vous transformez le surcroît de puissance en élévation.

La relation entre vitesse, vitesse ascensionnelle, gouvernail de profondeur et puissance est complexe. La pratique du vol vous familiarisera avec ces paramètres et leur interaction.

Les apprentis-pilotes sont mis en garde contre le fait de vouloir monter plus vite sans augmentation de la puissance, simplement en cabrant l'appareil avec les gouvernes de profondeur. Cette manoeuvre seule va effectivement augmenter votre vitesse ascensionnelle pendant quelques secondes, mais la vitesse diminuera jusqu'à atteindre le point critique du décrochage. Repousser le manche à ce moment ne fera que vous lancer dans un plongeon vertigineux.

VOL REGULIER

(cap et altitude constants).

De nouveau, le FS-2 se comporte comme un avion réel en vol rectiligne. La seule difficulté consiste à se stabiliser à une altitude, en surveillant les instruments de temps en temps pour contrôler cette stabilité.

Le passage de la montée au vol stationnaire doit être progressif. Réglez les gaz et le gouvernail cran par cran pour éviter des manoeuvres trop radicales. En surveillant votre altimètre et votre indicateur de vitesse, vous atteindrez une cadence régulière, confirmée par la position centrale du variomètre, pratiquement sur zéro.

DESCENDRE ET PLANER

La descente et le plané sont utilisés pour perdre de l'altitude avec peu ou pas de puissance moteur. Savoir bien planer est indispensable pour bien atterrir.

Pour monter, on cabre l'appareil et on augmente la puissance. Il semble logique que, pour descendre, on pique et on réduise les gaz. Ce n'est pourtant pas la bonne façon de procéder. Quand on réduit les gaz, l'avion tend à piquer beaucoup trop du nez. En fait, si vous diminuez les gaz sans corriger le gouvernail de profondeur, la vitesse va commencer à augmenter. Il faudra donc utiliser le gouvernail de profondeur pour garder constante la vitesse en descente à la valeur désirée: tirer légèrement le manche vous empêchera de "plonger".

L'expérience seule vous apprendra de combien il vous faudra tirer sur le manche. Vous vous servirez du paysage extérieur pour apprécier la qualité et la régularité de votre plané. La connaissance de votre attitude pendant la descente vous sera utile.

Pour vous entraîner à planer, montez d'abord à 5 ou 6000 pieds. Stabilisez-vous en direction et en altitude (vol stationnaire), coupez les gaz et voyez ce qui arrive. Si votre vitesse augmente dangereusement (au dessus de 140 noeuds), relevez le gouvernail de profondeur d'un cran. Relevez le nez de l'avion pour sortir du piqué que vous avez amorcé.

Les volets sont utiles dans les descentes: Quand on les baisse, ils procurent à la fois une portance accrue et une plus grande trainée: Vous pouvez donc augmenter votre angle de descente en sortant les volets si vous êtes trop haut. Les volets diminuent également la vitesse de décrochage, ce qui est très utile lors de l'approche et de l'atterrissage. Utilisez les touches N et Y pour sortir et rentrer les volets au degré désiré. L'indicateur (item 13 de la figure 1) montre la position des volets.

VIRAGES

En mode "facile", le simulateur FS2 coordonne automatiquement les virages, c'est-à-dire qu'il dose proportionnellement l'action des ailerons et du gouvernail de direction. Souvenez-vous simplement que, en vol coordonné, l'action du gouvernail et des ailerons provoque le roulis qui provoque le virage.

Le meilleur moyen d'apprendre à virer est d'essayer. Mettez-vous en vol stationnaire, et donnez un cran ou deux d'ailerons: l'avion commencera à rouler.

La FS2 est livré avec 10 modes dans sa librairie. Ce sont les modes présélectionnés ou PRESETS. On dispose de 25 modes au total numérotés de 0 à 24, les modes 0 à 9 étant les PRESET comme suit:

N°	Mode
0	Vol facile
1	Vol Réel par beau temps
2	Vol démonstration.
3	Vol au crépuscule
4	Vol de nuit
5	Vol par temps moyen
6	Vol par mauvais temps
7	Jeu de bataille aérienne WW 1
8,9	Autres modes PRESET
10-19	Modes utilisateur et PRESETS modifiés
20-24	Modes utilisateur

Quand on charge le FS 2, on se trouve en mode 0 et tous ses paramètres sont chargés dans l'éditeur. Les modes 10 à 19 sont à la disposition de l'utilisateur pour créer des situations de vol et ultérieurement les stocker sur disquette.

Vous pouvez choisir un mode en tapant le numéro correspondant et regard de la rubrique USER MODE. Si on tape un numéro fantaisiste, cela peut avoir des conséquences imprévisibles sinon désastreuses.

Si vous essayez de sauvegarder une situation de vol en créant un mode utilisateur sous un numéro entre 0 et 9, l'ordinateur ajoutera automatiquement 10 au numéro pour accéder à un mode "libre". Par exemple, si vous essayez de sauvegarder un tableau sous le numéro 4, il le sera en fait sous le numéro 14, qui sera affiché en face de USER MODE.

COPIE DE MODES

Vous voudrez sans doute rarement constituer de toutes pièces un mode en tapant tous les paramètres. Il sera pour cela plus facile de changer quelques paramètres à partir d'un tableau existant. Pour copier sous un numéro différent un mode existant, procéder comme suit:

On dispose de 25 modes utilisateur dans la "bibliothèque" (voir figure 8). Pour sauver des tableaux de paramètres, utiliser les touches suivantes:

Touche	Fonction
--------	----------

SHIFT et +	: chargement d'un tableau depuis la bibliothèque.
S	: sauvegarde d'un tableau dans la bibliothèque.

Vous pouvez appuyer sur SHIFT et + pour revenir à une situation donnée, définie par le tableau dont le numéro est affiché en face de USER MODE: vous vous retrouverez à l'altitude, dans la direction, à la vitesse et avec les positions de commandes définies par le tableau. On peut taper SHIFT + n'importe quand, y compris en vol. Une situation de vol intéressante (approche d'atterrissage, préparation d'acrobatie etc..) peut être sauvée en tapant la lettre S au moment désiré. On la rappellera en appuyant sur SHIFT et +. Il s'agit là d'une sauvegarde temporaire qui disparaît dès que l'on éteint l'ordinateur.

Chaque fois que l'on change le numéro d'USER MODE, tous les paramètres du tableau sont automatiquement modifiés et prennent effet sans qu'il soit nécessaire de retaper SHIFT +.

Attendez que l'horizon semble incliné de 10 à 20°. Recentrez ailerons et gouvernail: vous resterez en virage jusqu'à ce que vous provoquiez la manœuvre de sortie du virage. Le FS2 fait preuve d'une stabilité positive, qui tient compte de l'effet de dièdre des ailes. Ainsi, si vous ne provoquez pas rapidement la sortie de virage, votre avion se redressera de lui-même, mais très lentement.

Le moment de la sortie de virage est important: si vous décidez par exemple de virer de 180°. il vous faudra inverser les ailerons environ 10° avant la fin du virage. Il faut un certain temps pour retrouver un vol stationnaire.

Un roulis de 10 ou 20° provoque un virage peu prononcé. Après le virage, jetez un coup d'oeil à votre altimètre: vous avez certainement perdu de l'altitude. En virage, l'avion a moins de portance et perd de l'altitude. Plus le virage est incliné (roulis important), plus l'avion perd de l'altitude. Un cran d'élévation des gouvernes de profondeur résout généralement le problème.

ATTERRISSAGE

L'atterrissage correct et sans danger est bien sur la partie la plus difficile de l'apprentissage du pilote. Le principe de l'atterrissage consiste à amener l'avion à faible vitesse à quelques pieds au dessus de la piste, puis diminuer la vitesse jusqu'à ce que l'avion décroche et se pose. Quand la vitesse diminue, l'avion a tendance à piquer du nez et à se "planter". Vous tirerez légèrement sur le manche pour garder l'avion en l'air jusqu'au décrochage. Si vous touchez le sol à une vitesse plus élevée que la vitesse de décrochage, vous rebondirez. Si vous tirez le manche, l'avion cabrera de plus en plus en perdant de la vitesse et c'est une bonne chose. Au moment où vous toucherez le sol, votre gouvernail de profondeur sera relevé au maximum. Vous saurez que vous avez atterri en entendant le bruit caractéristique des roues sur la piste. Le message se stabilisera verticalement.

Il faut une certaine habitude pour arriver à se placer dans l'alignement de la piste à la bonne hauteur. Il vaut mieux attaquer la piste en descente rapide (forte pente) est préférable à une longue descente "au ras des arbres": en effet, une panne de moteur pendant l'approche ne vous "plantera" pas dans un pré à vaches à 2 km de la piste! La bonne méthode consiste à prendre l'alignement de la piste et à descendre en pente raide à la vitesse d'approche (75 noeuds volets rentrés ou 66 noeuds volets sortis en finale).

Figure 8. Bibliothèque de modes utilisateur

Vous devez maintenant interrompre la descente pour mettre l'avion en palier et le maintenir à l'horizontale. Cette manoeuvre est appelée l'arrondi.

Vous utiliserez les ailerons et le gouvernail pour vous placer dans l'alignement de la piste, mais assurez-vous de bien avoir remis droit le gouvernail de direction au moment où vous touchez le sol. Si l'avion ou les roues ne sont pas dans l'axe, la prise de contact des roues au sol peut faire dévier l'avion au point de lui faire effectuer un tête-à-queue (cheval de bois !) qui, sur un vrai avion, peut sévèrement endommager l'appareil.

Une fois au sol, vous pouvez utiliser les freins (barre d'espacement) pour perdre de la vitesse et vous arrêter. Vous pouvez également rouler "en taxi" jusqu'aux bâtiments pour refaire le plein et repartir.

Avant de reprendre l'air, prenez toujours la précaution de refaire la check-list pré-décollage. Vous vous rendrez compte par exemple que vos volets sont sortis, ou que le gouvernail de profondeur est levé etc.. Un décollage plein gaz avec le gouvernail levé peut avoir des conséquences catastrophiques.

PLEIN DE CARBURANT ET ENTRETIEN.

La plupart des aéroports (excepté les petits terrains d'aviation en herbe) possèdent des installations de maintenance et de ravitaillement. Ces installations sont signalées par un "F" dessiné sur l'une des pistes. Pour faire le plein et faire vérifier l'état de l'appareil, l'amener sur l'une de ces zones et l'arrêter complètement.

Niveau de vent 3

Altitude de séparation 3-----

Niveau de vent 2

Altitude de séparation 2-----

Niveau de vent 1

Altitude de séparation 1-----

Vent de surface

Niveau du sol

RELIABILITY : En mode "vol réel", il peut survenir des pannes de moteur: ce paramètre, exprimé en pourcentage, est un facteur de fiabilité qui mesure la fréquence des incidents mécaniques : avec une valeur de 100, pas de panne. Une valeur de 0 entraîne des incidents fréquents.

JOYSTICK : avec un 1, on autorise la commande au joystick des gouvernails et des ailerons (profondeur et direction). Avec un 0, la commande reste au clavier. Après être passé sur joystick, assurez-vous de régler celui-ci (ressort de rappel et centrage du point de repos).

ADF ENABLE (sur la version 64k seulement).

0 --> Radio NAV 1 et OBI 1

1 --> Radio ADF et indicateur de balise.

BIBLIOTHEQUE DE MODES UTILISATEUR.

Les paramètres que vous voyez affichés au tableau de l'éditeur sont le reflet d'une situation de vol : altitude, latitude, longitude, cap, vitesse etc.. Ces paramètres changent au fur et à mesure du vol.

Une bibliothèque de situations de vol est disponible, ou vous pouvez stocker tous les paramètres de situations que vous désirez retrouver facilement. En d'autres termes, vous pouvez garder en mémoire plusieurs ensembles de paramètres (tableaux de l'éditeur) en vol ou au sol afin de les retrouver par la suite, ou y revenir automatiquement après un crash ou une réinitialisation. Le paramètre USER MODES permet d'affecter un numéro à un tableau donné, afin de pouvoir le rappeler par ce même numéro.

COMMANDES DE L'ENVIRONNEMENT

HOURS: règle l'heure du jour. Les valeurs vont de 0 à 23 pour un cycle de 24 heures. L'heure indiquée est une heure locale et non l'heure GMT.

MINUTES : règle les minutes sur un intervalle de 0 à 59.

SEASON : pour changer de saison, on utilise les codes suivants:

- 1/ Hiver
- 2/ Printemps
- 3/ Eté
- 4/ Automne

CLOUD LAYERS : ces paramètres ajustent les limites inférieure et supérieure des couches de nuages. Le bas (niveau inférieur) et le haut (niveau supérieur) sont exprimés en altitude (en pieds au dessus du niveau de la mer). Le schéma ci-dessous indique la signification des paramètres du menu de l'éditeur.

Assurez-vous que l'altitude inférieure présente bien une valeur inférieure à celle de l'altitude supérieure et ne faites pas chevaucher 2 couches de nuages. Pour éliminer une couche de nuages, taper la valeur zéro pour les 2 altitudes inférieures et supérieures.

WIND : on peut ajouter des effets de vent en surface et sur 3 couches différentes. Les altitudes de séparation (shear altitudes) marquent la transition entre 2 niveaux de vent. Le schéma suivant indique la signification des paramètres: les valeurs sont exprimées en pieds pour l'altitude de transition, en noeuds pour la vitesse et en degrés pour la direction.

VOS PROPRES MODES DE SIMULATION (CUSTOM MODES)

Nous allons maintenant décrire le programme éditeur qui permet de changer les paramètres du vol, de l'avion ou de son environnement, ou de garder en mémoire les paramètres d'une situation de vol donnée.

L'EDITEUR

35 paramètres contrôlent la simulation du vol et de l'environnement. L'éditeur vous permet d'accéder à ces paramètres, de les modifier, et de créer votre propre bibliothèque de situations de vol données, auxquelles l'avion reviendra après un crash ou une réinitialisation.

PASSAGE EN MODE EDITEUR

Quand le simulateur est en marche, on peut passer en mode Editeur en appuyant sur la touche ESC(APE). Un menu sous forme de tableau apparaîtra à l'écran: la colonne de gauche indique les paramètres, et celle de droite la valeur du paramètre en question. Leur ensemble détermine une situation de vol.

UTILISATION DU POINTEUR

La flèche entre les 2 colonnes pointe vers la valeur du paramètre qui peut être modifié. Pour changer de paramètre, déplacer la flèche en regard du paramètre désiré en appuyant sur RETURN pour descendre la flèche ou sur "-" pour remonter. Quand vous l'avez atteint, il vous suffit de taper la nouvelle valeur désirée puis RETURN. La flèche gauche (retour arrière) sert à corriger les erreurs de frappe. Une nouvelle valeur change instantanément le paramètre correspondant dès que vous sortez du mode éditeur. Par exemple, si vous passez en mode éditeur alors que vous volez à 500 pieds et que vous passez en mode éditeur (en appuyant sur ESC), vous verrez, en face de Altitude, la valeur 500. Si vous tapez 9830 puis RETURN, vous vous retrouverez volant à l'altitude de 9830 pieds dès que vous reviendrez en mode vol, en tapant sur ESC.

Pour sortir de l'Editeur

Taper sur la touche ESC pour revenir en vol normal.

PARAMETRES DE VOL

Les différents paramètres vont être énoncés, ainsi que les valeurs minimales et maximales qu'ils peuvent prendre. Attention, ces valeurs occupent un, deux, parfois trois octets. N'essayez pas de valeur dépassant les limites, sous peine de bloquer en dépassement de capacité.

Quand une modification est tapée, elle change le paramètre de vol correspondant. A l'inverse, le tableau des paramètres est mis à jour afin qu'il reflète exactement ce qui se passe en vol.

CONTROLE DE LA SIMULATION

USER MODE: c'est le numéro dans la bibliothèque des modes utilisateurs qui permet de retrouver ou de sauvegarder des situations de vol données.

SOUND: un 0 coupe le son, un 1 le remet.

AUTO COORDINATE: vol coordonné automatiquement. Le 1 provoque le couplage des ailerons et des gouvernes de profondeur. Le zéro permet leur fonctionnement séparé.

SLEW : 1 met en fonctionnement le mode "SLEW". le zéro en ressort pour repasser en vol normal. Une fois le SLEW enclenché, vous pouvez revenir en vol alors que les paramètres SLEW remplacent les paramètres normaux. Les explications sur le mode SLEW vous sont fournies au chapitre "NAVIGATION TRANSCONTINENTALE".

REALITY MODE: Un zéro commute en "vol facile", un 1 ajoute un certain nombre de facteurs réels au vol, le rendant ainsi plus réaliste et.. plus difficile. Quand on tape 1, on ajoute les paramètres suivants:

1. Le moteur doit être démarré manuellement en utilisant les magnétos et le démarreur.
2. L'ouverture trop brusque des gaz peut étouffer le moteur.
3. Le gouvernail de profondeur ne reste pas fixe dans sa position, il faut donc utiliser les Tabs de compensation.
4. Le moteur vous abandonnera si vous tombez en panne de carburant.
5. Vous pouvez vous embourber ou vous enliser dans un congère si vous quittez la piste.
6. L'indicateur de cap (compas magnétique) s'écartera régulièrement du nord magnétique. Il faudra le recalibrer en utilisant CTRL D, la touche de réglage du directionnel.
7. L'altimètre vous donnera des valeurs erronées si vous ne le caliez pas régulièrement au moyen de CTRL B.
8. Quand l'heure passe du crépuscule à la nuit, le tableau de bord s'éteint à l'exception des diodes des systèmes radio, jusqu'à ce que vous allumiez vos feux de navigation.
9. Voler de jour avec les feux allumés provoque des pannes d'éclairage, pannes qui peuvent être réparées lors des passages en entretien.

EUROPE 1917 : ce paramètre (1 ou 0) sert à choisir entre le vol normal et le jeu de bataille aérienne WW 1.

COMMUNICATION RATE: Il règle la vitesse d'affichage des messages de la radio de communication. La radio COM. peut être réglée pour recevoir les messages ATIS (Automatic Terminal Information Service) qui apparaissent au dessus du tableau de bord. Ils défilent sur une ligne, à une vitesse déterminée par le paramètre COMMUNICATION RATE. Le défilement va de très lent (1) à très rapide (255). Les valeurs qui sont des puissances de 2 (4, 8, 16, 32 etc..) provoquent un défilement très régulier alors que les autres valeurs donnent un affichage plutôt "sautillant".

POSITION DE L'AVION

NORTH & EAST : Ce sont les coordonnées de longitude et latitude à l'échelle mondiale telles qu'elles sont portées sur les cartes de zones. La précision est de 250 mètres environ puisqu'une division représente 256 mètres.

ALTITUDE : Cette valeur fixe l'altitude au dessus du niveau de la mer (Q.N.H).

PITCH, BANK, HEADING : Ces données (respectivement cabrage, roulis, cap) sont chiffrées de 0 à 359°. Le cap indique la valeur du compas. Le cabrage est positif quand l'avion lève le nez, et le roulis est positif dans le sens des aiguilles d'une montre.

AIRSPEED : c'est la vitesse apparente en nœuds.

THROTTLE, RUDDER, AILERONS, FLAPS, ELEVATOR soit respectivement **GAZ, GOUVERNAIL DE DIRECTION, AILERONS, VOLETS** et **GOUVERNES DE PROFONDEUR**.

Ces valeurs sont données pour pouvoir créer artificiellement des situations de pilotage difficile dont vous devrez vous sortir ou que vous proposerez comme "problème" aux autres. Ces paramètres adopteront les valeurs affichées dès que vous reviendrez en vol. Les valeurs possibles pour ces paramètres sont:

Commande	Valeurs	Référence
Gaz	0 à 32767	Coupes = 0
Gouvern. de direction	-32767 à +32767	Centré = 0
Ailerons	-32767 à +32767	Centré = 0
Volets	0 à 32767	Rentrés = 0
Gouvern. de profondeur	-32767 à +32767	Centré = 0.