ELECTRONIC ARTS®
Home Computer Software

ELECTRONIC ARTS LTD., 11/49 STATION ROAD, LANGLEY, BERKS SL3 8YN, ENGLAND
Printed in UK. Manual © 1987 Electronic Arts Ltd. All rights reserved.
E01201FM

---

# MANUEL FRANCAIS

## CHUCK YEAGER'S
## ADVANCED FLIGHT TRAINER™

The Manual

NUMBER ONE IN THE USA

ELECTRONIC ARTS™

---

# TABLE DE MATIERES

**Introduction** 1
- Définition du AFT 1
- Mise en route 2
- Vol d'introduction 2
- Caractéristiques techniques 3

**Vol d'essai** 13
- Systèmes de commande des avions et commandes du simulateur 13
- Changements d'avions 17
- Navigation 17
- Procédures des pilotes d'essais 18

**Vol en Formation** 24
- Exécution des routines de voltige aérienne 24
- Enregistrement des routines de voltige aérienne 25

**Courses aériennes** 27
- Lancement 27
- Vos concurrents 28

**Références** 28
- Menus 28

**Glossaire** 35

**Annexe A-Instructions** 36
- Théorie du pilotage 36
- Instructions élémentaires de pilotage 39
- Instructions intermédiaires de pilotage 45
- Instructions pour les voltiges aériennes 48
- Pour en savoir davantage concernant le pilotage 53

**Annexe B-Liste de contrôle** 54

# Introduction

*Les choses ont bien changé depuis que j'étais un aspirant pilote. Je me souviens que l'instructeur vous installait sur le siège avant, faisait une démonstration de l'avion; il vous plaçait ensuite sur le siège arrière et vous deviez apprendre tout cela au fur et à mesure: comment décoller, comment exécuter la stabilisation, virer et toutes les autres manoeuvres nécessaires au pilotage de cette infernale machine. C'était alors la manière dont vous appreniez à piloter car c'était la manière dont on vous l'enseignait. Et cette façon-là me convenait car, pour moi, piloter c'est piloter.*

Général Chuck Yeager
Mars 1987

### Définition du AFT

*Un "accident" est un mot que les pilotes n'emploient jamais. Je ne sais pas pourquoi, mais on l'évite à tout prix pour décrire ce qui se passe lorsque plusieurs tonnes de métal et son pilote s'écrasent au sol. On dit à la place "Il s'est écrasé" ou encore "il a acheté la ferme".*

Le simulateur AFT vous permet d'apprendre à piloter comme le Général Yeager mais sans toutefois courir de risque. Le simulateur AFT et ce manuel sont conçus pour les pilotes chevronnés sachant déjà piloter un avion et qui recherchent les frissons et les plaisirs inégalés du pilotage. Si toutefois vous êtes un novice en la matière, ou si vou sestimez avoir besoin de parfaire vos connaissances d'abord, consultez l'Annexe A "Instructions de pilotage" à la fin du présent manuel.

Après avoir consulté les deux sections suivantes, "Mise en route" et "Vol d'introduction", étudiez la section traitant des spécifications techniques des avions et sélectionnez l'avion qui vous intéresse. Le Général Yeager attribue une large part de sa réussite en tant que pilote au fait de s'intéresser et de connaître à fond son avion et vous garderez ceci à l'esprit lorsque vous en choisirez un. Une fois l'avion sélectionné et que vous êtes prêts à vous lancer, passez à la section du vol d'essai et faites connaissance avec les organes de commande et les instruments de l'avion. Le simulateur AFT met 14 avions différents à votre disposition.

**Avions réels**
- ■ **Cessna 172 Skyhawk**
- ■ **F-16 Fighting Falcon**
- ■ **F-18 Hornet**
- ■ **P-51 Mustang**
- ■ **Piper Cherokee**
- ■ **Sopwith Camel**
- ■ **Spad XIII**
- ■ **SR-71**
- ■ **Spitfire**
- ■ **X-1**
- ■ **X-3 Stiletto**

**AFT Avions expérimentaux AFT**
- ■ **XNL-16 Instigator**
- ■ **XPG-12 Samurai**
- ■ **XRH-4 MadDog**

Lorsque vous estimerez bien connaître votre avion et que vous êtes prêts à décoller, lancez-vous. Exécutez toutes les manoeuvres vous venant à l'esprit, même les plus folles ; au pire, vous ne pourrez que vous écraser au sol, mais c'est sans importance car avec le simulateur AFT, vous serez toujours sain et sauf après un accident. Vos amis pourront toutefois faire semblant de ne pas vous connaître...

### Mise en route

Amorcez le simulateur AFT conformément aux instructions figurant sur la fiche récapitulative des commandes. Etudiez aussi cette fiche afin d'apprendre comment utiliser les menus et les commandes du simulateur.

**Remarque** Le simulateur AFT tournant sur une large gamme d'ordinateurs dont les possibilités sont variables, certaines commandes et fonctions décrites dans le présent manuel pourront être différentes ou ne pas être disponibles dans le simultateur sur votre système. Veuillez consulter la fiche récapitulative des commandes pour obtenir une liste de ces différences.

Lorsque vous vous sentez capable de maîtriser le simulateur AFT, passez à la section suivante traitant du vol d'introduction.

### Vol d'introduction

*.... lorsque je suis monté en avion pour la première fois, j'aurais préféré marcher des kilomètres plutôt que de remonter dans une de ces machines. J'étais monté à bord avec un officier mécanicien exécutant un vol d'essai sur l'appareil que je venais de réviser. J'ai été malade comme un chien et lorsque je suis descendu de cette impossible machine j'étais l'homme le plus malheureux de la terre.*

1. Lancez le simulateur, si cela n'a pas encore été fait, comme décrit dans la fiche récapitulative des commandes. Vous observerez le menu Main (principal) énumérant les missions pouvant être exécutées, ainsi que la mission de vol d'essai)sélectionnée (d'une couleur différente des autres misions), ainsi que l'option de vol d'introduction (Demo) mise en évidence.
2. Appuyez sur la touche Return pour lancer le vol d'introduction.

Le vol d'introduction fait la démonstration d'un vol de voltige aérienne rapide et mouvement à bord du XPG-12 Samurai, l'un des avions expérimentaux du simulateur AFT. Lorsque vous descendrez en deça de 1 700 pieds, vous remarquerez des objets ressemblant à des sphères équidistantes sur le sol. Plus vous descendrez, plus vous vous en rapprocherez et plus elles apparaîtront de grande taille. Vous pourrez faire appel à elles pour obtenir une estimation visuelle de votre altitude. Installez vous confortablement pour faire votre premier vol d'introduction et n'oubliez pas de reprendre votre souffle de temps à autre !

Lorsque ce vol est terminé, plusieurs titres de menus sont affichés dans une *barre des menus* située en haut de l'écran. Pour recommencer ce vol, choisissez l'option Demo sur ce menu. Pour revenir au menu Main (principal) choisissez-le sur la barre des menus.

**Remarque** Le vol d'introduction doit être affiché en couleur sur un moniteur couleur. S'il est affich en noir et blanc sur votre moniteur couleur composite, le simulateur AFT doit faire l'objet d'un ajustement simple. Tous les détails sont indiqués sur la carte récapitulative des commandes.

### Caractéristiques techniques

*Ie cherchais toujours à en savoir davantage sur les choses qui m'intéressaient. Cela fut à l'origine de ma réussite en tant que pilote. Le nombre de mes heures de vol est inégal et rien de ce qui touchait à mon avion ne me laissait indifférent, pas même le moindre petit boulon.*

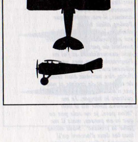
La présente section énumère les caractéristiques techniques des 14 avions pouvant être pilotés dans le simulateur AFT. Pour un être un as de l'aviation, il est indispensable de connaître à fond aussi bien les possibilités que les limitations de tout avion piloté. Si le Général Yeager n'avait pas connu son P-51 comme la paume de sa main pendant la 2ème Guerre Mondiale, il est peu probable que ses états de service et sa réputation soient aussi brillants aujourd'hui.

Que vous souhaitiez aller au-del des limites de votre avion en tant que pilote d'essai ou que vous souhaitiez dépasser celles de votre avion pendant un exercice de vol en formation, étudiez soigneusement les caractéristiques de l'avion de votre choix.

### Avion Spad XIII

*Le Spad était un biplan qui fut mis en service pendant la 1ère Guerre Mondiale, vers 1917. Ce fut une véritable percée technologique pour la France en raison de la vitesse de l'avion, alors inouie, de 220 km/heure.*

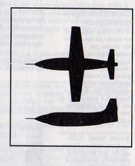
**Moteur :** Monomoteur Hispano Suiza V-8 (235 CV)
**Envergure :** 26 pieds 11 pouces.
**Longueur :** 20 pieds, 8 pouces.
**Poids maximum :** 1 808 livres.
**Train d'atterrissage :** train fixe conventionnel (patin de queue)
**Plafond de service :** 21 800 pieds.
**Vitesse maximum :** 138 mph.
**Equipage :** 1



### Bell X-1

*La première fois que j'ai démarr le X-1, je me trouvais en compagnie de Bob Hoover... nous étions dans le hangar, dont les portes étaient ouvertes d'un côté et nous avions décid de regarder le X-1 d'un peu plus près et ce dernier était enchaîn au sol. Je suis mont dans le poste de pilotage et j'ai été invité à démarrer les moteurs qu'il était possible de lancer un à la fois. J'ai manoeuvré un interrupteur et diable ! l'avion a crach une langue de feu de six mètres hors des portes du hangar. Le bruit était le plus fort que j'aie jamais entendu et j'ai porté les mains sur mes oreilles. Après avoir manoeuvré un deuxième contact, il me semblait que l'avion allait briser ses chaînes; le hangar tremblait sur ses fondations et du plâtre tombait de partout. Le bruit était assourdissant et j'ai eu l'impression que mes yeux allaient sortir de ma tête ! Notre rire nerveux était teinté de respect et de crainte et nos pas n'étaient guère assurés en quittant le hangar. Je me souviens avoir dit à Bob "Mon pote, je ne sais pas ce que tu en penses, mais il me fiche la frousse". Nous étions tous les deux d'accord qu'il s'agissait l d'un vrai monstre.*

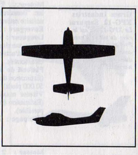
**Moteur :** 1 moteur fusée réaction E600-C4 (poussée statique 6000 livres).
**Envergure :** 28 pieds, 4 pouces.
**Longueur :** 31 pieds, 6 pouces.
**Poids maximum :** 12 312 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service :** 70 000 pieds.
**Vitesse maximum :** Mach 1,45 (960 mph.)
**Equipage :** 1



### Cessna 172 Skyhawk

*TLe Cessna fut mis en service pour la première fois en 1955 et reste l'un des avions les plus utilisés aujourd'hui. Ses états de service se passent, je pense, de commentaires....*

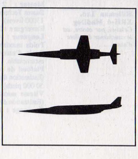
**Moteur :** 4 cylindres horizontaux (160 CV)
**Envergure :** 36 pieds, 6 pouces.
**Longueur :** 26 pieds, 11 pouces.
**Poids maximum :** 2 360 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle fixe.
**Plafond de service :** 13 340 pieds.
**Vitesse maximum :** 141 mph.
**Equipage :** 4



### Douglas X-3 Stiletto

*Le X-3 était un autre avion fusée, toutefois, contrairement au X-1, le X-3 pouvait décoller sur une piste au lieu d'être lâché comme une bombe d'un B-29. De fait, il pouvait décoller une vitesse d'un tiers de celle du son, c'est- à-dire environ 416 km/h. Le X-3 paraîssait réellement sophistiqué lorsque les forces aériennes américaines le commendèrent en 1945, pourtant, il était déjà dépass lorsque je pris place, en 1945, pour la première fois dans son poste de pilotage.*

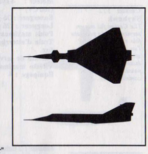
**Moteur :** 2 turboréacteurs post-combustion Westinghouse J34-WE-17 (poussée statique 4 850 livres).
**Envergure :** 22 pieds, 8,25 pouces.
**Longueur :** 66 pieds, 9 pouces.
**Poids maximum :** 22 100 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service :** sup. à 35 000 pieds.
**Vitesse maximum :** Mach 0,95 (650 mph)
**Equipage :** 1



### Grace Industries XPG-12 Samurai

*Le XPG-12 : c'est le rêve du pilote d'essai. Préparez-vous faire connaissance d'un avion aussi rapide que nerveux.*

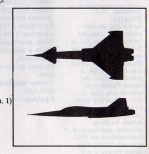
**Moteur :** 2 turboréacteurs DKS Inc. "Bonecrusher" (poussée statique unitaire estimée : 15 000 livres).
**Envergure :** 25 pieds, 6 pouces.
**Longueur :** 45 pieds, 8 pouces.
**Poids maximum :** 31 414 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service :** Inconnu (Estimation des ingénieurs : plus de 50 000 pieds)
**Vitesse maximum :** Inconnue (Estimation des ingénieurs : Mach 1 possible).
**Equipage :** 2



### Hilleman Ltd. XRH-4 MadDog

*Celui-ci, par contre, est le cauchemar du pilote d'essai....*

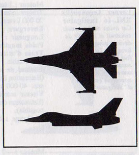
**Moteur :** 2 turboréacteurs "Scramber" Suarez Technologies (poussée statique 13000 livres).
**Envergure :** 20 pieds, 4 pouces.
**Longueur :** 47 pieds, 10 pouces.
**Poids maximum :** 28 212 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service :** Inconnu (Estimation des ingénieurs : plus de 50 000 pieds)
**Vitesse maximum :** Inconnue (Estimation des ingénieurs : inf. à Mach. 1)
**Equipage :** 1



### General Dynamics F-16 Fighting Falcon

*Le F-16 était une véritable nouvelle orientation pour la technologie américaine des avions de chasse du fait qu'il était ultra léger, ultra maniable et faisait appel à l'informatique. Le F-16 était équipé d'ordinateurs analogiques sans systèmes de secours. Cette situation fut à l'origine de plusieurs accidents pendant la phase de développement et plusieurs pilotes y laissèrent leur vie. Une fois mis au point toutefois, le F-16 fut un avion estimé des pilotes. Les forces aériennes américaines le mirent en service ainsi que les forces belge, danoise, hollandaise et norvégienne pour remplacer le F-104 Starfighter vieillissant.*

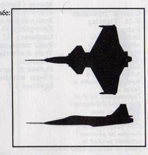
**Moteur :** Turbopropulseur Pratt Whitney F100-PW-100(3) (poussée statique 25 000 livres avec post-combustion).
**Envergure :** 30 pieds, 6 pouces.
**Longueur :** 47 pieds, 10 pouces.
**Poids maximum :** 33 200 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service :** 50 000 pieds.
**Vitesse maximum :** Mach 2,3.
**Equipage :** 1



### Lerner Aeronautics XNL-16 Instigator

*Cet avion ne fut jamais construit et il facile de deviner pouquoi lorsqu'on l'a pilot une fois. Je pense qu'on aurait d lui donner un autre nom mieux approprié que celui d'"instigator" !*

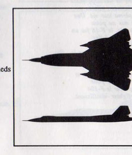
**Moteur :** 1 turboréacteur "Marauder" Traeger Industries (poussée statique estimée: 20 000 livres).
**Envergure :** 30 pieds.
**Longueur :** 40 pieds.
**Poids maximum :** 25 313 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service :** Inconnu (Estimation des ingénieurs : sup. 40 000 pieds).
**Vitesse maximum :** Inconnue (Estimation des ingénieurs : Mach 1 possible).
**Equipage :** 1



### Lockheed SR–71

*Le SR-71 est un avion à réaction de reconnaissance supersonique, financé par la CIA pour remplacer l'U-2. L'avion fut une telle réussite qu'il fut demandé à Lockheed d'étudier une version d'interception, le YF-12A ainsi qu'une version lourde de bombardier d'assaut.*

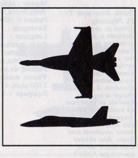
**Moteur :** 2 turboréacteurs Pratt Whitney JT11D-20B (poussée statique 32 500 livres avec post-combustion).
**Envergure :** 52 pieds, 9 pouces.
**Longueur :** 100 pieds, 4 pouces.
**Poids maximum :** 145 000 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service:** sup. à 81 000 pieds
**Vitesse maximum :** sup. à Mach 3.
**Equipage :** 2



### McDonnell Douglas F-18 Hornet

*Le F-16 prit la relève du F-16 et, à tous égards, est un appareil beaucoup plus sophistiqué. Ses deux moteurs assurent une poussée globale de 32 000 livres. Il est équipé de systèmes de commande de vol de secours et ses ordinateurs numériques sont beaucoup plus fiables et beaucoup plus finement étalonnés que ceux des F-16. Le F-18 fait aussi appel à un collimateur tête haute (FUD), mettant à la disposition du pilote, sur le pare-brise, tous les paramètres dont il a besoin : angle d'attaque, vitesse aérodynamique, altitude et même les armes embarquée*

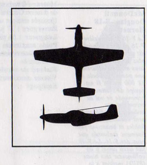
**Moteur :** 2 turboréacteurs faible taux de dilution General Electric F404- GE-400 (poussée statique unitaire : 16 000 livres).
**Envergure :** 37 pieds, 6 pouces.
**Longueur :** 56 pieds.
**Poids maximum :** 35 040 livres.
**Train d'atterrissage :** train tricycle escamotable.
**Plafond de service:** sup. à 50 000 pieds
**Vitesse maximum :** sup. à Mach 1,8.
**Equipage :** 1



### North American P–51 Mustang

*L'avion de chasse américain le plus performant de la 2ème Guerre Mondiale, égal à tout avion mis en service par l'aviation allemande. Grâce à son rayon d'action de 3 200 kilomètres, il permis de changer le cours des hostilités en protégeant les bombardiers alliés attaquant les cibles les plus éloignées. Son moteur suraliment deux étages, deux vitesses Rolls Royce Merlin construit par Packard permettait de disposer de superbes performances au plan de la vitesse et de la maniabilité : c'était le rêve du pilote de chasse.*

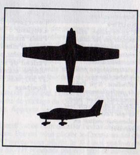
**Moteur :** Moteur 12 cylindres inclinés Rolls Royce Merlin construit par Packard V-1650-7 (1 490 CV).
**Envergure :** 37 pieds, 6 pouces.
**Longueur :** 32 pieds, 3 pouces.
**Poids maximum :** 11 642 livres.
**Train d'atterrissage :** trains d'ailes escamotables, roulette de queue fixe.
**Plafond de service :** 41 900 pieds.
**Vitesse maximum :** 395 mph à 5 000 pieds, 437 mph à 25 000 pieds.
**Equipage :** 1



### Piper Cherokee

*Tout comme le Cessna, le Cherokee est un excellent avion de tourisme. Il présente toutefois l'avantage par rapport au Cessna d'avoir une puissance accrue.*

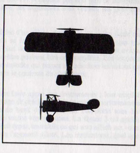
**Moteur :** Moteur 6 cylindres, refroidissement par air Lycoming 0-540-B2B5 (235 CV).
**Envergure :** 32 pieds, 2 pouces.
**Longueur :** 23 pieds, 6 pouces.
**Poids maximum :** 2 930 livres.
**Train d'atterrissage:** train tricycle fixe.
**Plafond de service :** 14 50 pieds.
**Vitesse maximum :** 156 mph.
**Equipage :** maxi. 4.



### Sopwith Camel

*C'est l'avion classique par excellence, même s'il n'appartient pas à mon époque. Le Camel était un avion de construction anglaise mis en service pendant la 1ère Guerre Mondiale, vers 1917. Son moteur était plus puissant que celui de tout autre biplan et assurait un tel couple qu'il était possible de le manoeuvrer sur un mouchoir de poche ! Les pilotes de l'époque se plaignirent qu'il était trop maniable et plusieurs y laissèrent la vie rien qu'en tentant de le maîtriser.*

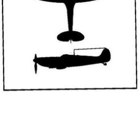
**Moteur :** 1 Gnome Monosoupape (253 CV).
**Envergure :** 28 pieds, 7 pouces.
**Longueur :** 18 pieds, 9 pouces.
**Poids maximum :** 1 453 livres.
**Train d'atterrissage :** train fixe conventionnel (patin de queue).
**Plafond de service :** 19 320 pieds.
**Vitesse maximum :** 113 mph
**Equipage :** 1



### Supermarine Spitfire

*C'est le célèbre avion anglais qui fut utilisé pour les missions de chasse et de reconnaissance photographique pendant la 2ème Guerre Mondiale. Il fit l'objet de perfectionnements constants afin de lutter d'égal à égal contre tout ce que l'aviation allemande mettait en service.*

**Moteur :** Rolls Royce Merlin 6I (1 515 CV).
**Envergure :** 30 pieds, 6 pouces.
**Longueur :** 36 pieds, 10 pouces.
**Poids maximum :** 7 570 livres.
**Train d'atterrissage :** roulettes d'ailes escamotables, et une roulette de queue fixe.
**Plafond de service :** 45 070 pieds.
**Vitesse maximum :** 408 mph à 27 500 pieds.
**Equipage :** 1



# Vol d'essai

*Vous disposez aujourd'hui des ordinateurs, des simulateurs, des paramètres des souffleries aérodynamiques ; vous pouvez donc obtenir un important volume de données concernant les possibilités de votre avion. Le travail du pilote consiste à prouver le bien-fondé des études des théoriciens...*

Lorsque vous sélectionnez la mission du vol d'essai, vous êtes totalement seul pour piloter tout avion de votre choix, de n'importe quelle manière et pendant aussi longtemps que vous le souhaitez. Vous pourrez choisir un jour de vent pour corser encore les difficultés.

Votre aventure commence dans l'aéroport principal, l'avion est prêt à décoller sur la piste 36. Vous avez pris place dans le poste de pilotage du Cessna 172, pour circuler au sol ou pour décoller, mettez le contact. Appuyez sur la barre d'espacement pour afficher les menus Test Flight.

En tant que pilote d'essai, votre objectif est de faire décoller l'avion choisi et de mettre ses capacités à l'épreuve au maximum. Pouvez-vous piloter le Cessna au-del de son plafond de service de 13 000 pieds ? Pouvez-vous piloter le X-1 aux confins de l'espace ? Quel est le plafond maximum du SR-71? N'oubliez pas non plus de surveiller les problèmes d'instabilité à grandes vitesses, les ingénieurs n'en veulent pas plus que vous-même.

### Systèmes de commande des avions et commandes du simulateur

De toute évidence, la première tâche d'un pilote, qu'il teste un avion fusée ou qu'il apprenne à piloter un Cessna, est de se familiariser avec l'avion ainsi que ses organes de commande et instruments. En plus des systèmes de commande d'un avion, certaines facettes du simulateur de vol lui-même peuvent être commandées. Les sections suivantes traitent des instruments et des commandes qui seront utilisés dans les avions du simulateur AFT et les commandes intéressant le contexte du simulateur.

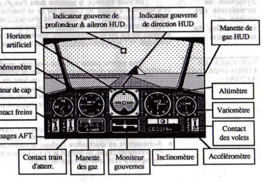
### SYSTEMES DE COMMANDE DES AVIONS

Vous pouvez piloter un avion sans faire appel aux instruments ; leur emploi toutefois vous permet de piloter avec davantage de précision et d'obtenir les performances optimales de votre appareil. Le tableau de bord du simulateur comporte tous les instruments dont vous aurez besoin lors de toutes vos missions. La figure 3 (ci-après) représente un tableau de bord et un pare-soleil types, toutefois ce qui sera affich sur votre écran pourra être légèrement différent, selon l'appareil piloté. Les instruments, quel que soit le cas, sont les suivants :

- **Indicateur de cap** : comme un compas, cet appareil indique le sens de vol de l'avion, nord, sud, est, ouest ou toutes autres combinaisons intermédiaires.
- **Anémomètre ou machmètre** : indique la vitesse de l'avion se déplaçant dans l'air en miles/heure (mph), ou indique le rapport vitesse relative/vitesse du son ( Mach 1 correspond à 1216 km/h au niveau de la mer).

- **Horizon artificiel** : indique la position de l'avion relativement l'horizon. Il indique le degré d'inclinaison latérale et l'inclinaison longitudinale.
- **Altimètre** : mesure l'altitude (exprimée en pieds), de l'avion au-dessus du niveau de la mer. Les aéroports du simulateur AFT et les reliefs libres sont situés au niveau de la mer.
- **Variomètre** : indique si l'avion est en montée, en descente ou stabilisé. vitesse ascentionnelle est mesurée en pieds/minute (fpm), par étages de 2 000, 4 000 ou de 8 000 fpm, selon l'avion piloté.
- **Moniteur de freins** : indique en fonction lorsque les freins sont serrés.
- **Train d'atterrissage** : indique la situation du train : descendu ou escamoté.
- **Moniteur des gaz** : indique jusqu' quel niveau la manette des gaz a ét manoeuvrée. Elle mesure la puissance développée en tant que pourcentage de la puissance totale des moteurs.
- **Moniteur des gouvernes** : signale la position des ailerons, des gouvernails de profondeur et de la gouverne de direction. Il est affect une teinte aux ailerons, une autre aux gouvernails de profondeurs et une autre encore à la gouverne de direction. Si vous ne connaîssez pas bien les organes d'un avion, voir la Figure 2 dans l'Annexe A - Instructions de pilotage.
- **Indicateur de glissement latéral (Inclinomètre)** : permet d'aider à déterminer l'utilisation coordonnée des ailerons et de la gouverne de direction. Dans un virage coordonné, la bille est située entre les deux repères.
- **Moniteur de volets** : indique la position des volets d'ailes, relevés ou sortis.

**Figure 1**
Tableau de bord du simulateur AFT et collimateur de pilotage tête haute (HUD)



### COMMANDES DU SIMULATEUR

Le simulateur AFT assure non seulement la simulation de l'avion et de ses systèmes de commande, mais également l'espace aérien dans lequel il évolue ainsi que le relief qu'il permet de survoler. Les sections suivantes indiquent les méthodes de commande du simulateur AFT.

### Références visuelles

Normalement, pendant le pilotage d'un avion, vous regarderez droit devant vous travers le pare-brise ; il vous sera néanmoins parfois nécessaire de regarder à votre gauche, droite, par le dessous et par le dessus de l'avion. Toutes ces options sont disponibles dans le menu Eye (Vision). Vous pouvez aussi voir votre avion à partir de points situés hors du poste de pilotage et parmi ceux-ci, citons un avion de chasse, un satellite, la tour de contrôle et la piste de l'aéroport principal.

Il existe quelques astuces sur le clavier vous permettant de passer rapidement entre les vues avant, gauche, droite, avion de chasse, tour de contrôle ou satellite. Toutes les astuces sur le clavier sont énumérées sur la fiche récapitulative des commandes. Il suffit d'actionner une fois la touche de l'astuce pour passer à une nouvelle vue, puis actionner cette même touche pour revenir à la vue avant.

Il vous est aussi possible d'agrandir une vue quelconque, comme si vous utilisiez un télescope. Le menu Zoom à propose neuf facteurs de grossissement, allant de 1 à 256. Le simulateur AFT sélectionne le facteur de grossissement convenant le mieux lorsque vous changez les vues dans le menu Eye, mais vouspouvez aussi toutefois choisir tout facteur de grossissement à n'importe quel moment sur le menu Zoom.

### Collimateur de pilotage tête haute (HUD)

Comme nous l'avons vu plus haut, vous pouvez surveiller les commandes de l'avion grâce au tableau de bord. Ceci n'est possible qu'avec la vue avant mais ceci n'est pas toujours réalisable, même lorsque vous regardez à travers le pare-brise. Le simulateur AFT dispose d'un système auxiliaire de surveillance des commandes portant le nom de *collimateur de pilotage tête haute (HUD)*. représenté sur chaque vue (Voir Figure 1). Pour que le collimateur soit visible, il suffit de sélectionner l'option HUD sur le menu Option; pour annuler l'opération, il suffit de la sélectionner une nouvelle fois.

Lorsque le collimateur de pilotage est actif, une petite case noire, située au centre de l'écran signale la position des ailerons et des gouvernails de profondeur ; elle suit les mouvements du manche à balai, de la souris ou des touches de curseur. Un trait vertical noir représent sur le bord inférieur du pare-soleil indique la position de la gouverne de direction. Un trait noir horizontal monte et descend sur le bord droit de l'écran, pour indiquer l'ouverture de la manette des gaz.

### Enregistreur de vol ("boite noire")

Le simulateur AFT est équipé d'une boîte noire multifonctions incorporée. Dans le vol d'essai, mettez l'appareil en fonction en sélectionnant Flight Recorder partir du menu Option. Lorsque la boîte noire est laissée toutefois hors circuit, le simulateur AFT est accélér et votre vitesse est donc plus élevée. Pendant une course d'avions, la boîte noire est toujours en fonction et enregistre automatiquement quelque 30 secondes de votre vol en cours pour relecture instantanée. Pour obtenir cette relecture, choisissez Instant Replay (Relecture instantanée) à partir du menu Option. (Cette fonction n'est pas disponible dans le vol d'introduction, le vol en formation ou les instructions de pilotage).

Dans les instructions de pilotage, la boîte noire enregistre et relit les exercices de pilotage. Le simulateur AFT comporte 23 exercices préenregistrés: élémentaires, intermédiaires et voltige aérienne. Vous utiliserez les exercices avec le collimateur de pilotage de deux manières : 1) sélectionnez un exercice à partir des menus Basic, Adv ou Aerobat (Elémentaire, intermédiaire et voltige), puis sélectionnez Observe (Observation) à partir du même menu afin de suivre le déroulement pendant que la boîte boire pilote l'avion ; 2) sélectionnez Fly (Pilotage), au lieu d'Observe pour piloter l'avion de la manière suggérée par la boîte noire. Pour obtenir un complément d'informations, consulter l'Annexe A "Instructions de pilotage élémentaire" - Instructions de pilotage. Si vous souhaitez enregistrer vos propres exercices, utilisez les commandes Record Basic, Record Advance ou Record Aerobat (Enregistrements exercices élémentaires, intermédiaires, voltige), dans le menu Option, comme décrit dans "Menus", dans le chapitre Références.

La boîte noire enregistre et relit aussi les routines de voltiges aériennes que vous exécutez lorsque vous pilotez un avion en formation. Le simulateur AFT est fourni avec six routines de voltiges aériennes pré-enregistrées et vous pouvez ajouter votre propre routine. Voir la section "Vol en formation" pour obtenir toutes les informations nécessaires.

### Vent

En temps normal, vous pilotez le simulateur AFT en l'absence de vent. Vous pouvez, pour augmenter la difficulté, ajouter un facteur de vent en sélectionnant Wind dans le menu Option. Lorsque cette sélection est effectuée, observez le bas de l'écran : il y est brièvement affiché un message indiquant la direction et la vitesse du vent. Ces paramètres changent chaque fois que vous sélectionnez Wind. Pour revenir à une situation exempte de vent, revenez au menu Main et sélectionnez à nouveau la mission.

Le vent exerce une influence sur le déplacement au sol. Si vous souhaitez piloter l'avion au-dessus d'un terrain particulier, il est indispensable de compenser la dérive provoquée par le vent. Supposons, par exemple, que vous pilotez l'avion dans le sens anti-horaire autour d'un champ rectangulaire et que le vent souffle parallèlement aux deux côtés du rectangle.

Lorsque vous amorcez le virage depuis la jambe contre le vent, ce dernier souffle en direction de la piste, vous devez donc virer à un angle inférieur 90 degrés et vous devez dégauchir de biais droite, dans le vent. Pour un virage avec un vent arrière, vous devez virer à un angle supérieur à 90 degrés en raison de l'angle de dérive (voir le Glossaire) et dégauchir sans angle de dérive (vous avez un vent arrière direct). Lorsque vous passez d'un vent arrière à un vent traversier, vous devez virer à un angle supérieur à 90 degrés et dégauchir de biais gauche, dans le vent. La dérive gauche signifie que vous faites un virage inférieur à 90 degrés pour revenir sur la jambe contre le vent.

Si vous tournez autour d'un point situé sur le sol, vous devez modifier le degr d'inclinaison latérale afin d'éviter que l'avion n'adopte une trajectoire incohérente. L'angle d'inclinaison latérale le plus fort se produit lorsque l'avion vole directement avec le vent arrière. Alors que vous tournez autour de l'objet sur son côté avec le vent arrière, vous réduisez progressivement l'inclinaison latérale. L'inclinaison latérale la plus faible se produit lorsque l'avion vole directement avec le vent debout. Alors que vous tournez autour de l'objet sur son côté avec le vent debout, vous augmentez progressivement l'inclinaison latérale.

### Pause

Lorsque vous souhaitez interrompre momentanément votre vol, appuyez sur la lettre P. Pour repartir, appuyez sur une touche quelconque. L'activation de la barre de menus, en appuyant sur la barre d'espacement permet aussi d'interrompre le vol. La manoeuvre de la touche Return, pour sélectionner un article de menu vous remet en mode de pilotage, tout comme la séquence d'échappement énumérée dans la fiche récapitulative des commandes. S'il n'a pas été opéré de nouvelles sélections de menu, le vol reprend où il avait été interrompu.

### Changements d'avions

Vous pouvez, dans le vol d'essai, piloter n'importe quel avion disponible. Le menu Plane (Avions) indique les choix possibles. Sélectionnez le nom de l'un des avions et appuyez sur Return pour lancer le pilotage. Les appareils Cessna 172 et P-51 sont décrits dans "Orientation Cessna 172" et "Orientation P-51" dans l'Annexe A, Instructions de pilotage. Les caractéristiques techniques de tous les avions figurent dans l'introduction du présent manuel.

### Navigation

La manière la plus simple de naviguer est de piloter d'un endroit à un autre. La superficie du monde du simulateur est de 250 km$^2$. Il est prévu trois installations aéroportuaires, y compris l'aéroport principal. Du fait que vous pilotez en temps réel, vous pouvez passer plusieurs heures dans un avion subsonique et ne pas en avoir exploré toutes ses possibilités. Si vous explorez le monde du simulateur AFT dans un jet supersonique, vous pourrez faire le tour du monde en moins d'une heure, mais un certain temps vous sera néanmoins nécessaire pour visiter et explorer tous les sites disponibles.

### RADIOGONIO-METRE

Dans le but de vous prêter assistance pour revenir à l'aéroport principal, tous les avions sont équipés d'un radiogoniomètre. Pour mettre la radio en fonction, il suffit d'actionner la touche R. Un message est affich en bas de l'écran, indiquant la distance à parcourir jusqu' l'aéroport ainsi que son cap. Pour l'atteindre, amorcez un virage vers la droite ou vers la gauche, jusqu' ce que l'affichage de l'indicateur de cap corresponde à celui du radiogoniomètre. Pilotez alors l'avion droit devant vous et stabilisez jusqu' ce que vous aperceviez l'aéroport. (Au cas où les balisages des indicateurs de cap ne vous sont pas familiers, ce sont les suivants : nord : 0, est : 90, sud : 180 et ouest : 270).

### PARCOURS D'OBSTACLES

*...de toute évidence, si vous pilotez un avion dans un tunnel (ce qui est stupide de toute manière), vous savez que vous ne pouvez pas vous en approcher et le traverser. Vous devez vous en écarter et estimer sa largeur afin de savoir si votre gabarit vous permet le passage...*

Cinq parcours d'obstacles sont implantés dans le monde du simulateur. Lors de vos vols, vous remarquerez les suivants :

- Cinq barrières, agencées comme une carte à jouer "cinq".
- Trois barrières successives, chacune étant suivie d'un mur haut.
- Une rue bordée des deux côtés par des édifices de grande hauteur.
- Six barrières agencées selon un parcours en S.
- Un parcours de slalom se composant de six pylônes cubiques et une grande pyramide à une extrémité.
- Un parcours d'obstacles se composant de six pylônes très rapprochés (vous avez réellement l'étoffe d'un héro si vous pouvez piloter entre ces pylônes !).
- Un cube, une sphère et un tétraèdre agencés sur un même axe.

Si vous vous lassez de rechercher l'un de ces parcours d'obstacles, vous pouvez vous y rendre directement grâce au menu Location (Emplacements).

### MENU LOCATION

Après avoir trouvé un parcours d'obstacles, il n'est guère intéressant d'avoir à passer de 15 à 45 minutes à piloter l'avion de ce point jusqu' l'aéroport principal. Le menu Location élimine cette fastidieuse contrainte en vous amenant instantanément à proximité du parcours d'obstacles dont vous avez sélectionné le nom. Ce menu peut vous transporter en neuf autres emplacements et parmi ceux-ci, citons le hangar de l'aéroport principal, une zone d'alignement de 3 km pour les exercices d'atterrissage, ou une zone de lancement de 9,5 km pour l'approche finale ; une zone à 5 km de l'aéroport principal, à une altitude de 3 000 ou 10 000 pieds et à 64 km, au nord, à l'est, au sud ou à l'ouest de votre position actuelle.

### Procédures des pilotes d'essais

*Dans le domaine des vols d'essais, le vrai héro est le pilote qui fait tout ce qui est en son pouvoir pour survivre.*

Les procédures indiquées ci-après énumèrent les manoeuvres que votre avion doit exécuter afin de mettre à l'épreuve les théories des ingénieurs. Gardez à toutefois à l'esprit que la seule façon d'obtenir des résultats précis est de piloter votre avion avec la plus grande rigueur et de fréquemment consulter vos instruments. Tentez de stabiliser tous les paramètres de vol, qu'il s'agisse des gaz, du cap, de l'altitude, de l'assiette, de la vitesse aérodynamique, de la montée verticale ou du glissement. Si vous ne parvenez stabiliser l'avion, il a alors atteint sa limite minimum ou maximum. Lorsqu'une procédure a été exécutée, consignez vos résultats sur une copie de la liste de contrôle de vol d'essai dans l'Annexe B afin de les comparer à d'autres avions, ou aux résultats obtenus par d'autres pilotes d'essais.

### VITESSE MIN. DE DECOLLAGE (VOLETS RELEVES)

*Cette opération est simple en apparence, mais si les moteurs ne sont pas coupés, vous serez -et vite- en panne de piste....*

1. Partez du hangar.
2. Réglez les gaz jusqu'à 100%.
3. Tirez en arrière le manche à balai d'environ 75 % et maintenez-le dans cette position.
4. Observez l'altimètre et le variomètre. Lorsque les valeurs indiquées quittent 0, vérifiez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE MIN. DE DECOLLAGE (VOLETS SORTIS)

*Les appareils de l'aviation commerciale sont fortement tributaires des volets car ils permettent de réduire la vitesse et les distances exigées au décollage*

1. Sortez les volets.
2. Partez du hangar.
3. Réglez les gaz jusqu'à 100%.
4. Tirez en arrière le manche à balai d'environ 75 % et maintenez-le dans cette position.
5. Observez l'altimètre et le variomètre. Lorsque les valeurs indiquées quittent 0, vérifiez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE MAX. EN PALIER (10,000 PIEDS)

*Aller toujours plus vite est une des choses qui ont le plus marqu ma vie et c'est justement l'un des plaisirs de la mienne.*

1. Partez à une altitude de 10 000 pieds.
2. Réglez les gaz jusqu'à 100 %.
3. Maintenez le variomètre sur 0.
4. Lorsque la vitesse aérodynamique et l'altitude sont stabilisées, lisez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE MAX. EN PALIER (10,000 PIEDS, VOLETS SORTIS)

*Ce type d'essais destructifs n'est pas une manoeuvre plaisante pour le pilote ou même pour l'avion, mais ce sont des informations d'importance cruciale dont nous avons besoin.*

1. Partez à une altitude de 10 000 pieds.
2. Sortez les volets et réglez les gaz à 100 %.
3. Maintenez le variomètre sur 0.
4. Observez soigneusement le message "flaps jammed open" (volets sortis bloqués) affiché en bas de l'écran.
   REMARQUE : l'affichage, sur les jets rapides, est très fugace et vous devrez être sur le qui-vive.
5. Lorsque vous voyez le message "flaps jammed..." (volets bloqués...), consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE DE CROISIERE (10,000 PIEDS)

*Il est utile de connaître la vitesse de croisière de votre avion, car elle fournit aussi des indices quant à ses limitations.*

1. Partez à une altitude de 10 000 pieds.
2. Réglez les gaz à 75 %.
3. Maintenez le variomètre sur 0.
4. Lorsque la vitesse aérodynamique et l'altitude sont stabilisées, lisez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE DE DECROCHAGE (FRANCHE) — (TRAIN ET VOLETS RELEVES)

*Cette valeur est l'une des plus importantes qu'il convient de connaître pour votre avion, car plus vous vous approcherez d'un décrochage pendant l'atterrissage, moins vous aurez besoin de longueur de piste. Vous pourrez alors peut-être faire atterrir le SR-71 sur l'aéroport principal....*

1. Partez à une altitude de 3 000 pieds.
2. Augmentez la vitesse aérodynamique à environ 125 % de la vitesse de décollage.
3. Maintenez le variomètre sur 0 (cette opération est difficile).
4. Réduisez *progressivement* (d'un cran toutes les 15 secondes environ) les gaz tout en continuant à maintenir le variomètre aussi proche de 0 que possible. Lorsque vous ne pouvez plus le maintenir sur 0, vérifiez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE DE DECROCHAGE (TRAIN RELEVE ET VOLETS SORTIS)

*Il est évident que la vitesse de décrochage sera inférieure lorsque les volets sont sortis car ces derniers réduisent votre vitesse aérodynamique.*

1. Partez à une altitude de 3 000 pieds.
2. Augmentez la vitesse aérodynamique à environ 125 % de la vitesse de décrochage franc et sortez les volets.
3. Maintenez le variomètre sur 0.
4. Réduisez *progressivement* (d'un cran toutes les 15 secondes environ) lesgaz tout en continuant à maintenir le variomètre aussi proche de 0 que possible. Lorsque vous ne pouvez plus le maintenir sur 0, vérifiez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE DE DECROCHAGE À (TRAIN SORTI ET VOLETS RELEVES)

*Fondamentalement, tout ce qui dépasse du fuselage de l'avion aura une incidence sur la vitesse aérodynamique et la portance de l'avion - une installation aussi contraire aux lois de l'aérodynamique que le train d'atterrissage produira des effets nuisibles.*

1. Partez à une altitude de 3 000 pieds.
2. Augmentez la vitesse aérodynamique à environ 125 % de la vitesse de décrochage franc et sortez le train d'atterrissage.
3. Maintenez le variomètre sur 0.
4. Réduisez *progressivement* (d'un cran toutes les 15 secondes environ) les gaz tout en continuant à maintenir le variomètre aussi proche de 0 que possible. Lorsque vous ne pouvez plus le maintenir sur 0, vérifiez et consignez la vitesse aérodynamique.

### VITESSE ASCENSIONNELLE SOUTENUE MAXIMUM

*Il s'agit l de l'un des essais les plus exigeants sur le plan du temps et des compétences. La vitesse ascensionnelle maximum des avions tels que le F-16 et le F-18 est obtenue dans une ascension verticale balistique. En effet, ces avions produisent fréquemment une poussée plus élevée que leur poids. Au fur et à mesure que l'on s'approche de leur plafond et que l'on réduit la puissance des moteurs, ils ne sont plus en mesure de monter de cette manière. A ce point précis, ils fonctionnent comme tout autre avion et vous pouvez alors mesurer la vitesse ascensionnelle maximum. C'est la raison pour laquelle il est si facile de les piloter : rares sont les problèmes ne pouvant pas être résolus par le manche à balai. Si vous souhaitez accroître la difficulté, essayez de mesurer celle du P-51.*

1. Un chronomètre est exigé pour cet essai.
2. Partez à une altitude de 3 000 pieds et réglez les gaz à 100 %.
3. A la vitesse de décrochage franchde l'avion (première tentative uniquement), mettez le nez de l'avion en position d'ascension régulière tout en maintenant une vitesse constante.
4. Lorsque la vitesse aérodynamique s'est stabilisée, prenez note de l'altitude et appuyez sur le chronomètre lorsque vous franchissez une limite de 1 000 pieds.
5. Après être monté 10 000 pieds supplémentaires tout en maintenant une vitesse constante, arrêtez le chronomètre. Inscrivez le temps à la convergence de la vitesse aérodynamique et les secondes sur le tableau de la liste de contrôle de vol. (Pour les avions dont les performances ascensionnelles de montée sont médiocres, essayez de monter à 3 000 pieds au lieu de 10 000).
6. Répétez les opérations de 3 à 5, en augmentant progressivement la vitesse aérodynamique jusqu' ce qu'elle corresponde à celle figurant sur le tableau de la liste de contrôle de pilotage. Poursuivez ces opérations jusqu' ce que la vitesse aérodynamique corresponde et que vous pouvez maintenir la vitesse en palier maximum de l'avion.
7. Lorsque vous avez consigné tous les paramètres sur le tableau de la liste de contrôle, reliez les points afin de tracer une courbe. Recherchez le point le plus bas sur cette courbe ; ce point représente votre vitesse ascensionnelle optimale.

### PLAFOND DE SERVICE

*Il s'agit de l'altitude à laquelle vous pouvez monter sans dépasser les paramètres normaux de l'avion. A première vue, l'essai semble facile, mais il exige néanmoins une discipline et des compétences solides.*

1. Partez à une altitude de 10 000 pieds.
2. Pilotez l'avion à la vitesse ascensionnelle maximum soutenue de l'avion.
3. Réglez l'assiette afin de maintenir la vitesse aérodynamique.
4. Réglez l'assiette afin de maintenir la vitesse aérodynamique.
5. Consignez l'altitude à laquelle cette stabilisation se produit.

### VITESSE REALISABLE MAXIMUM

*Prenez toutes les précautions utiles pendant cette manoeuvre mettant à l'épreuve les pressions exercées sur l'enveloppe de l'avion. C'est avec l'expérience que l'on devient un grand pilote d'essai et dans la majorité des cas, l'expérience et les accidents ne font pas bon ménage ! Certains avions, tel, par exemple que le X-3 présentent un phénomène portant le nom d'accouplement de roulis inertiel. Le nez de l'avion peut se cabrer dans le sens inverse du vecteur de vol. Ce cabrage peut être inoffensif et contrôlable ou encore il peut être destructeur...*

1. Amenez votre avion presque jusqu'au plafond de service.
2. Piquez du nez et maintenez l'avion en piqué régulier et très prononcé.
3. Observez l'altimètre et l'anémomètre.
4. Ne descendez trop bas pour pouvoir abandonner le piqué avant que la vitesse aérodynamique se stabilise.
5. Lorsque l'anémomètre se stabilise (c'est-à-dire que la valeur affichée ne monte plus), consignez la vitesse aérodynamique.

### ALTITUDE REALISABLE MAXIMUM

*Votre tâche est simple : pilotez l'avion à la plus haute altitude possible. Vous pourrez bien sûr avoir des problèmes d'instabilité des vitesses, des avaries structurelles provoquées par les forces d'accélération, ou une perte de contrôle en raison de l'atmosphère raréfiée en haute altitude, mais tout cela fait partie intégrante du travail du pilote d'essais.*

1. Réglez la manette des gaz à 100 % et amenez l'avion à 50 % de son plafond de service.
2. Revenez en vol horizontal et laissez la vitesse aérodynamique augmenter jusqu' la vitesse en palier maximum (essayez de ne pas perdre d'altitude).
3. Descendez en piqué pour obtenir la vitesse maximum (consignée plus tôt).
4. Manoeuvrez l'avion pour le mettre en position de montée et transférer ainsi la vitesse aérodynamique en énergie ascensionnelle. Lorsque vous êtes pratiquement en position verticale (tout droit, en direction de l'étoile), vous devez gagner de l'altitude à très grande vitesse. Vous échangez la vitesse aérodynamique contre l'altitude dans une ascension balistique.
5. Lorsque la vitesse aérodynamique commence à faiblir, réduisez votre angle d'incidence pour maintenir l'ascension.
6. Le ciel s'obscurcit lorsque vous pénétrez aux confins de l'espace si vous dépassez une altitude de 90 000 pieds.
7. Exercez-vous. L'objectif de cet essai est d'établir le record d'altitude de l'avion. Voici une cible pour vous : à l'heure où ce manuel a été rédigé, le record d'altitude du SR-71 dans le simulateur SFS s'élevait à 164 900 pieds. Bonne chance !

## Vol en Formation

*Notre formation ne prévoyait pas les voltiges aériennes. Les voltiges que vous voyez aujourd'hui ne sont que affinements des tactiques des combats aériens. C'est ce que l'on nous a enseign après avoir appris à piloter un avion. Bien sûr, nous avons appris à faire des tonneaux, des loopings, des huit cubains et des immelmans, mais toutes ces voltiges font partie des combats aériens.*

Aux tous débuts de l'aviation, les pilotes du dimanche éblouissaient les foules en exécutant acrobaties sur acrobaties. Les techniques d'antan ont ét modernisées et il a ét ajout d'autres avions dans la manoeuvre ; ceci porte le nom de vol en formation. Le simulateur AFT recrée cette atmosphère survoltée grâce à ses routines de voltiges aériennes pré-enregistrées. Vous suivez un leader alors qu'il exécute une série d'acrobaties et le simulateur AFT trace un graphique et donne des points à vos performances, les comparant à celles du leader. En plus des quatre routines de voltige fournies en dotation standard avec le simulateur AFT, vous pouvez aussi enregistrer votre propre routine.

Pour commencer, choisissez Formation Flying (Vol en formation) sur le menu Main. du simulateur. La barre des menus Formation Flying est affichée. Sélectionnez Maneuver (Manoeuvre) et appuyez sur Return pour obtenir la liste des routines disponibles. Les routines pré-enregistrées englobent les suivantes :

- **Deadman:** vous pilotez un XPG-12 Samurai et en suivez un autre dans un slalom ayant lieu au milieu de gratte-ciels.
- **Gates:** vous pilotez un Spad et en suivez un autre à travers des barrières et au-dessus de gratte-ciels.
- **Hammer:** vous pilotez un P-51 et en suivez un autre dans un décrochage tête de marteau.
- **Knife:** vous pilotez un P-51 et en suivez un autre dans un tonneau à 90 degrés que vous devez maintenir en vol stable (le découplage de la gouverne, exécut à partir du menu Option facilite la tâche).
- **Wax Me:** vous pilotez un P-51 et vous tentez de garder votre réticule sur l'avion du Général Yeager, en exécutant une série d'évolutions allant de facile, modérée et difficile. Bonne chance !
- **Spad:** vous pilotez un Spad et vous en suivez un autre qui exécute un ensemble de voltiges aériennes

### Exécution des routines de voltige aérienne

Chaque figure de voltige aérienne se compose d'une ou de plusieurs acrobaties ayant lieu à un emplacement prédéterminé avec un type d'avion lui aussi déterminé à l'avance. Pour lancer une figure, sélectionnez-l dans le menu Maneuver. Après quelques secondes, le nom de la première acrobatie est affich en bas de l'écran. Vous pourrez voir le leader à distance devant vous et ses échappements de fumée. Si vous souhaitez vous arrêter pendant quelques instants pour savoir où vous en êtes, appuyez sur la touche P ; pour reprendre, appuyez sur n'importe quelle touche.

Suivez le leader au mieux de vos compétences. Si vous vous en rapprochez trop, réduisez les gaz de 50 % et appliquez une contre-pression sur les gouvernails de profondeur pour ralentir. Si vous en être trop éloigné, augmentez les gaz et appliquez une légère poussée positive sur le manche à balai. Si vous perdez complètement de vue le leader, recherchez-le sur votre droite ou votre gauche. Vous pouvez aussi exécuter un virage à 360 degrés et rechercher les échappements de fumée du leader.

Le simulateur AFT affiche un graphique comparant votre trajectoire avec celle du leader et marque des points de performances après chaque acrobatie dans la manoeuvre. Appuyez sur Return pour exécuter l'acrobatie suivante dans la manoeuvre (celle-ci est terminée lorsque la barre de menus est affichée et qu'il n'y a pas d'autres acrobaties).

### REEXECUTION D'UNE ACROBATIE

Pendant l'exécution de toute acrobatie individuelle comprise dans une manoeuvre, vous pouvez la recommencer. Il suffit de sélectionner Redo Stunt (Réexécution de l'acrobatie) à partir du menu Option. Vous ne pouvez pas refaire une acrobatie après affichage du graphique de performances par le simulateur AFT.

### OMISSION D'UNE ACROBATIE

Il vous est possible de laisser de côté une acrobatie quelconque et de passer l'acrobatie suivante. Sélectionnez Next Stunt (Acrobatie suivante) à partir du menu Option. Si vous sautez la dernière acrobatie dans une manoeuvre, le simulateur AFT recommence la manoeuvre à partir de la première acrobatie.

### Enregistrement des routines de voltige aérienne

Vous êtes sans aucun doute un pilote créatif et vous avez probablement quelques idées personnelles d'évolutions acrobatiques. Vous pouvez bien entendu exécuter toutes les voltiges de votre choix dans le vol d'essai, mais dans ce programme, une fois que la routine est exécutée, elle est perdue pour toujours. Pour cette raison, le simulateur AFT vous permet de piloter le leader dans le cadre d'une manoeuvre que vous élaborez vous-même. Vos manoeuvres sont affichées sur le menu Maneuver à côté des routines pré-enregistrées.

Préalablement l'enregistrement d'une manoeuvre de vol en formation, il est nécessaire de bien vous exercer à l'avance. Le simulateur AFT vous permet de réexécuter une acrobatie sans avoir à réenregistrer toute la manoeuvre, mais il est plus facile d'y parvenir du premier coup.

Choisissez un avion et une implantation pour votre première manoeuvre dans le vol en formation. Si vous voulez une autre implantation que celles proposées dans les menus, sélectionnez tout d'abord un avion en mode de vol en formation, revenez au menu Main et sélectionnez le vol en formation, puis pilotez l'avion, en vol en formation, vers un emplacement de manoeuvre. Lorsque l'avion est prêt à exécuter la première manoeuvre, appuyez sur la barre d'espacement pour afficher la barre des menus.

Sélectionnez, pour enregistrer votre routine, Record Maneuv sur le menu Option. Le simulateur AFT vous demande d'entrer un nom de fichier pour la manoeuvre. Tapez le nom que vous souhaitez voir affiché dans le menu Maneuver pour l'ensemble de la routine. Le nom doit présenter un maximum de huit caractères. Si vous tapez un nom figurant déj dans le menu Maneuver, le simulateur AFT vous demandera si vous souhaitez ou non écraser le fichier, et donc remplacer la manoeuvre existante. Tapez (Y) (Oui) dans l'affirmative, sinon appuyez sur la touche Return et tapez un autre nom.

Le simulateur AFT attend ensuite que vous tapiez le nom de l'acrobatie à enregistrer. Pour la décrire, 28 caractères sont à votre disposition. Le nom entr est affich sur la ligne de messages au début de l'acrobatie. Appuyez sur la touche Return lorsque vous être prêts à décoller et à enregistrer l'opération.

**En cas d'ecrasement** Si, pendant l'enregistrement d'une acrobatie, vous "achetez la ferme", vous devez recommencer l'enregistrement de toute la manoeuvre. Vous devrez donc revenir au point de départ de celle-ci, soit en pilotant l'avion pour vous y rendre, soit en sélectionnant l'emplacement sur le menu Location dans Test Flight.

Lorsque vous avez exécuté l'acrobatie, actionnez la barre d'espacement. Si vous souhaitez réexécuter l'acrobatie en cours ou que vous venez de la terminer, sélectionnez Redo Stunt sur le menu Option. Si vous voulez enregistrer une autre acrobatie au sein de la même manoeuvre, sélectionnez Next Stunt sur le menu Option. Lorsque vous avez enregistré la dernière acrobatie dans votre manoeuvre, il vous est possible de revoir la manoeuvre en la sélectionnant sur le menu Maneuver ; vous pouvez aussi abandonner le vol en formation et exécuter une nouvelle mission à partir du menu Main.

### EXIGENCES D'ENREGISTRE-MENT

Le simulateur AFT enregistre les acrobaties comprises dans votre manoeuvre basées sur l'implantation aérienne de votre avion. Vous pouvez vous dire que votre avion vole dans un cube d'acrobaties. Si votre avion dépasse les limites de son cube, le simulateur AFT met automatiquement fin à l'acrobatie et vous demande le nom de la suivante. Cette méthode vous permet d'enchaîner une série d'acrobaties dans le cadre d'une manoeuvre prolonée ; dont la durée n'est restreinte que par l'espace disque. Voir la fiche récapitulative des commandes pour obtenir tous renseignements pour augmenter cet espace.

Cet enregistrement présente toutefois certaines limites. La vitesse des avions supersoniques est si élevée que les acrobaties dans les cubes ne sont enregistrées que par très courtes rafales. De fait, le SR-71 est si rapide qu'il n'est pas possible de l'enregistrer correctement, ce qui fait de lui un excellent avion de reconnaissance. Vous obtiendrez les performances optimales d'enregistrement des manoeuvres avec un avion à hélices.

## Courses aériennes

*J'ai piloté de nombreux parcours de courses aériennes. J'ai, par exemple, participé à l'élaboration de parcours de courses sur des centaines de kilomètres en circuit fermé. Mais je ne participe pas à celle de Reno et à ce genre de courses. Je n'aime pas voir de belles machines soumises à des abus. Et vraiment ce n'est que cela : le riche gagne la course.*

Mettez vos compétences et vos nerfs de pilote à l'épreuve - participez à des courses aériennes ! Il n'y a aucune marge d'erreur lorsque vous pilotez votre avion en rase-mottes à 100 mètres au-dessus du sol et que vous évoluez à travers une série de barrières longues et étroites. Vous devez rigoureusement maîtriser votre altitude en vol rectiligne horizontal et dans les virages serrés. Vous devez suivre avec précision les configurations du parcours, allant de lignes droites à des spirales afin de franchir les barrières dans l'ordre correct. Pour gagner la course, vous devez devancer cinq autres concurrents. Certains parcours présentent des obstacles autour desquels vous devez piloter votre avion. Certains autres parcours en présentent d'autres que vous devez franchir. Vous êtes de plus en lice contre un maximum de cinq autres avions concurrents.

Pour participer à une course aérienne, choisissez Airplane Racing (Course aérienne) à partir du menu principal et actionnez la barre d'espacement. Lorsque la barre de menu de course est affichée, sélectionnez Race Course (Parcours de course) et appuyez sur la touche Return pour obtenir une liste des courses auxquelles vous pouvez participer.

Leur difficulté est variable : elle va du parcours STRAIGHT en apparence facile jusqu'au parcours, extrêmement complexe CLSDCRS. Chaque parcours présente ses propres agencements de barrières et sa propre classe d'avions. Les cinq courses aériennes et les avions y participant sont les suivants :

- **CLSDCRS**—utilise le F-18 Hornet de General Dynamics
- **RENO**—utilise le P-51 Mustang américain
- **SLALOM**—utilise l'Avion Spad
- **STRAIGHT**—utilise le P-51 Mustang américain
- **2MILEBOX**—utilise le Supermarine Spitfire

### Lancement

Pour lancer la course, sélectionnez le nom d'un parcours à partir du menu Race Course. Le simulateur AFT vous place derrière la première barrière. Vous avez automatiquement les pleins gaz et vous êtes donc tout de suite lancé.

Alors que vous vous approchez de la première barrière, vous apercevrez la ligne noire de départ conduisant hors de la barrière. Suivez cette ligne jusqu'à la barrière suivante.

Lorsque vous en franchissez une, le simulateur affiche rapidement un message en bas de l'écran, confirmant votre passage. Le message n'est affiché que lorsque toutes les barrières précédentes ont ét é franchies dans l'ordre correct.

Le simulateur AFT consigne vos performances chrono réalisées dans le parcours. Si vous franchissez toutes les barrières dans l'ordre correct sans avoir d'accident, elles seront sera affichées en bas de l'écran.

### Vos concurrents

Vous pouvez non seulement courir contre la montre, mais aussi contre d'autres avions. Chaque concurrent présente un empennage de teinte différente afin de les différencier. Celui du vôtre est bleu.

Les courses sont prêtes à être lancées, les concurrents sont en place et chaque fois que vous achevez un parcours, le simulateur AFT génère un concurrent dont les performances correspondent à celles que vous venez de réaliser. Lors de votre prochaine course, vous devrez améliorer vos performances pour pouvoir devancer vos concurrents.

## Références

*Le simulateur AFT, vous en conviendrez, est ultra réaliste. Il vous mettra en appétit.*

### Menus

Le simulateur AFT comporte deux niveaux de menus. Le premier est le menu Main (Principal), qui est affiché après la mise en route. En choisissant un article sur ce menu, vous pourrez accéder aux diverses barres de menus. Ces barres vous permettent de changer de point de vue, de modifier le grossissement sur l'écran, la sélection des matériels et autres paramètres. Les barres de menus sont énumérées et décrites par ordre alphabétique dans la description ci-après du menu principal.

### MAIN MENU

Le menu principal du simulateur AFT indique les cinq missions élémentaires que vous pouvez entreprendre. Intro Flight (Vol d'introduction), permet de lancer un vol d'introduction sans commandes, faisant la démonstration des possibilités du simulateur. **Test Flight** vous permet de piloter n'importe quel avion à n'importe quel endroit, y compris le franchissement des parcours d'obstacles. **Formation Flight** (Vol en formation) vous conduit à exécuter des routines de voltige aérienne et calcule et marque les points de vos performances. **Airplane Racing** (Courses aériennes), vous met en lice contre cinq autres avions dans l'une de cinq courses. **Flight Instruction** (Instructions de pilotage), transforme le simulateur AFT en moniteur de pilotage vous donnant des leçons allant d'élémentaire, intermédiaire et de voltige. La commande **Return to DOS** vous permet de sortir du simulateur AFT et repasse la main au système d'exploitation de votre ordinateur.

### ADV MENU

Le menu Adv (intermédiaire) indique les neuf leçons de pilotage intermédiaire que vous pouvez suivre, ainsi que les commandes vous permettant d'observer (**Observe**) ou de piloter (**Fly**) réellement l'avion pendant la leçon. **LVL_CLMB** vous apprend comment passer du vol rectiligne horizontal au vol en montée. **CLMB_LVL** vous apprend comment passer du vol en montée au vol rectiligne horizontal. **LVL_DSNT** vous apprend comment passer du vol rectiligne horizontale à la descente. **DSNT_LVL** vous apprend comment passer de la descente au vol rectiligne horizontal. **STEEPLFT** vous apprend comment exécuter un virage incliné à 60 degrés vers la gauche, tandis que **STEEPRGT** vous apprend comment en exécuter un à 60 degrés vers la droite.

**STALL1** vous apprend comment redresser après un décrochage (approche à l'atterrissage) à moteurs coupés. **STALL2** vous apprend comment redresser après un décrochage (de décollage) à moteurs en marche. **DEMO** est indentique au vol d'introduction pouvant être sélectionné à partir du menu principal. Le menu ADv toutefois vous permet de tenter de rivaliser avec les performances du moniteur. Bonne chance !

### AEROBAT MENU

Le menu Aerobat (voltiges aériennes) indique les six exercices d'acrobaties aériennes que vous pouvez exécuter, ainsi que les commandes **Observe** ou **Fly** vous permettant de piloter l'avion pendant l'exercice. **AIL_ROLL** vous apprend comment exécuter un renversement. **LOOP** vous apprend comment faire un looping. **SLOWROLL** est la commande vous apprenant comment exécuter un tonneau lent. **IMMELMAN** vous apprend comment exécuter un Immelmann **SPLITS** vous apprend comment exécuter un split S, tandis que **CUBAN8** vous apprend comment exécuter un huit cubain.

### BASIC MENU

Le Menu Basic (élémentaire) indique les huit exercices élémentaires de pilotage que vous pouvez exécuter, ainsi que les commandes vous permettant d'observer (**Observe**) ou de piloter (**Fly**) l'avion pendant l'exercice. **LEVEL** vous apprend comment piloter en vol rectiligne horizontal. **CLIMB** vous apprend comment piloter en montée rectiligne et régulière. **DESCENT** vous apprend comment piloter en descente rectiligne et régulière. **LEFTTURN** vous apprend comment exécuter un virage à gauche moyen (inclinaison latérale de 30 degrés). **RIGTTURN** vous apprend comment exécuter un virage à droite moyen (inclinaison latérale à 30 degrés). **TAKEOFF** vous apprend comment décoller et **LANDING** vous apprend à exécuter l'approche d'atterrissage. **FLARE**, vous apprend comment vous poser sur la piste après une approche d'atterrissage réussie.

### DEMO MENU

Ce menu permet la relecture du vol d'introduction (**Intro Flight** à partir du menu principal).

### EYE MENU

Le menu Eye (vision) vous permet de faire un choix entre 10 points de vue différents (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs et il convient de consulter la fiche récapitulative des commandes pour obtenir un complément d'information). Les positions suivantes sont disponibles : **Front, Left, Right, Rear, Belly, Roof** (respectivement avant, gauche, droite, arrière, dessous et plafond). Vous pouvez aussi passer d'un point de vue à un autre *hors* de votre avion et parmi ceux-ci citons **Chase Plane** (Chasseur qui suit votre avion), **Tower** (Tour de contrôle dans l'aéroport principal), **Airport** (Aéroport au niveau du sol de l'aéroport principal) et **Satellite** (le relief autour de votre avion est vu depuis l'orbite terrestre).

### MANEUVER MENU

Le menu Maneuver indique les figures acrobatiques dans lesquelles vous suivez un autre avion au fur et à mesure qu'il exécute une série d'acrobaties aériennes. Le simulateur AFT établit un graphique et marque les points de vos performances à l'achèvement de chaque acrobatie, par rapport à celles du leader. Les figures disponibles sont les suivantes : **Deadman** : vous pilotez un XPG-Samurai et vous en suivez un autre au sein d'un slalom se passant autour d'édifices ; **Gates** : vous pilotez un Spad et en suivez un autre et vous franchissez des barrières et vous évoluez autour d'édifices ; **Hammer** : vous pilotez un P-51 et en suivez un autre dans un décrochage "tête de marteau" ; **Knife** : vous pilotez un P-51 et vous en suivez un autre dans un tonneau à 90 degrés et votre avion doit rester stable (le découplage préalable de la gouverne de direction ( partir du menu Option) facilitera votre tâche). **Wax me** : vous pilotez un P-51 et vous tentez de maintenir votre réticule sur l'avion du Général Yeager dans une série de manoeuvres de difficulté élémentaire, moyenne et difficile ; **Spad** : vous pilotez un Spad et en suivez un autre au cours d'une série d'acrobaties aériennes.

### OPTION MENU

Le menu Option fournit la liste des diverses fonctions et commandes intéressant la mission en cours. Le menu lui-même peut toujours être appelé, toutefois les fonctions disponibles seront variables, en fonction de la mission en cours d'exécution. Toutes les fonctions du menu Option sont indiquées ci-après par ordre alphabétique.

### Clear Race

Elimine les concurrents de la course sélectionnée (celle affichée en rouge, ou une autre teinte autre que blanche, dans le menu Race Course). A l'achèvement avec succès des cinq courses suivantes, il est ajouté un nouveau concurrent.

### Coupled Rudder

Permet de solidariser la gouverne de direction avec les ailerons afin de coordonner automatiquement les virages en vol, ou de la découpler si elle l'est déjà. La gouverne de direction est provisoirement découplée pour les manoeuvres de roulage sur la piste.

### HUD

Met hors fonction le collimateur (HUD) ou le remet en fonction s'il n'est pas actif. Le collimateur de pilotage vous permet de surveiller des commandes de l'avion sans avoir à consulter le tableau de bord. Un trait affiché à droite indique le réglage du régime des moteurs. Un carré noir évidé figurant au centre indique la position des ailerons. Un trait placé en bas du pare-soleil (ou l'écran dans les vues autres que Front (Avant), indique la position de la gouverne de direction.

### Instant Replay

Répète les 30 dernières secondes du vol (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Cette commande n'est disponible que dans Test Flying et Airplane Racing. Vous devez d'abord sèlectionner la commande Flight Recorder (Boîte noire), préalablement à l'emploi d'Instant Replay dans le vol d'essai.

### Main Menu

Ce menu vous ramène au menu principal du simulateur AFT.

### LOCATION MENU

Ce menu vous permet de placer votre avion à n'importe quel endroit du monde du simulateur AFT. Les divers emplacements englobent les suivants :

- **Hangar** de l'aéroport principal, en position de décollage sur la piste 36.
- **Lined Up** (Aligné) pour l'approche finale sur la piste 36 de l'aéroport principal, à une distance de 2 miles et une altitude de 800 pieds.
- **3000 ft** d'altitude, cap sur le nord et à 3 miles au sud de l'aéroport principal.
- **10,000 ft** d'altitude, cap sur le nord, à 5 miles au sud de l'aéroport principal.d'altitude, cap sur le nord, à 5 miles au sud de l'aéroport principal.
- **N 40 mi** place votre avion à 40 miles au nord de votre dernière position, cap sur le nord, altitude inchangée.
- **E 40 mi** place votre avion à 40 miles à l'est de votre dernière position, cap sur le nord, altitude inchangée.
- **S 40 mi** place votre avion à 40 miles au sud de votre dernière position,cap sur le nord, altitude inchangée.
- **W 40 mi** place votre avion à 40 miles à l'ouest de votre dernière position, cap sur le nord, altitude inchangée.
- **Logo** place votre avion à 57 miles au sud-est de l'aéroport principal, à une altitude de 2 000 pieds, à proximité d'une grosse sphère, cube et tétrahèdre (prendre le cap de 136" de l'aéroport principal).
- **Street** place votre avion à 41 miles au sud de l'aéroport principal, à une altitude de 2 000 pieds et vous survolez une rue bordée des deux côtés de hauts édifices prendre le cap de 180" de l'aéroport principal).
- **Slalom** lace votre avion à 11 miles à l'ouest de l'aéroport principal, à une altitude de 2 000 pieds approchant 7 pylônes carrés alignés comme sur un parcours de slalom (prendre le cap de 288" de l'aéroport principal).
- **Obstacle** place votre avion à 36 miles au sud-ouest de l'aéroport principal, à une altitude de 2 000 pieds approchant 6 pylônes carrés rapprochés alignés sur une ligne diagonale (prendre le cap de 209" de l'aéroport principal).
- **Gates** place votre avion à 94 miles au sud-ouest de l'aéroport principal, à une altitude de 1 300 pieds approchant une série de barrières rectangulaires, chacune d'elle comportant derrière un mur haut (prendre le cap de 224" de l'aéroport principal).
- **S Course** place votre avion à 65 miles au sud-ouest de l'aéroport principal, à une altitude de 1 300 pieds approchant une série de 6 barrières agencées en forme de S (prendre le cap de 218" de l'aéroport principal).
- **Square** place votre avion à 65 miles au nor-ouest de l'aéroport principal, à une altitude de 1 300 pieds approchant une série de 5 barrières agencées en forme de carré et une barrière au centre, ressemblant à la configuration du "Cinq" d'un jeu de cartes (prendre le cap de 314" de l'aéroport principal).
- **Start Up** place votre avion sur l'approche de la piste 36 de l'aéroport principal, à une distance de 6 miles de ce dernier et une altitude de 3000 pieds.

### Next Stunt

Cette commande vous fait passer à l'acrobatie suivante dans une figure de vol en formation (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Si vous exécutez une figure réelle, le nom de l'acrobatie suivante est affiché en bas de l'écran et le leader commence instantanément à l'exécuter. à Si vous êtes en train d'enregistrer une nouvelle figure, le simulateur AFT met fin à la dernière acrobatie lorsque vous sélectionnez Next Stunt et vous demande le nom de la suivante. Lorsque vous appuyez sur Return après avoir entré le nom, le simulateur enregistre instantanément votre vol. Si vous vous écrasez au sol pendant l'exécution d'une acrobatie, vous devez repartir à zéro et réenregistrer l'intégralité de la figure.

### Record Advance

Enregistre un exercice devant être ajouté au menu Adv (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Vous devez vous préparer pour la leçon alors que vous êtes dans le vol d'essai. Vous pouvez choisir, sur le menu, un avion et un lieu d'évolution. Lorsque l'avion est prêt pour la leçon, appuyez sur la barre d'espacement, revenez au menu principal et sélectionnez Flight Instruction (Instructions de pilotage). Sélectionnez ensuite Record Advance sur le menu Option.

AFT vous demande d'entrer un nom de fichier pour la leçon. Tapez le nom que vous souhaitez voir indiqué dans le menu Adv. Le nom doit présenter un maximum de huit caractères. Si vous tapez un nom figurant déj dans le menu Adv, AFT vous demandera si vous souhaitez ou non écraser le fichier, et donc remplacer la leçon existante. Tapez (Y) (Oui) dans l'affirmative, sinon appuyez sur la touche Return et tapez un autre nom. Soyez prêt à lancer l'enregistrement de la leçon dès que la touche Return a été actionnée et que le nom de fichier a été tapé. Pour mettre fin à l'enregistrement, actionnez la barre d'espacement.

### Record Aerobat

Enregistre une leçon devant être ajoutée dans le menu Aerobat (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Les instructions sont indiquées sous la rubrique "Record Advance" ci-dessus.

### Record Maneuv

Enregistre une figure de voltige aérienne à ajouter au menu Maneuver (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Sélectionnez un avion dans Test Flight, puis passez à Formation Flight, pour utiliser l'avion dans votre figure enregistrée. Lorsque vous êtes en mode de vol d'essai, vous pouvez aussi utiliser le menu Location pour placer l'avion dans tout lieu particulier pour exécuter la manoeuvre avant de passer au vol en formation. Le mode Formation Flying remet toujours à l'état initial l'avion piloté dans le menu Test Flight Plane et l'implantation en cours dans le menu Test Flight Location lorsque vous commencez la voltige, ou que vous vous écrasez au sol.

Lorsque l'avion et le lieu d'exécution de la première figure ont été sélectionnés, actionnez la barre d'espacement, revenez au menu principal et choisissez Formation Flying. Si vous voulez enregistrer la figure dans un lieu différent de celui retenu dans Test Flight, vous devez y piloter votre avion en vol en formation, puis sélectionner Record Maneuv à partir du menu Option.

AFT vous demande d'entrer un nom de fichier pour la figure. Tapez le nom que vous souhaitez voir affiché dans le menu Maneuver. Le nom doit présenter un maximum de huit caractères. Si vous tapez un nom figurant déj dans le menu Maneuver, le simulateur

AFT vous demandera si vous souhaitez ou non écraser le fichier, et donc remplacer la figure existante. Tapez (Y) (Oui) dans l'affirmative, sinon appuyez sur la touche Return et tapez un autre nom.

Après avoir nommé la figure, AFT attend ensuite que vous tapiez le nom de la première acrobatie. Pour la décrire, 28 caractères sont à votre disposition. Le nom entré est affiché sur la ligne de messages au début de l'acrobatie pendant la relecture. Soyez prêts à lancer l'enregistrement de l'acrobatie dès que Return a été actionné et le nom de l'acrobatie tapé. Appuyez sur la barre d'espacement pour mettre fin à l'enregistrement. Sélectionnez Redo Stunt à partir du menu Option si vous souhaitez réenregistrer l'acrobatie. Si vous voulez enregistrer une autre acrobatie dans la figure, sélectionnez Next Stunt partir du menu Option. Faites sinon ce que bon vous semble, AFT vous demandera le nom le l'acrobatie suivante. Vous obtiendrez les performances optimales d'enregistrement des manoeuvres avec un avion à hélices ; l'enregistrement ne sera pas satisfaisant avec un SR-71, en raison de sa vitesse élevée. (Voir "Enregistrement des routines de voltiges aériennes" dans le chapitre consacré au vol en formation pour obtenir un complément d'information).

### Record Basic

Enregistre une leçon à ajouter dans le menu Basic (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Si vous êtes en train d'exécuter une routine existante, le leader recommence immédiatement à exécuter l'acrobatie. Si vous enregistrez une nouvelle routine, AFT vous demande de retaper le nom de l'acrobatie. Lorsque vous appuyez sur Return après avoir tapé le nom, AFT lance instantanément l'enregistrement de votre vol.

### Redo Stunt

Pour répéter l'acrobatie que vous êtes en train d'exécuter. (Cette option n'est pas disponible sur tous les ordinateurs — veuillez consulter votre carte de référence.).Si vous suivez une acrobatie enregistrée, le leader recommence tout de suite son vol. Si vous êtes en train d'enregistrer une nouvelle acrobatie, il faut introduire le nom. Après avoir entré le nom et frappé Return l'AFT commence l'enregistrement.

### En cas d'écrasement

Si, pendant l'enregistrement d'une acrobatie, vous "achetez la ferme", vous devez recommencer l'enregistrement de toute la figure à partir du début.

### Wind (Vent)

Ajoute le vent aux conditions de vol (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence).AFT affiche brièvement la vitesse et la direction du vent, ces paramètres changeant lors de chaque sélection de cette option.

### PLANE MENU

Ce menu vous permet de sélectionner l'avion que vous souhaitez piloter.

### RACE COURSE MENU

Ce menu vous permet de sélectionner le parcours de course que vous souhaitez exécuter. Cinq parcours sont à votre disposition, à savoir : **CLSDCRS** : vous et vos concurrents, êtes opposés à des F-18 ; **RENO** : vous et vos concurrents pilotent des à P-51 Mustang ; **SLALOM** : vous et vos concurrents pilotez un Spad; **STRAIGHT:** vous et vos concurrents pilotent des P-51; et **2MILEBOX** dans lequel vous pilotez des P-51 aussi.

### SYS MENU

Ce menu détermine les options du matériel qui sont en fonction. Voir la carte de référence de votre ordinateur.

### ZOOM MENU

Tout comme l'objectif photo d'où il tire son nom, ce menu vous permet de décider du grossissement souhaité sur l'écran ; les valeurs vont de 1 à 256 fois (cette fonction n'est pas disponible sur tous les ordinateurs ; consultez la carte de référence). Un facteur de grossissement de 1 ou 2 est le plus utile pour le pilotage d'ordre général. Les grossissements moyens vous font bénéficier de plans rapprochés d'objets situés à l'horizon. Les facteurs élevés sont utiles avec la vue à partir du satellite. AFT fait normalement appel à un grossissement de 2 fois, à l'exception de celle du satellite qui est de 4.

## Glossaie

**Ailerons:** Gouvernes mobiles sur le bord de fuite de chaque aile, près des extrémités d'aile. Les ailerons contrôlent le roulis de l'avion. L'abaissement d'un aileron augmente de la portance et soulève l'aile. Les mouvements des ailerons sont coordonnés; par conséquent la déflexion de l'un des ailerons vers le bas fait relever l'autre.

**Angle d'attaque:** Angle que fait l'aile avec le plan d'écoulement de l'air. Plus l'angle d'attaque est grand, et plus il y a de la portance, à mesure que l'air qui exerce une pression sur l'intrados de l'aile est défléchi vers le bas. Si l'angle d'attaque est trop grand, l'avion décroche.

**Axe latéral:** L'axe de l'avion qui va d'une extrémité d'aile à l'autre.

**Axe longitudinal:** L'axe de l'avion qui traverse le fuselage entre le nez et l'empennage.

**Axe vertical:** L'axe de l'avion qui passe verticalement à travers le fuselage, au point d'intersection avec les axes longitudinal et latéral au centre de gravité.

**Cap:** La direction dans laquelle se dirige l'avion, qui est indiquée par l'indicateur de cap.

**Centre de gravité:** Point d'intersection des axes longitudinal, latéral et vertical de l'avion.

**Décrochage:** Lorsque l'angle d'attaque est trop grand, l'écoulement de l'air devient irrégulier sur l'extrados de l'aile, et cesse de contribuer à la portance. En effet, il se produit des turbulences, conduisant à la dégradation rapide de la portance. La plupart des avions décrochent lorsque l'angle d'attaque est de l'ordre de 15° à 20°. Pour redresser l'avion, faites-le piquer du nex, ouvrez les gaz au maximum, et revenez au vol en palier dès que vous pourrez.

**Dérapage:** Mouvement indésirable de l'avion vers le côté et vers le haut, en direction de la partie extérieure d'un virage.

**Empennage:** Unité composée des plans fixes horizontal et vertical.

**Glissade:** Mouvement indésirable de l'avion vers le côté et vers le bas en direction de la partie intérieure d'un virage au cours d'une forte inclinaison latérale.

**Gouvernes de direction:** Gouverne mobile sur le plan fixe vertical qui contrôle le lacet de l'avion. La gouverne de direction est commandée par le palonnier. Lorsque la gouverne de direction est déplacée à droite, la déflexion résultante de l'air pousse l'empennage à gauche, ce qui a pour effet de faire tourner le nex de l'avion à droite par mouvement en lacet.

**Gouvernes de profondeur:** Gouvernes mobiles sur le bord de fuite du plan fixe horizontal, qui mettent l'avion en mouvement de rotation autour de son axe latéral, contrôlant ainsi le tangage. Si on pousse le manche à balai vers l'avant, ceci abaisse les gouvernes de profondeur; le flux d'air résultant pousse l'empennage vers le haut et le nex vers le bas.

**Lacet:** Mouvement de rotation autour de l'axe vertical.

**Pente de descente:** L'angle de descente.

**Plafond pratique** ("de service"): L'altitude au-dessus de laquelle le moteur n'a plus suffisamment de puissance pour maintenir une vitesse ascensionnelle de 100 pieds/minute.

**Plan fixe vertical:** Section verticale de l'empennage; on l'appelle aussi la dérive.

**Portance:** La force vers le haut produite par l'air qui s'écoule au-dessus des ailes. L'air se déplace plus rapidement au-dessus de l'extrados d'aile recourbé, créant une basse pression qui tire l'avion vers le haut. En même temps, l'air qui exerce une pression sur l'intrados de l'aile est défléchi vers le bas, créant ainsi un supplément de force vers le haut.

**Roulis:** Mouvement de rotation autour de l'axe longitudinal de l'avion. C'est également une acrobatie

**Tangage:** Mouvement de rotation autour de l'axe latéral. Le tangage cabre l'avion ou l'amène à piquer du nez.

**Traînée:** Résistance créée par le flux d'air qui s'écoule à la surface de l'avion alors que celui-ci se déplace dans l'air. Il se produit également une certaine traînée lorsque l'aile défléchit l'air vers le bas pour produire la portance.

**Vol en crabe:** Vol à un angle par rapport à la route au-dessus du sol, afin de compenser un vent traversier.

**Volets:** Gouvernes mobiles sur les bords de fuite des ailes, normalement près du fuselage. Les volets peuvent être abaissés pour augmenter la portance et la traînée, ce qui permet à l'avion de voler à une vitesse propre plus basse, et à descendre avec un piqué plus prononcé au cours de l'atterrissage.

## Annexe A-Instructions

*Ne vous fiez pas toujours à ce qu'un autre pilote vous dit quant au pilotage d'un avion.*

L'apprentissage du pilotage d'un avion exige beaucoup de temps et de pratique. AFT permet de beaucoup accélérer ce processus tout en éliminant les risques. Mais il est toutefois nécessaire, pour devenir un pilote expérimenté, d'apprendre et de mettre en pratique de multiples manoeuvres.

Le présent chapitre constitue un apprentissage théorique vous permettant de vous familiariser avec l'avion, ses commandes et ses instruments . Trois autres sections sont consacrées à des exercices de pilotage, présentés par ordre de difficulté croîssante : élémentaire, intermédiaire et voltige aérienne. Il est aussi prévu des sections d'orientation décrivant chaque type d'avion simulé par AFT.

### Théorie du pilotage

Avant de commencer à piloter un avion, il est impératif de connaître le fonctionnement de ses commandes, les mesures fournies par les instruments ainsi que la manière dont l'environnement de pilotage est maîtrisé. Vous souhaiterez peut-être aussi en savoir davantage sur la théorie du vol et les autres principes de l'aviation ; il est fourni, à la fin du présent annexe, une bibliographie d'ouvrages à consulter en la matière.

### AVIONS

Tous les avions, qu'il s'agisse des coucous d'antan, des avions d'aujourd'hui, élémentaires ou sophistiqués, présentent tous certains éléments de base (Figure 2). Les ailes produisent la portance, l'empennage assure la stabilité, le train d'atterrissage permet les maoeuvres au sol, les moteurs assurent la force motrice et le fuselage loge tous les organes de l'avion et le pilote et les passagers.

### Commandes de vol

Les gouvernes mobiles montées sur les ailes et l'arrière permettent les manoeuvres de l'avion dans les trois dimensions pendant qu'il est aéroporté. Le pilote manipule les gouvernes grâce à des pédales mobiles et un volant de manoeuvre ou manche à balai installé dans le poste de pilotage.

Tous les avions comportent trois gouvernes principales. Les ailerons et les gouvernails de profondeur sont solidaires du volant ou manche à balai et la gouverne de direction est solidaire des pédales de cette dernière. (Voir la fiche récapitulative de commandes pour obtenir la liste des équivalents de commande sur votre ordinateur).

La plupart des avions, en plus des commandes principales, sont aussi équipés de freins de roues, de volets d'ailes et de trains d'atterrissage escamotables.

### Ailerons

Les virages en vol ont lieu en inclinant latéralement les ailes. Pour ce faire, vous déplacez les ailerons, situés sur les bords de fuite extérieurs des ailes (Figure 3). Pour lancer un virage à gauche, manoeuvrez le manche à balai vers la gauche et inversement pour un virage à droite.

Figure 2
Organes constitutifs d'un avion

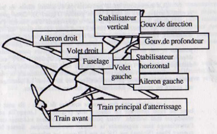
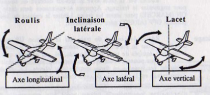


Figure 3
Roulis des ailerons, inclinaison latérale des gouvernails de profondeur et lacets de gouverne de direction



### Gouvernails de profondeur

Les gouvernails de profondeur font partie du stabilisateur vertical, lequel est un organe constitutif de l'empennage. La manoeuvre ascendante ou descendante de ces gouvernails provoque l'inclinaison longitudinale du nez de l'avion dans le sens inverse (Figure 3). Pour redresser le nez, tirez en arrière le manche à balai. Pour piquer du nez, poussez le manche vers l'avant.

La manoeuvre des gouvernails de direction, comme vous pourriez vous y attendre, ne provoque pas à l'avion de gagner de l'altitude ou d'en perdre. Elle ne modifie que l'angle auquel les ailes se déplacent vers l'avant sur la trajectoire de vol et porte le nom d'angle d'attaque. A titre d'exemple, lorsque le manche à balai est maintenu à fond en arrière sur un avion de puissance restreinte, il se produira en fin de compte un décrochage, à la suite de quoi l'avion ne sera plus sustenté et descendra rapidement vers le sol. Utilisez la manette des gaz pour contrôler l'altitude.

### Gouverne de direction

La manoeuvre de la gouverne de direction, située au bord de fuite de la dérive, fait pivoter l'arrière vers la droite ou la gauche (Figure 3). Cette gouverne, lorsque l'avion évolue au sol, dirige l'avion comme le fait le gouvernail d'un navire. Pendant le vol, cette gouverne est utilisée de concert avec les ailerons pour coordonner les virages. (Dans un virage non coordonné, l'arrière de l'avion glisse à l'intérieur du virage, ou dérape à l'extérieur du virage).

Le simulateur AFT solidarise normalement la gouverne de direction aux ailerons pendant le vol, de sorte que vos virages sont toujours coordonnés. Il est toutefois possible de désolidariser cette gouverne grâce au menu Option ; AFT en assure automatiquement le découplage lorsque l'avion est au sol, car ceci est nécessaire pour les manoeuvres de direction.

Faites pivoter l'arrière vers la gauche en actionnant la pédale de gouverne de droite et inversement pour faire pivoter l'arrière vers la droite. Le centrage de la gouverne de direction est assuré en appuyant simultanément sur les deux pédales.

### Volets d'ailes

Les volets sont des organes mobiles de l'aile ; ils sont normalement articulés sur le bord de fuite intérieur de chaque aile (Figure 2). Lorsqu'ils sont sortis, la portance et la résistance sont accrues. Vous pouvez par conséquent exécuter une approche plus serrée pour l'atterrissage sans augmenter la vitesse aérodynamique. Sortez les volets en manoeuvrant le contact Flaps (Volets) sur DN et sur UP pour les relever.

### Freins

Roulez sur la piste avec le moteur débrayé en coupant les gaz et utilisez les freins pour augmenter le freinage. Appuyez et maintenez dans cette position le contact de freinage ON (MARCHE) pour serrer les freins. Libérer le contact de freinage afin qu'il soit remis sur la position OFF (ARRET) pour les desserrer.

### Train d'atterrissage

Réglez le contact de train sur la position UP pour escamoter le train après le décollage. Pour le sortir, réglez le contact sur DN. Ce contact ne fonctionne pas pour les avions non équipés de train escambotable, tel, par exemple que le Cessna 172.

### Commande des moteurs

Pour pouvoir voler et rester aéroporté, tout avion doit être propulsé. Pour prendre de l'altitude, ses besoins en force motrice sont élevés. La clé des manoeuvres de descente et d'atterrissage est la réduction de cette force motrice.

### ASSIETTE

Trois paramètres fondamentaux régissent la commande d'un avion : la commande d'inclinaison longitudinale faisant appel aux gouvernails de profondeur, la commande d'inclinaison latérale, faisant appel aux ailerons et enfin la commande de puissance assurée par la manette des gaz. Vous maîtrisez votre avion lorsque vous vous savez quand et de combien modifier l'assiette, et si vous pouvez changer d'assiette de façon cohérente ou de maintenir une assiette constante, selon les besoins.

Au début, vous serez conscient des connexités entre les points de repère sur l'avion, tels que le pare-soleil au-dessus du tableau de bord, jusqu' l'horizon. Avec l'expérience, vous serez toujours conscient de ces connexités mais vous n'y penserez plus. Ces repères extérieurs sont appelés des

Rien ne vous empêche de piloter en ne faisant appel qu' ces repères visuels ; vous maîtriserez toutefois beaucoup mieux votre avion et vous deviendrez un bien meilleur pilote en confirmant votre assiette grâce à la consultation des instruments de bord. Ceci porte le nom de repérage aux instruments. (IR).

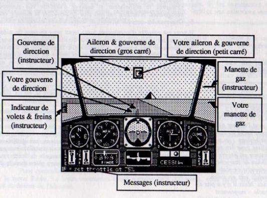
### Instructions élémentaires de pilotage

*Nous étions en service du lever au joucher du soleil, six vols par jour, six jours par semaine, engagés dans les combats aériens, évoluant et faisant de exercices d'artillerie. A dix heures du soir, nous prenions place, presque morts de fatigue, dans nos sacs de couchage ; après le petit-déjeuner à 4 h 30 du matin, nous faisions notre premier vol de la journée alors que le soleil perçait à l'horizon. Au cours de ce premier mois, 100 heures de vol furent portées sur mes états de service. Une vraie vie de chien...*

Les instructions élémentaires commencent par quatre manoeuvres fondamentales de vol, à savoir le vol rectiligne horizontal, prendre de l'altitude, les descentes et les virages. Toutes les autres manoeuvres de pilotage, quelle que soit leur sophistication, sont des raffinements de ces quatre manoeuvres de base. Apprenez-les du mieux possible car elles vous permettront de parfaitement maîtriser votre avion lorsque vous passerez aux manoeuvres évoluées de pilotage. Pour lancer les instructions élémentaires, procédez comme suit :

1. Sélectionnez Flight Instruction sur le menu principal.
2. Lorsque la barre des menus est affichée, sélectionnez Basic et validez en actionnant la touche Return. Il sera alors affiché le menu d'instructions élémentaires, les leçons figurent en haut de l'écran et les deux options de participation, Observe et Fly sont affichées en bas.

Figure 4
Collimateur de pilotage tête haute (HUD) représenté pendant les instructions de pilotage


Gouverne de direction (instructeur)
Aileron & gouverne de direction (gros carré)
Votre aileron & gouverne de direction (petit carré)
Manette de gaz (instructeur)
Votre gouverne de direction
Indicateur de volets & freins (instructeur)
Votre manette de gaz
POWER
CESSNA
IF = set throttle at 75%
Messages (instructeur)

### COMMENT SUIVRE UNE LECON

Avant de suivre une leçon, vous devez décider si vous souhaitez suivre la leçon en tant qu'observateur ou piloter l'avion. Il est recommandé d'observer chaque leçon avant de tenter le pilotage. Les options Observe et Fly ne sont disponibles qu'après sélection d'une leçon à partir de l'un des menus. Lorsque votre leçon est sélectionnée, la valeur par défaut du simulateur AFT est automatiquement affectée au mode Observe.

Quelle que soit l'option retenue, le collimateur de pilotage (HUD) sera affiché. Il indique la façon dont le moniteur utilise les commandes de l'avion et comment vou sdevez les utiliser (Figure 4).

### Les options Observe & Fly

Une fois la leçon sélectionnée, l'option de participation choisie, Observe ou Fly, est affichée dans une teinte autre que blanche en bas du menu Basic. (Figure 4). Pour changer de leçon :

1. Sélectionnez Basic dans la barre de menus et actionnez Return.
2. Sélectionnez l'option de participation de votre choix.
3. Appuyez sur la touche Return pour valider votre sélection et appuyez immédiatement sur la barre d'espacement pour rappeler la barre de menus. (La leçon sélectionnée est lancée lorsque Return est actionné mais il se produit une pause lorsque la barre d'espacement l'est).

### Prendre une leçon de pilotage

1. Etudiez la description de la leçon figurant dans le présent chapitre (les paramètres indiqués sont approximatifs, les valeurs affichées sur vos instruments pourront être un peu différentes).
2. Sélectionnez l'option Observe ou Fly, comme décrit ci-dessus.
3. Sélectionnez, dans le menu Basic, la leçon de votre choix.
4. Appuyez sur la touche Return lorsque vous êtes prêts à entreprendre la leçon.
5. Observez le collimateur et essayez d'assortir vos manoeuvres de commande celles enregistrées. N'oubliez pas non plus de surveiller la manette des gaz !
6. Observez les conseils affichés de temps à autre en bas de l'écran.

Il vous est possible d'interrompre toute leçon pour changer de point de vue ou faire un zoom (appuyez sur la barre d'espacement pour obtenir la barre des menus). Vous pouvez aussi mettre le collimateur hors fonction et désaccoupler la gouverne de direction à volonté (menu Option). Lorsque la leçon est terminée, la barre des menus est automatiquement réaffichée.

### Point de vue alternatif

Pour obtenir un autre point de vue de l'avion pendant une leçon, utilisez les vues Chase Plane (Chasseur) ou Tower (Tour de contrôle).

### Si vous achetez la ferme...

Si vous achetez la ferme pendant que vous pilotez un avion dans le simulateur AFT, n'ayez pas d'inquiétudes. Vous pouvez recommencer le vol en sélectionnant la même mission à nouveau (voir "Astuces au clavier" sur la carte de référence).

### CESSNA 172 ORIENTATION

*On peut l'utiliser pour les besoins de la formation car il est biplace ; on peut l'utiliser pour les vols de plaisance ou encore en tant qu'avion de tourisme personnel ; ce n'est toutefois pas un avion rapide. Mais Il n'y a pas de miracle : moyennant finance, on peut tout avoir.*

Aucun autre avion de tourisme ne mérite mieux le titre d'"avion générique" que le Cessna 172. Sa forme caractéristique à aile haute, son monomoteur et son train tricycle sont familiers dans tous les aéroports du monde. Le Skyhawk, comme on l'appelle aussi, a fait faire connaissance avec l'aviation à des milliers de pilotes depuis que Cessna l'a mis en service en 1955. Les pilotes apprécient son caractère spacieux, ses qualités sur le plan économique ainsi que sa sécurité, sans oublier ses caractéristiques de stabilité de manoeuvre. Les performances du Cessna 172 sont modestes avec quatre passagers à bord, toutefois elles sont plus que respectables lorsque vous le piloterez seul. Prenez place dans le poste de pilotage et préparez-vous à suivre votre première leçon de pilotage !

### VERIFICATION AVANT VOL

Préalablement à tout vol, accordez quelques instants aux vérifications des commandes de l'avion, des instruments de vol et du simulateur. Sélectionnez Test à partir du menu principal. L'avion est au sol, toujours dans le hangar et aligné avec la piste 36. Exécutez les vérifications suivantes :

- **Instruments**—vérifiez l'indicateur de cap, l'anémomètre, l'horizon artificiel, l'altimètre, le variomètre et l'indicateur de glissement latéral.
- **Ailerons, gouvernails de profondeur et gouverne de direction**—assurez-vous qu'ils réagissent correctement aux manoeuvres de commande.
- **Flaps**—testez.
- **Vues**—vérifiez à gauche, à droite et depuis le satellite.
- **Freins**—sur la position ON (MARCHE)
- **Moteur**—vérifiez. Ouvrir la manette, puis la refermer.
- **Freins**—sur la position OFF (ARRET)

Lorsque vous testez les ailerons, les gouvernails de profondeur, la gouverne de direction, les freins et le moteur, assurez-vous de vérifier aussi bien le tableau de bord que le collimateur. Consultez la section "Commandes d'un avion et du simulateur" dans le chapitre consacré au vol d'essai, pour obtenir un complément d'informations quant aux commandes et fonctions des instruments. Lorsque vous maîtrisez ces paramètres, revenez au menu principal (Main) puis aux instructions de vol.

### Commandes hors service

En cas de non fonctionnement des ailerons, des gouvernails de profondeur ou de la gouverne de direction, votre manette de jeu ou souris a peut-être été débranchée. Si les commandes de pilotage sont toujours inopérantes après rebranchement de l'unité, vérifiez vos sélections dans le menu System (voir la fiche des commandes).

### VOL RECTILIGNE HORIZONTAL (LEVEL)

Le vol rectiligne horizontal, comme son nom l'indique, consiste à maintenir à le cap et l'altitude à une valeur constante. Vous surveillez les repères visuels et les repères instruments afin de maintenir un vol rectiligne horizontal.

Le vol en palier est obtenu grâce à l'ajustement de l'inclinaison longitudinale des gouvernails de profondeur et les gaz au moyen de la manette des gaz, jusqu' ce que la distance entre le pare-soleil et l'horizon restent identiques. Pour le vol rectiligne, utilisez les ailerons pour maintenir les ailes horizontales, de sorte que le pare-soleil demeure parallèle à l'horizon. Le pare-soleil et l'horizon constituent vos points de repère visuels intérieurs et extérieurs.

Scruter les instruments pour obtenir la confirmation du vol rectiligne horizontal. L'avion miniature figurant sur l'horizon artificiel scinde cet horizon artificiel, l'altimètre est stabilisé, le variomètre est aux alentours de 0 fpm (pieds/minute) et l'indicateur de cap est stabilisé.

Le vol en palier est réalisable dans le cadre de divers réglages des gaz et d'inclinaisons longitudinales. La vitesse aérodynamique varie selon les combinaisons, mais reste stabilisée lorsque vous volez en palier. Plus les gaz sont ouverts, plus vous abaissez le nez pour maintenir le vol en palier et plus la vitesse aérodynamique augmente. L'inverse est aussi vrai. Une vitesse de croisière de vol rectiligne horizontal de 100 mph (160 km/h) exige 75% du régime et que les gouvernails de profondeurs soient montés d'environ 1/3.

Pour commencer la leçon de vol rectiligne horizontal, sélectionnez LEVEL (PALIER) sur le menu Basic. La leçon commence à une altitude de 3 000 pieds, vous faites cap sur le nord au-dessus de l'aéroport.

### MONTE DIRECTE (CLIMB)

Dans une montée directe, les réglages de régime et d'assiette horizontale font prendre de l'altitude, tandis que l'assiette latérale demeure en palier pour le vol rectiligne. L'augmentation du régime tout en maintenant l'assiette longitudinale exigée pour le vol rectiligne horizontal permettent la montée de l'avion. Les performances optimales de montée se produisent au régime de 100%, le nez étant plus haut que pour le vol rectiligne horizontal . En maintenant le manche à balai en arrière à environ la moitié de sa course, le nez sera levé et la vitesse aérodynamique sera réduite à quelque 75 mph (120 km/h).

Les repères visuels applicables à une montée ressemblent à ceux d'un vol rectiligne horizontal. Le pare-soleil demeure parallèle à l'horizon et y demeure à une distance constante. Le nez est toutefois plus haut lors de la montée, et la distance du pare-soleil à l'horizon change. Dans une montée rapide, le pare-soleil pourra même être au-dessus de l'horizon.

Vous pouvez aussi consulter le tableau de bord pour confirmer vos observations visuelles à l'extérieur de l'avion. Lors de la montée, l'avion miniature de l'horizon artificiel doit être au-dessus de l'horizon. L'altimètre doit fonctionner dans le sens horaire et le variomètre doit indiquer une valeur supérieure à 0. Sous réserve que les ailes soient maintenues à l'horizontale, l'indicateur de cap restera stationnaire.

Pour commencer la leçon de montée directe, sélectionnez CLIMB (MONTEE), sur le menu Basic. La leçon commence à une altitude de 3 000 pieds, à 1,6 km au nord de l'aéroport, cap nord. Vous montez à 75 mph (120 km/h), pendant quelque deux minutes, et gagnez 800 pieds à 500 fpm.

### DESCENTE DIRECTE (DESCENT)

Les descentes sont pratiquement l'inverse des montées. Ceci étant, l'on s'attend après avoir augmenté le régime pour la montée, à le réduire pour la descente et c'est précisément le cas. Dans une descente, ou vol plané, vous réduisez le régime de la vitesse de croisière (75%), à la vitesse de croisière descendante (50%) et vous ajustez l'assiette longitudinale de sorte que la pesanteur tire l'avion vers l'avant et descend sur une trajectoire inclinée. En réduisant le régime à 50% et en maintenant le manche à balai vers l'avant, environ 1/8 de sa course, le nez est descendu et il est obtenu une descente de 500 fmp à environ 100 mph (160 km/h).

Les repères visuels d'une montée sont pratiquement identiques à ceux d'un vol rectiligne horizontal à et il est difficile de les distinguer. Dans les deux cas, le pare-soleil reste parallèle de l'horizon et à une distance constante, toutefois il est légèrement plus bas sur l'horizon pendant une descente.

Vous pouvez clairement observer une descente sur les instruments de vol. L'avion miniature de l'horizon artificiel est situé en-dessous de l'horizon, l'aiguille de l'altimètre tourne dans le sens anti-horaire et le variomètre indique une valeur proche de -1. Le cap reste stationnaire tant que les ailes sont rectilignes.

Pour commencer la leçon de descente directe, sélectionnez DESCENT (DESCENTE), sur le menu Basic. La leçon commence à une altitude de 3 000 pieds, à 8 km au sud de l'aéroport, cap nord. Vous descendez à de 1 000 pieds à 500 fpm et votre vitesse est de 100 mph (160 km/h), et le réglage des gaz est de 50%.

### VIRAGE EN PALIER GAUCHE, ANGLE D'INCL. LATERALE 30° (LEFTTURN)

Un virage fait intervenir la coordination étroite de trois commandes de vol, à savoir les ailerons, la gouverne et les gouvernails de profondeur. Le virage de l'avion est exécuté en inclinant latéralement les ailes, inclinaison gauche pour un virage à gauche et inclinaison droite pour un virage à droite. Les ailes inclinées latéralement ne sustentent plus l'avion directement vers le haut ; elles sustentent maintenant l'avion aussi bien vers le haut que latéralement. C'est la portance latérale des ailes qui fait virer l'avion. La valeur totale de la portance est identique, et il y a obligatoirement une portance vers le haut réduite. Vous devez assurer une compensation en montant le nez, sinon l'avion descendra. A titre d'exemple, le régime étant réglé à 75% et le manche à balai maintenu à un peu moins de la moiti de sa course vers la gauche ou la droite, vous devez le maintenir en arrière à pratiquement la motié de sa course afin de maintenir une altitude constante.

Le repère visuel d'un virage est à nouveau la connexité entre le pare-soleil et l'horizon extérieur, sauf que dans ce cas le pare-soleil est incliné par rapport à l'horizon au lieu d'y être parallèle. Si vous maintenez l'assiette longitudinale constante, vous obtiendrez un virage en palier.

Le virage est facilement observé sur l'horizon artificiel ; l'avion miniature est inclin par rapport à ce dernier. Si vous maintenez constante l'assiette longitudinale pendant le virage, l'altimètre le sera aussi, et le variomètre sera stabilisé sur 0 fpm. Sur le tableau de bord, seul l'indicateur de cap change, confirmant ainsi l'exécution du virage.

Pour commencer la leçon de virage à gauche, sélectionnez LEFTTURN (VIRAGE A GAUCHE), sur le menu Basic. La leçon commence à une altitude de 3 000 pieds, à 5 km au sud de l'aéroport, à un angle d'inclinaison latérale de 30 degrés.

### VIRAGE EN PALIER DROITE, ANGLE D'INCLINAISON LATERALE 30° (RIGHTTRN)

La seule différente entre un virage à droite et un virage à gauche est le sens de l'inclinaison latérale. Pour commencer la leçon de virage à gauche, sélectionnez RIGHTTURN (VIRAGE A DROITE), sur le menu Basic. La leçon commence une altitude de 3 000 pieds, à 5 km au sud de l'aéroport, à un angle d'inclinaison latérale de 30 degrés.

### DECOLLAGE NORMAL (TAKEOFF)

L'avion, pour pouvoir décoller, doit accélérer, depuis le départ arrêté à une vitesse aérodynamique déplaçant suffisamment d'air au-dessus de ses ailes pour créer la force de sustentation nécessaire afin de surmonter la pesanteur. Le décollage englobe également la montée initiale hors de l'aire de décollage jusqu' une altitude de manoeuvre de sécurité. L'intégralité de la procédure fait intervenir un niveau élevé de maîtrise aussi bien au sol qu'en vol.

Cous commencez par aligner l'avion avec la piste et ouvrez les gaz à 100%. La commande de direction au sol est assurée au moyen de la gouverne de direction. Utilisez les balises de piste à titre de repères visuels. Lorsque la vitesse de décollage est atteinte, 75 mph (120 km/h) dans un Cessna, faites pivoter l'avion à l'assiette de montée en tirant le manche vers l'arrière pour lever le nez. Après le décollage, il sera peut-être nécessaire de le descendre légèrement jusqu' ce que la vitesse aérodynamique atteigne la vitesse normale de montée. A ce point, vous pouvez mettre l'avion dans l'assiette de montée dont vous connaîssez déjà la manoeuvre.

Au moment du décollage, vous remarquerez que les sphères situées sur le sol sont de plus en plus petites, vous aidant à faire une estimation au jugé de votre altitude. En raison de l'angle d'inclinaison latérale de nez monté, vous les perdrez rapidement de vue à moins d'adopter un autre point de vue.

Pour commencer la leçon de décollage, sélectionnez TAKEOFF (DECOLLAGE), sur le menu Basic. La leçon commence dans le hangar, vous êtes aligné pour décoller sur la piste 36.

### ATTERRISS. POUR DEBUTANTS (LANDING)

L'atterrissage d'un avion exige une commande très précise du régime et de l'assiette longitudinale pour obtenir la descente à la vitesse d'approche correcte. Pour pouvoir atterrir sur la piste, il est aussi indispensable de maintenir le contrôle de la direction.

**Remarque** Les deux leçons d'atterrissage ont lieu sur l'aéroport secondaire, situé à 56 km de l'aéroport principal.

Planifiez votre approche de l'aéroport afin d'être aligné avec la piste à une altitude d'environ 500 pieds lorsque vous en êtes à une distance de quelque 3 5 km. Avant d'atteindre ce point, montez les gouvernails de profondeur d'environ un tiers et réglez le régime à 50% pour obtenir une vitesse de descente d'environ 500 fpm et une vitesse d'approche de 75 mph (120 km/h. Vous êtes dorénavant dans la trajectoire d'approche finale.

Alors que vous vous alignez pour l'approche finale, sortez les volets et ajustez l'assiette longitudinale afin de maintenir votre vitesse de descente. Les volets étant sortis, l'assiette longitudinale est inférieure pour la même vitesse de descente, vous faisant bénéficier d'une meilleure vue de la piste. L'avion peut aussi voler à une vitesse plus faible lorsque les volets sont sortis et il n'y a donc pas de risque de décrochage.

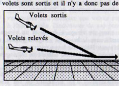


**Figure 5**
Les volets augmentent l'angle de descente

Pendant la phase finale de l'approche, à une distance d'environ 2,4 km de l'aéroport, reperez un point de prise de contact sur la piste. Ce point de contact devra rester à une distance constante au-dessus de votre pare-soleil lorsque vous vous approchez de la liste. Si le point de contact semble monter dans votre pare-brise, votre angle de descente est trop prononcé. Augmentez dans ce cas le régime pour réduire l'angle de descente. Si vous poursuiviez l'approche sans augmenter le régime, vous toucheriez le sol avant le point d'impact ou même la piste !

Inversement, vous observerez que le point d'impact descend dans votre pare-brise, votre angle de descente est alors trop faible et vous dépasserez le point d'impact voulu ou carrément toute de la piste. Pour éviter une telle situation, vous devez réduire le régime et par conséquent augmenter l'angle de descente.

Observez les sphères sur le sol pendant la descente et utilisez leur taille pour estimer au jugé votre altitude. Vous pouvez les voir au travers du pare-brise à une altitude de 200 pieds. Si vous regardez à travers une glace latérale, vous pourrez les voir à une altitude d'environ 1 000 pieds.

**Contrôle de la descente** La pente radiogoniométrique, ou angle de descente est contrôlée par le régime et non pas par l'assiette longitudinale. Votre manette des gaz constitue votre commande d'altitude.

Pendant l'approche finale, vous devez observer soigneusement votre vitesse aérodynamique. Comme indiqué plus haut, votre vitesse aérodynamique cible pour exécuter un atterissage cohérent et sûr avec le Cessna 172 est de 75 mph (120 km/h). Si vous avez besoin d'ajuster votre vitesse aérodynamique pendant l'approche finale, ajustez l'assiette longitudinale. A titre d'exemple, si vous remarquez que la vitesse aérodynamique est passée à 80 mph (128 km/h), relevez légèrement le nez pour ralentir. Si votre vitesse est passée à 70 mph par inadvertance, descendez légèrement le nez pour accélérer.

**Contrôle de la vitesse aérodynamique** La vitesse aérodynamique est contrôlée par l'assiette longitudinale et non pas par le régime. Les gouvernails de profondeur constituent votre commande de vitesse.

La procédure de prise de contact sera examinée dans la prochaine leçon.Pour commencer la leçon d'atterrissage, sélectionnez LANDING (ATTERRISSAGEGE), sur le menu Basic. Vous êtes en cours d'approche finale, à 1,5 km de la piste 36 et à une altitude de 500 pieds.

### ATTERRISS. NORMAL (FLARE)

L'arrondi d'atterrissage est le passage lent et cohérent de l'assiette normale d'approche à l'assiette d'atterrissage. Lorsque l'avion est entre 10 et 20 pieds au-dessus de la piste, exercez progressivement une contre-pression sur le manche à balai, en montant les gouvernails de profondeur afin d'augmenter lentement l'assiette longitudinale. Simultanément, vous réduisez le régime jusqu'au ralenti de manière à toucher le sol avec le train principal en premier, le train de nez n'étant toujours pas en contact avec le sol (Figure 6).

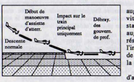

Début de manoeuvre d'assiette d'atterr.
Impact sur le train principal uniquement
Débray. des gouvern. de prof.
Descente normale

**Figure 6**
Arrondi d'atterrissage

L'augmentation de l'assiette longitudianle augmente la portance et par conséquent réduit la vitesse de descente de l'avion et vous vous stabilisez donc en douceur sur la piste. Cette augmentation de la portance augmente aussi la résistance favorisant le freinage de l'avion avant l'impact. Après l'impact, freinez jusqu' la vitesse de roulage, relevez les volets et roulez pour quitter la piste.

Pour commencer la leçon d'arrondi d'atterrissage, sélectionnez FLARE (ARRONDI), sur le menu Basic. Vous êtes en cours d'approche finale, aligné avec la piste 36 et à une altitude de 300 pieds.

### VOL EN SOLO

Vous êtes prêts, après avoir suivi les neuf leçons élémentaires de pilotage, à piloter en solo. Revenez au menu principal pour ce faire, et sélectionnez Test Flight. Vous êtes align pour le décollage à l'extrémit d'approche de la piste 36 sur l'aéroport principal. Mettez les moteurs en route pour rouler ou pour décoller.

Vous souhaiterez peut-être d'abord ne pas trop vous éloigner de l'aéroport, faire des exercices de décollages, d'atterrissage et d'autres manoeuvres apprises lors des leçons élémentaires. Par la suite, vous pourrez quitter les environs de l'aéroport. Pour obtenir un complément d'informations concernant la navigation, localiser l'aéroport et autres points caractéristiques, changer d'avion, et piloter dans des conditions de vent, consultez le chapitre traitant du vol d'essai.

## Instructions intermédiaires de pilotage

La section des instructions intermédiaires examine les transitions entre les manoeuvres fondamentales, les virages serrés et les sorties de décrochages. Toutes les leçons intermédiaires ont lieu dans "Orientation du Cessna 172" plus avant dans le présent chapitre. Si vous avez besoin d'instructions pour prendre des leçons de pilotage sur l'AFT, consultez la section "Comment suivre une leçon" plus avant dans ce chapitre.

### TRANSITION DU VOL RECTILIGNE HORIZ. A LA MONTEE (LVL_CLMB)

L'objectif est ici de faire la transition entre le vol de croisière rectiligne horizontal à la montée directe. Vous avez vu, au cours des leçons précédentes, les représentations visuelles et sur les instruments des assiettes de vol en montée et de croisière. Vous savez aussi que le réglage du régime de croisière est de 75% et le réglage de montée s'élève à 100%.

Vous pouvez, en gardant ceci à l'esprit, commencer la transition à la montée. En premier lieu, augmentez l'assiette longitudinale, pour passer de l'assiette de vol rectiligne horizontal à l'assiette de montée. Vous y parviendrez en ramenant les gouvernails de

profondeur jusqu' ce que la repère visuel soit celui prévu pour une montée directe.

Faites passer le régime de celui de croisière (75%) à celui de montée (100%). La transition est achevée lorsque la vitesse aérodynamique est constante, c'est-à-dire d'environ 120 km pour un Cessna 172.

En observant l'horizon artificiel, vous verrez que l'avion miniature est au-dessus de l'horizon en position de montée, l'altimètre fonctionne dans le sens horaire, le variomètre indique une valeur supérieure au point 0 et l'anémomètre fonctionne dans le sens anti-horaire.

Pour commencer la leçon, sélectionnez LVLCLMB sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 000 pieds, vous êtes à 3,2 km au sud de l'aéroport, vous prenez le cap nord et votre vitesse est d'environ 90 mph (144 km/h). Pendant la phase de transition, vous montez de 250 pieds.

### TRANSITION DE LA MONTEE AU VOL RECTI-LIGNE HORIZ.(CLMB_LVL)

La transition de la montée au vol rectiligne horizontal est pratiquement l'inverse de la précédente manoeuvre. Après avoir atteint l'altitude souhaitée, vous réduisez l'assiette longitudinale, pour passer de la montée au vol rectiligne horizontal. Continuez à piloter à plein régime afin de permettre l'augmentation de la vitesse aérodynamique jusqu' la vitesse aérodynamique approximative de croisière. Réduisez ensuite le régime à 75%. Si vous réduisez le régime au début de cette phase, l'accélération à la vitesse de croisière exigera davantage de temps.

La transition est complète lorsque l'assiette longitudinale convient pour le vol rectiligne horizontal, le régime est de 75% et l'anémomètre affiche une vitesse d'environ 100 mph (160 km/h).

Pour commencer la leçon de transition de montée au vol rectiligne horizontal, sélectionnez CLMB_LVL sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 250 pieds, vous êtes à 14,5 km au sud de l'aéroport, montez de 3 000 pieds à et stabilisez.

### TRANSITION DU VOL RECTILIGNE HORIZ. A LA DESCENTE (LVL_DSNT)

Dans cette leçon, vous passerez du mode de croisière rectiligne horizontal au mode de descente, appris dans l'une des leçons élémentaires. Il n'est besoin que de réduire progressivement le régime jusqu' environ 50%. Ceci correspond vos instructions de pré-atterrissage indiquant que "le régime contrôle l'altitude".

Plus vous réduisez le régime, plus l'angle de descente et la vitesse verticale de descente seront élevés. Dans un véritable avion, cette vitesse ne doit pas dépasser 1 000 pieds afin d'éviter d'incommoder l'appareil auditif.

La transition est complète lorsque le régime est réduit à 50%, l'assiette longitudinale est réglée à l'assiette normale de descente. La vitesse aérodynamique est constante, l'altimètre fonctionne dans le sens anti-horaire et l'anémomètre est en deça du point 0.

Pour commencer la leçon, sélectionnez LVLDSNT sur le menu Adv. Votre altitude est de 2 000 pieds, vous survolez l'aéroport, vous prenez le cap nord et votre vitesse est d'environ 100 mph (160 km/h). Pendant la phase de transition, vous descendez de 800 pieds.

### REDRESSEMENT APRES UN DE-CROCHAGE MOTEUR COUPE (STALL1)

Un décrochage se produit lorsque le flux d'air régulier circulant au-dessus de l'aile de l'avion est perturbé et la portance diminue rapidement. Sans portance, l'avion ne peut pas voler. Un décrochage intervient par suite d'une commande absusive de l'assiette longitudinale de l'avion. Si, en particulier, vous appliquez trop de contre-pression trop vite, l'aile ne vole plus. Il doit rapidement être porté remède à cette situation pour maintenir l'avion dans l'air, qui est son véritable élément.

Le redressement (ou ressource) après un décrochage est très simple : débrayez la contre-pression sur le manche à balai. Celle-ci ayant provoqué le décrochage, son débrayage rétablit le flux d'air régulier sur l'aile et l'avion vole de nouveau.

### TRANSITION DE LA DESCENTE AU VOL RECTILIGNE HORIZ. (DSNT_LVL)

La transition de la descente au vol rectiligne horizontal est l'inverse de ce qui est indiqué ci-dessus. Si une réduction du régime provoque la descente de l'avion, son augmentation provoque donc sa stabilisation ou sa montée.

Lorsque vous augmentez le régime, le pare-soleil monte et se rapproche de l'horizon. En augmentant le régime à 75%, vous mettrez l'avion en vol rectiligne horizontal.

Pour commencer cette leçon, sélectionnez DSNT_LVL sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 000 pieds, vous êtes à 5 km au sud de l'aéroport et vous descendez à une vitesse d'environ 100 mph (160 km/h).

### VIRAGE SERRE A GAUCHE (STEEPLFT)

La clé de l'exécution des virages serrés (de 45 à 60 degrés) consiste à comprendre ce qui se passe au niveau de la portance pendant un virage. Vous vous souviendrez sans doute d'après les leçons antérieures, que l'inclinaison longitudinale pour un virage crée une portance latérale au détriment de la portance ascensionnelle. Dans un virage serré, la portance verticale perdue en faveur de la portance horizontale est importante et il un résulte une forte perte d'altitude, à moins que le pilont ne prenne des mesures pour l'empêcher.

Pour maintenir le vol en palier pendant l'exécution d'un virage serré, vous devez augmenter l'assiette longitudinale et régler le régime à 100%. Grâce à ces augmentations de régime et d'assiette, la portance ascensionnelle sera accrue pour compenser la perte par suite de la portance latérale.

Commencez la manoeuvre en réglant le régime à 100%. Manoeuvrez ensuite l'avion un angle d'inclinaison latérale d'environ 60 degrés. Lorsque vous atteignez 30 degrés d'inclinaison latérale, augmentez légèrement l'assiette longitudinale.

Si vous commencez à perdre de l'altitude pendant le virage, réduisez l'inclinaison latérale pour augmenter la portance verticale. Lorsque l'altitude souhaitée est à nouveau atteinte, vous pourrez reprendre le virage serré, avec davantage de contre-pression sur le manche à balai.

Vous devez dégauchir d'un virage serr avant d'obtenir le cap souhaité. En règle générale, commencez à dégauchir à environ la moiti de l'angle d'inclinaison latérale à l'avance du cap souhaité. Si, par exemple, l'angle d'inclinaison latérale est de 60 degrés, commencez à dégauchir 30 degrés à l'avance.

Alors que vous manoeuvrez l'avion au vol en palier, réduisez l'assiette longitudinale jusqu'au vol rectiligne horizontal. Réduisez le régime à celui de croisière (75 %) et la manoeuvre est achevée.

Pour commencer la leçon de virage serré à gauche, sélectionnez STEEPLEFT sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 000 pieds, vous êtes à 1,6 km au nord de l'aéroport.

### VIRAGE SERRE A DROITE (STEEPRGT)

La seule différence entre un virage serré à gauche et un virage à droite appris dans la leçon précédente est le sens de l'inclinaison latérale. Pour commencer la leçon de virage serré à droite, sélectionnez STEEPRGT sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 500 pieds, vous êtes à 5 km au sud de l'aéroport.

## Instructions pour les voltiges aériennes

L'avion ne venait pas plus tôt être inventé que les pionniers tentaient déj de connaître les limites de ces nouvelles machines. De nombreuses acrobaties. dorénavant appelées figures de voltige aérienne, furent inventées ou découvertes de façon tout-à-fait fortuite. Lorsque certaines acrobaties ne produisaient pas tout-à-fait les résultats prévus, une nouvelle figure était alors créée. D'autres encore furent inventées en tant que manoeuvres de dérobement pour les pilotes de combat et de nombreuses d'entre elles sont toujours utilisées de nos jours par les pilotes de chasseurs modernes.

Eu égard de l'ancienne technologie, ces pilotes étaient de véritables casse- cou. Ils n'étaient jamais certains de connaître les forces et contraintes aérodynamiques auxquelles ils pouvaient, ainsi que leurs appareils, résister. Toutes les leçons de voltige étaient assurées sur un P-51 Mustang, qui est un chasseur monoplace vétéran de la 2ème Guerre Mondiale. L'avion est aérodynamique, rapide, fort et puissant. Les Mustang furent tout d'abord construits pour l'Angleterre, qui les mit en service en 1942, principalement dans des missions spéciales et de

Le décrochage à moteur coupé se produit généralement lorsqu'un avion s'approche d'un aéroport pour y atterrir. L'attention du pilote est retenue par une multiplicité de paramères et de tâches : commande de l'avion, reconnaissance de l'agencement de l'aéroport, localisation d'autre trafic aérien, communications avec les contrôleurs, etc. Le décor est en place. Si le pilote permet à la vitesse aérodynamique de descendre trop bas ou à l'assiette longitudinale d'être trop élevée, un décrochage pourra avoir lieu. Le redressement doit être exécuté sans retard en raison de la proximité du sol. Tout retard apport à la correction aurait sans nul doute pour résultat l'achat d'une ferme...

La première indication d'un décrochage imminent pourra être assurée par l'avertisseur sonore de décrochage. Si vous n'en tenez aucun compte, vous obtiendrez une indication visuelle et sur les instruments, d'une réduction de l'assiette longitudinale. Vous devez alors débrayer la contre-pression sur le manche à balai et mettre plein gaz (100%) pour commencer la montée à une altitude plus sûre.

Faites des exercices de décrochage à une altitude sûre, à au moins 3 000 pieds du sol. La manoeuvre est réussie lorsque l'avion a été remis en vol rectiligne horizontal.

Pour commencer cette leçon, sélectionnez STALL1 sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 000 pieds et vous êtes à 6 km au nord-ouest de l'aéroport.

### REDRESSEMT. APRES UN DECROCHAGE MOTEUR EN MARCHE (STALL2)

Ce type de décrochage se produit en général après le décollage. Si l'assiette longitudinale de l'avion est augmentée au-del de celle de l'assiette ascensionnelle normale, un décrochage pourra avoir lieu.

Faites des exercices de redressement après un décrochage moteur en marche en vol de croisière. Augmentez le régime à 100% et augmentez la contre-pression sur le manche à balai jusqu'à ce qu'un décrochage se produise.

Le redressement est simple : débrayez la contre-pression sur les gouvernails de profondeur pour rétablir le flux d'air régulier sur les ailes. Une fois que l'avion vole à nouveau, vous reprenez votre assiette ascensionnelle normale.

Pour commencer cette leçon, sélectionnez STALL2 sur le menu Adv. Votre altitude est de 3 000 pieds, vous survolez l'aéroport, cap nord, votre vitesse est d'environ 100 mph (160 km).

### DEMO

Il s'agit du même vol d'introduction pouvant être sélectionné et observé à partir du menu Main. Si vous le sélectionnez sur le menu Adv, il vous est donné la possibilit d'essayer d'exécuter les mêmes manoeuvres que le moniteur. Vous pilotez l'avion à vos risques et périls...

reconnaissance, pour attaquer à basses altitudes et pour mitrailler les convois ferroviaires, les troupes et les installations ennemies. Le P-51 resta en service au del de 1950, suffisamment longtemps pour intervenir dans les combats de la guerre de Corée.

### P-51 ORIENTATION

*L'équilibrage d'avions tels que le P-51 n'est pas une tâche facile. C'est un avion beaucoup plus difficile à piloter qu'un F-16 ou que tout autre jet. Les jets sont plus faciles à piloter que les chasseurs à hélices. On n'a pas à s'inquiéter des turbulences dues au sillage de l'hélice.*

Avant de commencer les leçons de voltige aérienne, vous devez parfaitement maîtriser le pilotage du P-51, aussi bien les manoeuvres élémentaires qu'intermédiaires, indiquées dans les sections "Instructions élémentaires de pilotage" que "Instructions intermédiaires de pilotage". Si vous pilotiez un Cessna, vous devez maintenant prendre les commandes du P-51. Pour ce faire, appelez le menu Main et sélectionnez Test Flight. Appuyez sur la barre d'espacement pour obtenir les menus Test Flight, puis sélectionnez le P-51 sur le menu Planes.

Observez toutes les précautions utiles pendant le roulage de l'avion. N'ouvrez pas trop les gaz sinon vous roulerez trop vite et vous perdrez le contrôle de l'appareil. Estimez-vous heureux de ne pas piloter un vrai P-51 car il est "assis" sur sa roulette de queue de sorte que son nez restreint la visibilité avant, contraignant le pilote à utiliser les glaces latérales et à faire un virage en "S" sur la piste de circulation.

Lorsque vous mettez plein gaz pour le décollage, il ne fait aucun doute quant la raison d'avoir appelé Mustang cet avion ! C'est comme si vous tentiez de retenir un cheval sauvage. Votre vitesse de rotation, 100 mph, sera rapidement atteinte. Une fois aéroporté, escamotez le train. Au fur et à mesure de la montée, ne vous laissez pas hyptoniser par la rotation rapide des aiguilles de l'altimètre. Observez votre vitesse aérodynamique ; la vitesse optimale de montée est de 170 mph (272 km/h).

Sur le P-51, vous pouvez escamoter le train (en vol seulement ne vous en déplaise !). Sur un vrai P-51, la poignée du train d'atterrissage est situé près de votre pied gauche, où il est impossible de l'atteindre et de voir ce qui se passe hors de l'avion. Il faut prendre garde à ne pas cogner la tête contre le viseur de mitrailleuse lorsque l'on se penche pour le saisir. Il est beaucoup plus facile de piloter le simulateur AFT ; il suffit d'appuyer rapidement sur la touche G (c'est-à-dire gear -train d'atterrissage-). Un indicateur situé sur le tableau de bord indique la situation de ce train. Si le collimateur de pilotage HUD est en fonction, la lettre G est affichée au sur le bord gauche de l'écran lorsque le train est sorti.

Après avoir stabilisé l'avion, vous remarquerez que, tout comme c'est le cas d'un véritable avion, vous ne pouvez pas abandonner le contrôle du P-51 du simulateur AFT pendant plus de quelques secondes. Laissez vagabonder votre attention et l'une des ailes descendra ou le nez quittera l'horizn. Dans un P-51 réel, le seul fait de se pencher vers l'avant pour ajuster un instrument suffit pour baisser le nez.

Faites des exercices de montée et de descente à partir du vol rectiligne horizontal. Souvenez-vous que votre vitesse ascensionnelle ou de descente, à une vitesse aérodynamique et à un réglage de régime donnés, sont régis par l'assiette longitudinale. Lorsque l'avion vole à grandes vitesses, une très légère variation d'assiette longitudinale entraîne instantanément une haute vitesse ascensionnelle ou de descente et un gain ou une perte rapides d'altitude. Vous devez en conséquence être très prudent lorsque vous manoeuvrez à basse altitude et à une vitesse aérodynamique élevée.

Les virages très serrés exigent aussi une grande prudence. La pression de commande exercée sur les gouvernails de p endant l'amorce d'un virage fortement incliné et il est très angements involontaires de l'assiette longitudinale. Les variations d'altitude en résultant peuvent être extrêmement dangereuses si votre altitude est basse.

Vous vous amusez bien ? N'oubliez pas que vous devrez à un moment ou à un autre, ramener votre machine au sol... Alors que vous vous approchez de l'aéroport, ralentissez à 160 mph (256 km/h), l'approche à la vitesse d'atterrissage, ajustez le régime et l'inclinaison longitudinale pour établir une vitesse de descente adaptee. Sortez les volets et le train d'atterrissage; augmentez un peu les gaz pour maintenir le nez relevé alors que l'avion décélère à 150, 140, 130 mph. Si vous estimez vous stabiliser trop vite, augmentez un peu les gaz, mais n'en faites pas trop, sinon vous vous retrouverez à repartir vers un autre terrain d'atterrissage ! Les pilotes de Mustang apprennent souvent à leurs dépens qu'un régime trop élevé à l'atterrissage fera retourner l'avion sur son dos. Coupez les moteurs à l'approche finale, puis débrayez le manche à balai et posez-vous. Serrez les freins, relevez les volets pendant que vous roulez jusqu' l'arrêt complet.

**Vol sur le dos** Le circuit de carburant du P-51 ne lui permet pas de maintenir la pression du carburant pendant un vol sur le dos prolongé. Pour cette raison, le vol sur le dos doit être limité à 30 secondes, ce qui est plus que suffisant pour toute manoeuvre normale, sinon les moteurs seront mis hors service. (Les moteurs epartent lorsque l'avion est redressé).

### RENVERSE-MENT(AIL_ROLL)

Le renversement fut l'une des premières acrobaties inventées par les pilotes du dimanche (Figure 7). Il en existe de nos jours de multiples versions : lent, rapide, quatre points, huits points, tonneau et ainsi de suite.

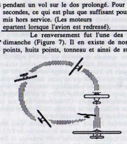


**Figure 7**
Le renversement

Commencez la figure en augmentant le régime à 100% et en augmentant l'assiette longitudinale d'environ 20 degrés au-dessus de l'assiette rectiligne horizontale. Amorcez ensuite un tonneau coordonné -aileron droit, gouverne de direction droite, tout en maintenant une légère contre-pression sur les gouvernails de profondeur. Cette contre-pression maintient une force d'accélération positive constante pendant toute la figure.Lorsque l'horizon vertical apparaît, centrez les ailerons et la gouvernes pour amorcer la sortie du virage et reprenez le vol rectiligne horizontal. La figure est achevée. Commencez cette leçon en sélectionnant AIL_ROLL sur le menu Aerobat.bat menu.

### LOOPING (LOOP)

Il est porté au crédit de l'un de ces casse-cou de la première heure, Lincoln Beachey, d'avoir inventé le looping ou "boucler-la-boucle", comme on l'appelait auparavant (Figure 8). Cette figure fut fréquemment utilisée par les pilotes pendant la 1ère Guerre Mondiale, en tant que manoeuvre de dérobement, pendant les combats aériens en Europe.

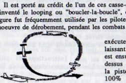


**Figure 8**
Le looping

La première chose à apprendre pour exécuter le looping, est de voler à une altitude laissant suffisamment de marge en cas d'erreur. Il est ensuite nécessaire d'exécuter la manoeuvre au-dessus d'un repère rectiligne, comme par exemple la piste d'atterrissage. Augmentez le régime à 100% et commencez à augmenter la contre-pression sur les gouvernails de profondeur. Continuez à l'accroître jusqu'à ce que l'horizon inversé soit visible.

Il vous sera peut-être nécessaire de sélectionner une vue de gauche ou de droite afin de maintenir les ailes de l'avion parallèles à l'horizon. Si les ailes ne sont pas parallèles à l'horizon, utilisez la commande d'ailerons pour les stabiliser.

Alors que l'horizon inversé apparaît, réduisez quelque peu la contre-pression afin que le looping soit symétrique. Il sera peut-être aussi nécessaire de réduire le régime sur l'arrière du looping, afin d'empêcher que la vitesse aérodynamique soit trop élevée et afin de maintenir la symétrie du looping.

Alors que l'horizon vertical apparaît, réglez l'assiette longitudinale pour obtenir l'assiette de vol rectiligne horizontal. Si vous n'avez pas encore réduit le régime, le moment est venu de le faire. Le looping doit commencer et se terminer sur le même cap. La figure est maintenant achevée. Commencez cette leçon en sélectionnant LOOP sur le menu Aerobat.

### TONNEAU LENT (SLOWROLL)

Fondamentalement, le tonneau lent est identique au renversement, en cela que le mouvement a lieu sur l'axe longitudinal de l'avion (Figure 9). La principale différence réside dans le fait que l'assiette longitudinale (nez de l'avion) est maintenue sur l'horizon pendant tout le tonneau.

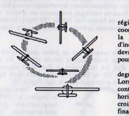


**Figure 9**
Le tonneau lent

Commencez cette figure en augmentant le régime à 100%. Amorcez ensuite un tonneau coordonné, gauche ou droite, avec les ailerons et la gouverne de direction. Lorsque l'angle d'inclinaison latérale franchit les 90 degrés, vous devrez maintenir le manche à balai vers l'avant pour maintenir le nez de l'avion sur l'horizon.

Lorsque vous achevez le tonneau à 270 degrés, neutralisez les gouvernails de profondeur. Lorsque l'horizon vertical réapparaît, augmentez la contre-pression pour maintenir l'assiette rectiligne horizontale et réduisez les gaz jusqu'au régime de croisière (75%). La figure est terminée. Le cap final doit être identique au cap de début de la figure. Commencez cette leçon en sélectionnant SLOWROLL sur le menu Aerobat.

### IMMELMANN (IMMELMAN)

L'immelman fut inventé par le lieutenant Max Immelmann des forces aériennes allemandes pendant la 1ère Guerre Mondiale, afin d'inverser la direction de l'avion tout en gagnant de l'altitude. C'est un demi looping suivi d'un demi tonneau (Figure 10). Le lieutenant Immelmann fut crédité d'avoir mis 17 avions hors de combat, toutefois sa carrière fut de courte durée, allant d'août 1915 juin 1916. Il fut tué lorsque son avion explosa par suite d'une défaillance de cconstruction.

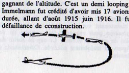


**Figure 10**
L'Immelman

Pour amorcer un immelman, augmentez le régime à 100% et augmentez les gouvernails de profondeur arrière comme si vous exécutiez un looping. Lorsque toutefois l'horizon inversé apparaît, lancez les gouvernails de profondeur avant. Maintenez cette assiette jusqu' ce que l'avion soit stabilisé en vol sur le dos

Le cap de l'avion doit être de 180 degrés inverse de celui du début de la figure. Faites ensuite un demi tonneau gauche ou droite jusqu' l'assiette de vol rectiligne horizontal. Réduisez enfin le régime à celui de croisière (75%) et la figure est maintenant achevée. Commencez cette leçon en sélectionnant IMMELMAN sur le menu Aerobat.

### SPLIT S (SPLITS)

Cette figure n'est rien d'autre qu'un demi tonneau et la deuxième phase d'un looping (Figure 11). Il est plus facile de l'exécuter lorsque l'on dispose d'une ligne de repère sur le sol.

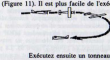


**Figure 11**
Le Split S

Commencez la figure en réduisant le régime d'environ 50%, provoquant la réduction de la vitesse aérodynamique si l'altitude est maintenue. Ceci est important car la deuxième phase de la figure produit une vitesse aérodynamique élevée.

Exécutez ensuite un tonneau, en vous arrêtant dans la position sur le dos. Lorsque l'avion atteint le vol sur le dos, appliquez une contre-pression sur les gouvernails de profondeur. Augmentez progressivement la contre-pression jusqu' ce que l'horizon vertical apparaîsse. Lorsque l'assiette rectiligne horizontale est atteinte, augmentez le régime à celui de croisière normal. Le cap de l'avion doit être de 180 degrés inverse de celui du début de la figure. La figure est maintenant achevée. Commencez cette leçon en sélectionnant SPLITS sur le menu Aerobat.

### HUIT CUBAIN (CUBAN8)

Cette figure fut inventée par un pilote américain du nom de Len Povey, qui était pilote pour le compte du Gouvernement cubain pendant les années 30. En résumé, le huit cubain se compose d'un 3/4 de looping et d'un demi tonneau sur l'angle descendant à 45 degrés, suivi d'un autre 3/4 de looping et d'un autre demi tonneau sur le deuxième angle descendant et le chiffre 8 a été tracé dans le ciel (Figure 12).

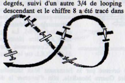


**Figure 12**
Le Huit Cubain

Commencez le huit cubain en augmentant le régime à 100% et en réduisant l'assiette longitudinale pour accroître la vitesse aérodynamique. Appliquez ensuite une contre-pression continue comme dans un looping. Vous devez neutraliser les gouvernails de profondeur lorsque le pare-soleil de l'avion atteint un angle de 45 degrés en-deça de l'horizon inversé. L'avion est ce point en demi tonneau en position verticale, toujours dans une assiette de descente de 45 degrés.

Augmentez à nouveau la contre-pression, comme pour un tonneau. Lorsque le pare-soleil de l'avion atteint un angle de 45 degrés en-deç de l'horizon inversé, débrayez la contre-pression. L'avion est maintenant verticale dans une assiette de descente de 45 degrés. Augmentez la contre-pression pour regagner une assiette de vol rectiligne horizontale et réduisez le régime à celui de croisière normal. Le cap de sortie doit être identique à celui du début de la figure. La figure est maintenant achevée. Commencez cette leçon en sélectionnant CUBAN8 sur le menu Aerobat.

## Pour en savoir davantage concernant le pilotage

Il existe une multiplicité d'ouvrages traitant du pilotage et des avions dans le simulateur AFT. Vous trouverez ci-dessous une bibliographie résumée :

☐ U.S. Department of Transportation. Federal Aviation Administration. *Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge.* AC 61-23B. Washington, D.C.: GPO.
☐ U.S. Department of Transportation. Flight Standards Service. *Flight Training Handbook.* AC 61-21A. Washington, D.C.: GPO.
☐ Medore, Arthur S. *Primary Aerobatic Flight Training With Military Techniques.* Glendale, CA: Aviation Book Company, 1972.
☐ Cessna Aircraft Company. *1986 Skyhawk Information Manual.* Witchita, KS: 1985.
☐ Cole, Duane. *Roll Around a Point.* Milwaukee, WI.: Ken Cook Company, 1976.
☐ *P-51D Mustang Handbook.* Dallas, TX: Flying Enterprise Publications.
☐ Morgan, Len. *The P-51 Mustang.* Blue Ridge Summit, PA.: Aero/Tab Books, Inc., 1979.
☐ Yeager, General Chuck and Janos, Leo. *YEAGER.* New York, NY: Bantam Books, Inc., 1985
☐ Miller, Jay. *The X-Planes, X-1 to X-29.* Marine on St. Croix, MN: Specialty Press Publishers and Wholesalers, Inc., 1983

## Annexe B-Liste de contrôle

**Avion** ______________ **Pilote d'essai** ______________

Vitesse de décollage minimum ______ Mach
Vitesse de décollage minimum (volets sortis) ______ Mach
Vitesse en palier minimum (régime 100%) ______ Mach
Vitesse maximum, volets sortis ______ Mach
Vitesse de croisière (régime 75%) ______ Mach
Vitesse de décrochage (franche) ______ Mach
Vitesse de décroachage (volets sortis) ______ Mach
Vitesse de décrochage (train sorti, volets relevés) ______ Mach
Vitesse de décrochage (train et volets sortis) ______ Mach
Vitesse pour obtenir une vitesse ascentionnelle soutenue ______ Mach

| Vitesse (Mach) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| .2 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .3 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .4 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .5 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .6 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .7 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .8 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| .9 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.0 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.2 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.3 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.4 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.5 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.6 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.7 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.8 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1.9 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2.0 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |

Temps exigé pour atteindre 10 000 pieds (ou 3 000 pour les avions moins performances)

Plafond de service (avec vitesse ascensionnelle) ______ Pieds
Vitesse réalisable maximum (en piqué) ______ Mach
Altitude réalisable maximum ______ Pieds