LES AS DU CIEL

INSTRUCTIONS DE CHARGEMENT

CBM 64/128
CASSETTE: Introduire la cassette dans le magnétophone. Appuyer simultanément sur *SHIFT* et *RUN/STOP* puis la touche *PLAY*. Le programme va se charger et démarrer automatiquement.
DISQUETTE: Introduire la disquette. Tapez *LOAD"*",8,1* et frappez *RETURN*. Le programme va se charger et démarrer automatiquement.

Spectrum 48K
Tapez *LOAD""* et frappez *ENTER* puis la touche *PLAY* au magnétophone. Le programme va se charger et démarrer automatiquement.

Spectrum 128K/+2
Utiliser le chargeur comme d'habitude.

Spectrum +2
DISQUE: Utiliser le chargeur comme d'habitude.

Amstrad
CASSETTE: Introduire la cassette dans le magnétophone. Appuyer simultanément su *CONTROL (CTRL)* et la petite touche *ENTER*. Puis enfoncer la touche *PLAY* du magnétophone et ensuite n'importe quelle touche du clavier. Le programme va se charger et démarrer automatique- ment.
DISQUETTE: Introduire la disquette, étiquette vers le haut. Tapez *CPM* et frappez *ENTER*. Le programme va se charger et démarrer automatiquement.

AIR TRAFFIC CONTROL

FLIGHT SIMULATOR

Pour profiter pleinement du jeu Contrôle du Trafic Aérien vous devez aussi tôt que possible:

1. lire toutes les instructions, plus particulièrement les sections 3 et 4.
2. charger le programme et observer la démonstration (niveau 5).
3. relire les sections 3 et 4.
4. redérouler le niveau 5 et suivre la description qui est donnée en section 4.

Maintenant vous devriez être prêt à parcourir les divers niveaux. A la fin vous serez capable de pallier à toutes les situations et de prendre en main le Contrôle du Trafic Aérien.

Le programme a été conçu pour simuler les activités des aiguilleurs du ciel à l'aéroport de Heathrow. Le but du jeu est de faire atterrir dix avions (ou plus si vous pouvez, en 30 minutes) en toute sécurité. C'est une opération complexe qui a été décomposée en plusieurs phases pour vous permettre de développer votre compétence petit à petit.

CHARGEMENT DU PROGRAMME

Chargez le programme comme d'habitude. Attendez quelques instants: un menu d'options apparaitra sur l'écran. Le menu consiste en un choix entre plusieurs niveaux.

DESCRIPTION DU SYSTEME

Pour comprendre les problèmes posés par le Contrôle du Trafic Aérien, faites dérouler l'exercice de démonstration soit en appuyant sur *5* soit en lâchant l'ordinateur pendant 40 secondes, après quoi la démonstration est sélectionnée automatiquement.

Une fois que la démonstration a été sélectionnée, l'écran radar est affiché avec une liste de renseignements sur les avions. Les appareils se présentent aux piles d'attente qui sont des radiobalises autour desquelles les avions décrivent des cercles. Puis le Contôle du Trafic Aérien (ATC) leur demande de se placer sur deux faisceaux radio, appelés ILS (Instruments de Guidage à l'Atterrissage), grâce auxquels ils peuvent se poser.

Ecran Radar

L'écran radar est le rectangle sombre sur lequel les piles d'attente sont représentées sous la forme de petits signes + blancs autour desquels les appareils (représentés sous la forme de blocs blancs avec un sillage de points blancs) décrivent des cercles. Pour identifier les piles d'attente, sélectionnez les page d'aide en appuyant sur n'importe quelle touche de majuscules et la touche *H* pendant un exercice, et sélectionnez la page contenant la carte. Pour revenir à l'exercice, appuyez sur *ENTER* (ou sur *RETURN* pour le C64).

Comme vous le verrez, chaque pile d'attente a un nom à trois lettres. Au milieu de l'écran, vous verrez deux lignes courtes et épaisses qui représentent l'aéroport de Heathrow selon le cas, et de chaque côté de ces lignes se trouvent les axes prolongés des pistes d'atterrissage. Les petits point sur les axes sont des points de reprère placeés tous les deux milles. La longeur totale de l'axe est de dix milles de chaque côté. Il y a deux pistes parallèles, l'une pour atterrir et l'autre décoller. Nous ne nous occuperons que de la piste d'atterrissage.

La piste d'atterrissage change selon la direction du vent car les appareils préfèrent atterrir dans la direction du vent (la piste d'atterrissage est la ligne du haut dans chaque direction).

Direction du vent	Direction de l'atterrissage	Piste
Heathrow Ouest	Droite à gauche	27R
Heathrow Est	Gauche à droite	09L

A mesure que l'exercice de démonstration se déroule, les avions tournent autour de la pile d'attente. Au-dessus ou à droite de chaque avion se trouve une désignation fournie par le Radar de Surveillance Secondaire (SSR). Cette désignation consiste en une lettre servant d'indicatif d'appel et un chiffre désignant l'altitude de l'avion en milliers de pieds, arrondis à mille pieds près, par ex. A6 veut dire appareil A à une altitude entre 6000 et 6999 pieds. Les désignations ne sont affichées que sur les appareils au-dessous de 8000 pieds, et seuls les avions qui vont atterrir sont contrôlés et désignés. Pour les appareils en partance seule l'altitude est indiquée.

Affichage de Piles d'Attente

A droite de l'écran radar se trouve l'affichage des piles d'attente. Il vous donne des informations sur chaque appareil, à partir du moment où il apparait sur le radar jusqu'à ce qu'il atterrisse. Il est divisé en sections (l'une sur l'autre). une section pour chaque pile d'attente (l'indicateur à trois lettres approprié étant imprimé à côté de chaque section). Il est aussi divisé en trois colonnes verticales, la section de gauche contient l'identité de l'avion (une lettre majuscule) suivie par le type de l'appareil (une lettre minuscule) suivi par l'altitude à laquelle la tour de contrôle a donné le feu vert. Le type d'appareil peut être l'un de ces cinq types: c pour concorde, h pour long-courrier (tel que le Boeing 747), m pour moyen-courrier (tel que le Douglas DC9), s pour un petit avion de ligne à hélices (tel que le Fokker F27) et l pour un appareil léger (tel que le Navajo).

La deuxième colonne verticale contient le cap de l'avion ou d'autres reseingements sur sa direction, par ex 'H' – Appareil en Attente, 'loc' – localisateur établi, 'EST' – totalement établi. Le cap de l'appareil est la direction dans laquelle un avion vole, mesurée en degrés de compas, par ex. 360 degrés – Nord, 270 degrés – Ouest, 130 degrés – Sud-Est etc. (la direction sur l'écran radar est indiquée de telle façon que le Nord est en haut de l'écran). La troisième colonne verticale contient la vitesse de l'avion en milles marins à l'heure. Au-dessus de l'affichage des piles d'attente, les renseignements sur le vent sont donnés en degrés de compas (la direction d'où souffle le vent) suivis par la vitesse en noeuds, par ex. vent 240/20 veut dire un vent de sud-ouest à 20 noeuds.

Contact Radio

A gauche, au-dessus de l'écran radar, dans la boite marquée RT se trouve l'équivalent de contact radio. Vous pouvez envoyer des instructions à l'appareil en utilisant le clavier. Appuyez sur chaque touche et le symbole approprié apparaitra. Les instructions ont le format suivant:– identité de l'avion (une lettre), type d'instruction (entrez la première lettre et le mot entier sera imprimé), paramètre approprié (lettre ou chiffres).

Les instructions acceptées sont:

ALTITUDE: suivie d'un chiffre et d'*ENTER* ou *RETURN* ordonnera à l'appareil de grimper ou de descendre à l'altitude voulue (le chiffre étant le nombre de milliers de pieds, par ex. A Altitude » 3 veut dire que l'avion A devra grimper ou descendre de 3000 pieds). Vous ne pouvez introduire que les altitudes de 2 à 9, 2000 pieds est l'altitude la plus basse à laquelle vous pouvez voler sans danger, 9000 pieds est le sommet de votre espace aérien. Si vous faites une erreur, "BAD ALT" (Mauvaise Altitude) apparaitra sur l'écran. La fréquence à laquelle un avion grimpe ou descend dépend du type de l'appareil, par ex. les appareils l/s grimpent et descendent plus lentement que les appareils m/h/c.

Une fois l'instruction introduite, appuyez sur *ENTER* ou *RETURN*. Si votre instruction est acceptable elle descendra d'une ligne et le mot "ROGER" apparaitra, ce qui signifie 'message reçu et compris'. Si vous commettez une erreur et souhaitez retaper l'instruction avant de l'introduire, appuyez sur *SHIFT* et *Z* pour effacer l'instruction erronée.

"LEFT" "Gauche": Ordonne à l'appareil de changer de cap et de virer à gauche au cap indiqué après le mot 'Gauche', par ex. A Gauche » 240 veut dire que l'appareil A doit virer de 240 degrés à gauche. Ceci vous demandera un peu d'entrainement pour bien vous représenter un virage à gauche ou à droite, surtout quand les avions ne volent pas 'en haut' de l'écran radar. Toute valeur d'introduction de cap sera arrondie à dix degrés près. *Notez:* Les caps doivent être introduits en utilisant trois chiffres, par ex. 090, mais pas 90, etc.

"RIGHT" "Droite": Ordonne à l'appareil de changer de cap et de virer à droite au cap indiqué.

"MAINTAIN" "Maintenez": Ordonne à l'appareil de continuer à voler dans la même direction.

"ORBIT" "Orbite": Ordonne à l'appareil de décrire un cercle sur le cap vers lequel l'avion se dirigeait à ce moment-là. Si l'appareil est déjà en train de virer, il continuera à virer dans la dernière direction que vous avez donnée. La direction du virage sera vers la gauche à moins que vous n'ajoutiez un R à la fin de l'instruction.

"SPEED" "Vitesses": Ordonne à l'appareil d'ajuster sa vitesse à la vitesse indiquée, par ex. C Vitesse » 200 veut dire que l'appareil C doit ajuster sa vitesse à 200 noeuds.

Les différents types d'appareils peuvent voler selon des gammes de vitesse différentes. Si vous introduisez une vitesse qui est impossible pour un appareil en particulier ou si vous commettez toute autre erreur, "BAD SPD" (Mauvaise Vitesse) apparaitra sur l'écran.

Types d'avions	Vitesse limite	Vitesse minimum	ILS vitesse max
l	180 noeuds	120 noeuds	160 noeuds
s	210 noeuds	140 noeuds	180 noeuds
m	250 noeuds	160 noeuds	200 noeuds
h	250 noeuds	160 noeuds	200 noeuds
c	300 noeuds	190 noeuds	230 noeuds

Les vitesses introduites sont arrondies à 10 noeuds près.

"QUOTE" "Spécification": Ceci est une demande de renseignements à un avion, suivie d'une lettre qui précise l'information demandée. L'information apparait dans l'espace où le mot 'roger' apparait normalement. La lettre 'A' renvoie à une valeur de l'altitude de l'appareil en milliers de pieds, par ex. A Quote » A pourrait renvoyer à une valeur de 3.8, ce qui veut dire que l'altitude de l'appareil A = 3,800 pieds. La lettre 'H' renvoie au cap de l'avion et 'S' à la vitesse. Si vous introduisez une lettre qui n'est pas reconnue par l'ordinateur, "REPEAT" apparaitra sur l'écran et vous devrez réintroduire votre demande de reinseignements accompagnée de la lettre correcte.

Si vous obtenez un espace vide, cela veut dire que vous êtes en contact avec un appareil qui n'est pas sous votre contrôle (soit parce qu'il n'est pas encore sur votre écran radar, soit parce qu'il a déjà atterri ou a dépassé la piste).

Au-dessus du radar se trouve une ligne réservée aux messages importants qui arrivent. Quand un message arrive, la ligne, clignote jusqu'à ce que vous ayiez accusé réception du message en appuyant sur la *BARRE D'ESPACEMENT*.

Certaines touches ont des fonctions spéciales:

BARRE D'ESPACEMENT : Accuse réception des messages qui arrivent (vous ne recevrez pas d'autres messages tant que vous n'aurez pas accusé réception de chaque message à tour de rôle).

ENTER ou *RETURN* : Sert à évaluer les instructions.

SHIFT + Z : Efface la ligne d'instruction que vous êtes en train de taper.

SHIFT + S : Arrête l'exercice jusqu'à ce que vous appuyiez sur la touche *ENTER*.

SHIFT + T : Passe du temps réel au temps accéléré.

SHIFT + A : Interrompt l'exercice et affiche une page d'informations contenant une évaluation de votre performance jusqu'ici (basée sur intervalles moyens entre atterrissages, promptitude, sûreté et si nécessaire la façon dont vous vous comportez en cas d'urgence – il vous faut 70% pour réussir).

SHIFT + X : Abandonne l'exercice et retourne au Menu.

SHIFT + R : Illumine la zone de Manoeuvre du Radar.

SHIFT + H : Donne une série de pages d'Aide.

Les notes de promptitude dépendent: 1) du temps que met le premier appareil à atterrir (le plus tôt sera le mieux); 2) des intervalles entre atterrissages (les plus courts sont les meilleurs) et 3 du nombre d'appareils qui atterrissent (plus il y en a, mieux c'est).

Sous l'évaluation se trouvent une série de pages qui affichent des évènements importants. La touche *M* vous apporte une nouvelle page d'évènements. A la fin de tous les évènements, on vous demandera d'appuyez sur *ENTER* ou *RETURN* pour revenir à l'exercice.

EXERCICE DE DEMONSTRATION

Redéroulez le niveau de démonstration et essayez de suivre les instructions détaillées qui apparaissent sur l'écran. Elles vous éclaireront sur les techniques utilisées par les aiguilleurs du ciel. Pour vous aider à suivre ces techniques, utilisez n'importe quelle touche de fonction spéciale.

L'exercice débute par un écran radar totalement vide et l'affichage des piles. Les appareils sont introduits un par un aux altitudes 7 et 8 (7000 et 8000 pieds) à chaque pile individuelle (ces altitudes ont été choisies pour que ces avions puissent voler en toute sécurité au-dessus des avions en partance qui eux ne grimpent qu'à 6000 pieds). Avant d'apparaitre sur le radar, ils sont contrôlés par un aiguilleur du ciel qui contrôle aussi le trafic aérien en partance, jusqu'à ce qu'ils puissent se placer en toute sécurité dans les piles d'attente au moins à mille pieds au-dessus de l'appareil le plus bas qui suit.

L'exercice s'arrête au bout de 15 minutes et retourne au menu d'options.

RADIOGUIDAGE DE BASE, TRAFIC LENT – NIVEAU 1

Dans cet exercice l'objectif est d'établir tous les avions légers sur l'instrument de Guidage à l'Atterrissage (ILS) et de les faire atterrir.

Vous devez établir un avion (a/c) sur l'ILS en deux étapes. D'abord vous devez vous établir sur l'axe central de l'ILS (appelé localisateur). Pour cela le cap de l'avion doit être à plus ou moins 40 degrés du cap de la piste. (Reportez-vous aux pages d'aide pour de plus amples renseignements sur les caps des pistes).

Si le cap de l'avion n'est pas dans ces limites, l'appareil ne s'établira pas. Pour établir un avion vous devez ajouter la lettre 'E' à la fin de l'instruction de direction, par ex. "A Right » 240E". Quand l'appareil est établir sur le localisateur, les lettres 'loc' apparaitront à l'endroit approprié sur l'affichage des piles d'attente et l'avion tournera pour voler le long de l'axe central.

Le deuxième phase de l'approche est d'établir l'avion sur un faisceau radio incliné (appelé l'angle de pente) sur lequel un appareil peut descendre pour atteindre la piste. Pour vous établir sur ce faisceau, vous devez être établi sur le localisateur et être à la même altitude que le faisceau à l'endroit où vous vous établissez (pour vous guider l'angle de pente prend 300 peids pour chaque mille à partir du moment d'impact – donc à 10 milles, l'avion doit être à 3000 pieds ou au-dessous).

La façon la plus sûre d'établir un appareil sur l'angle de pente est de réduire l'altitude à un niveau inférieur à l'angle de pente et de voler jusqu'à ce que l'angle de pente corresponde à l'altitude de l'appareil. Quand l'avion est établi sur le localisateur et l'angle de pente, les lettres EST apparaitront sur l'affichage des piles d'attente.

Si l'avion s'établit sur le localisateur mais pas sur l'angle de pente, vous pouvez interrompre l'approche si vous décidez que l'avion est à une altitude trop élevée en introduisant une instruction de direction. Si vous n'interrompez pas l'approche, l'avion "TOURNERA EN ROND" au-dessus de l'aéroport. Ceci veut dire que l'avion retournera et sera re-placé, et grimpera à 3000 pieds s'il est à une altitude inférieure.

Pendant le dépassement de la piste, vous ne contrôlez l'appareil que quand il s'éloigne de l'aéroport. Le message "GO ROUND TOO HIGH" (Tourne en rond à une altitude trop élevée) apparaitra dans la boite à évènements (n'oubliez pas d'accuser réception en appuyant sur la *BARRE D'ESPACEMENT* et l'abréviation "Go Rnd" apparaitra sur l'affichage des piles d'attente.

N.B. Quand vous êtes en position sur l'ILS, tous les appareils réduisent leur vitesse et n'accepteront pas une vitesse supérieure à la vitesse maximum de l'ILS (voir section 4). Quand l'appareil est à 4 milles près d'être totalement établi, il s'engage dans la phase "d'approche finale" et réduit sa vitesse. C'est à ce moment-là qu'il cesse d'être sous votre contrôle. Après 30 minutes ou après que dix avions aient atterri, l'exercice s'arrêtera. Une fois que vous avez réexaminé l'évaluation de votre performance, vous aurez le choix entre commencer un nouvel exercice ou continuer le présent exercice pendant une demi-heure de plus.

TRAFIC MIXTE AVEC RESTRICTIONS DE L'ESPACE AERIEN – NIVEAU 2

Pour ce niveau vous aurez affaire à plusieurs types d'avions. Ceci vous affectera de plusieurs façons.

Premièrement il y a une différentielle de vitesse entre les différents types, et vous devez ajuster les vitesses en conséquence afin de faciliter votre radioguidage. Deuxièmement les différents types ont des vitesses de descente différentes. Ceci affecte les distances requises pour descendre au niveau approprié de la pente d'angle. Finalement les avions ne s'établiront pas sur le localisateur à une vitesse supérieure à la vitesse maximum de l'ILS qui est de 40 noeuds supérieure à leur vitesse minimum. Donc vous devez réduire la vitesse de l'avion a ou en-dessous de la vitesse maximum d'ILS avant qu'il ne croise l'axe central (comme toutes les autres variables, les changements de vitesse ne sont pas instantanés et prendront quelque temps).

L'autre concept introduit à ce niveau est celui de restrictions de l'espace aérien. En tant que contrôleur de radar, vous n'êtes autorisé à utiliser que certaines zones. Vous devez garder vos avions sur le radar à tout moment, sinon vous recevrez le message suivant "OUT OF RADAR COVER" (Hors de la zone de couverture du radar).

En outre, vous ne pourrez peut-être faire descendre les avions au-dessous de 7000 pieds que quand ils se trouvent dans une zone appelée l'Espace de Manoeuvre du Radar (RMA). Si vous descendez au-dessous de 7000 pieds et que vous vous trouvez hors de la zone appropriée, vous recevrez le message suivant "OUTSIDE AIRSPACE" (Hors de l'Espace Aérien). Pour illuminer la zone RMA appuyez sur les touches *SHIFT + R*.

2000 pieds est l'altitude minimum à laquelle vous êtes en sécurité (pour vous assurer que vous êtes au moins à 1000 pieds au-dessus de l'obstacle le plus élevé dans cette zone).

A Heathrow vous avez une contrainte supplémentaire: un avion n'est pas autorisé à descendre au-dessous de 3000 pieds, à moins qu'il ne soit à 12 milles à l'est ou à l'ouest de Heathrow. Si vous n'observez pas cette règle, vous recevrez le message suivant "LOW BELOW AIRSPACE" (Trop bas dans l'espace aerien).

Toute infraction aux règles aura pour conséquence une perte de points de sécurité, selon le temps que l'avion passe hors de l'espace aérien autorisé.

INTERVALLE ENTRE ATTERRISSAGE ET SEPARATION – NIVEAU 3

Jusqu'ici le seul critère pour accomplir un atterrissage en toute sécurité était l'établissement sur le localisateur et la pente d'angle. Cependant pour être certain que chaque avion est en sûreté, un seul avion à la fois est généralement autorisé sur la piste d'atterrissage. D'où le temps minimum autorisé entre avions qui atterrissent: 1,5 minutes (90 secondes). Ce temps équivaut à une distance de 4 milles entre avions sur l'ILS, mais cette distance change avec la vitesse du vent, la direction du vent et le type d'appareil.

Pour obtenir le meilleur intervalle entre atterrissages, il vous faudra expérimenter diverses distances entre les atterrissages successifs et vous reporter à la page d'évènements pour voir le résultat des temps d'atterrissge. Si l'intervalle est inférieur à 1,5 minutes l'appareil "Tournera en rond" (comme au niveau 2) et le message "GO AROUND – SPACING" (Tournez en rond – Ecartement) apparaitra, ce qui veut dire que l'écartement lors de l'approche finale était insuffisant.

L'autre concept introduit ici est sans doute l'élément dominant du contrôle du trafic aérien, celui de la méthode de séparation des avions. Il existe deux types de séparations – verticale et par radar. Un appareil est séparé verticalement quand il est au moins à 1000 pieds au-dessus ou au-dessous de tout autre appareil aux alentours. Un appareil est séparé par radar quand il est à trois milles ou plus de tout autre appareil.

Vous devez vous assurer à tout moment que tous les avions sous votre contrôle sont séparés soit verticalement soit par radar. Si deux avions sous votre contrôle sont séparés verticalement à moins de 1000 pieds, et sont horizontalement à moins de 3 milles l'un de l'autre, le message suivant apparaitra "NO SEPARATION WITH" (Pas de séparation avec) et la sirène de séparation retentira pendant trois secondes. Si la distance entre avions tombe à 1 mille ou moins, le message suivant apparaitra "– COLLISION RISK WITH –" (Risque de collision avec) et la sirène de séparation retentira sans arrêt.

Pour chaque infraction aux règles de séparation vous perdrez des notes de sécurité aussi longtemps que dure l'infraction. Si deux avions entrent en collision vous serez recalé!

ECARTEMENT DE TOURBILLON AVEC AVIONS EN PARTANCE – NIVEAU 4

A ce niveau vous observerez des avions en partance et d'autres avions qui ne sont pas sous votre contrôle. Ils grimpent à une altitude de 6000 pieds. Vous pouvez identifier ces avions grâce à la désignation SSR qui n'affiche que l'altitude des avions. Vous observerez que certaines voies aériennes empruntées par les avions en partance sont très proches ou même quelquefois traversent les voies aériennes des avions sur le point d'atterrir. Vous devez malgré tout vous assurer que vos avions sont séparés du reste du trafic aérien, sinon le message suivant apparaitra "NO SEPARATION WITH?" (Pas de séparation avec?).

Quand un avion traverse l'air il crée une perturbation pareille au sillage d'un bateau dans l'eau. Elle est connue sous le nom de sillage de Tourbillon. Un sillage de Tourbillon affecte un avion qui suit en proportion de la différence de taille entre les deux appareils. Il constitue un danger pour les avions à l'arrière, surtout vers la fin de l'approche et à l'atterrissage.

Pour atténuer ce danger les distances minimum doivent être maintenues (voir le tableau ci-dessous). A Heathrow l'écartement de tourbillon est exigé entre tous les types d'appareils comme suit:

Avion de tête	Avion à l'arrière				
	c	h	m	s	l
c	4mi	4mi	5mi	6mi	8mi
h	4mi	4mi	5mi	6mi	8mi
m	3mi	3mi	3mi	4mi	6mi
s	3mi	3mi	3mi	3mi	4mi
l	3mi	3mi	3mi	3mi	3mi

Souvenez-vous que suivant l'ordre dans lequel vous sélectionnez les avions, il est possible de changer radicalement l'intervalle moyen entre les atterrissages.

Si l'écartement est insuffisant l'avion tournera en rond comme aux niveaux 2 et 3 et le message "GO AROUND VORTEX" (Tournez autour du tourbillon) apparaitra.

TRAFIC D'URGENCE – NIVEAU 6

A ce niveau, l'un de vos avions déclarera une urgence. L'avion devra atterrir aussi vite que possible. Vous serez noté sur la vitesse à laquelle l'avion atterrit.

PROBLEME SUPPLEMENTAIRE – NIVEAU 7

A ce niveau, non seulement vous serez aux prises avec tous les problèmes du niveau 6, mais en plus quelque chose d'autre se passera qui pourrait retarder le trafic aérien.
Les évènements possibles sont:

1. Un avion inconnu traversera votre espace aérien. Vous devez appliquer les règles habituelles de séparation ou vous perdrez des points de sécurité.
2. L'un de vos avions perdra peut-être le contact avec vous (panne radio). Vous ne serez averti d'une panne de radio que si vous essayez d'envoyer une instruction et obtenez la réponse "RTFAIL". L'avion reprendra contact avec vous sous peu.
3. Heathrow perdra peut-être une piste et vous devrez peut-être passer à Opérations sur un Seule Piste. Ceci veut dire que la piste est utilisée pour les décollages ainsi que les atterrissages et donc l'intervalle minimum entre atterrissages passera à trois minutes (180 secondes) pour permettre à un avion de décoller pendant que d'autres avions atterrissent.
4. Votre SSR tombera peut-être en panne, et il ne vous restera que les signaux de l'avion. Le reste de votre équipement demeure utilisable.

PROBLEME ALEATOIRE AVEC AVIONS EN PARTANCE SUPPLEMENTAIRES – NIVEAU 8

Similaire à l'exercice 7 avec des avions en partance supplémentaires à éviter.

SOMMAIRE

ATC	Contrôle du trafic aérien.
ILS	Instrument de guidage à l'atterrissage.
SSR	Radar de surveillance secondaire.
a/c	Avion

Contact Radio

A – Altitude; S – Vitesse; L – Gauche; R – Droite; M – Maintien; O – Orbite; Q – Spécification.

Type d'avions	Gamme de vitesse (en noeuds)
c – concorde	190 – 130
h – long courrier (Boeing 747)	160 – 250
m – moyen courrier (Douglas DC9)	160 – 250
s – petit avion à hélices (Fokker F27)	140 – 210
l – avion léger (Navajo)	120 – 180

Cap de l'avion et Renseignements sur la direction

H	– En Pile d'attente
loc	– Localisateur établi
EST	– Totalement établi
Go Rnd	– Tournez en rond
FinApp	– Approche Finale

TOUCHES DE FONCTION SPECIALES

BARRE D'ESPACEMENT – Accuse réception des messages reçus.
ENTER ou *RETURN* – Evalue l'instruction.
SHIFT + Z – Efface la ligne d'instruction.
SHIFT + S – Interrompt l'exercice jusqu'a ce que vous appuyiez sur la touche *ENTER*.
SHIFT + T – Passe du temps réel au temps accéléré.
SHIFT + A – Interrompt l'exercice et affiche une page de renseignements sur votre performance.
SHIFT + X – Abandonne l'exercice.
SHIFT + R – Les lignes de l'Espace de Manoeuvre du Radar (RMA) sont sur l'écran pendant 12 secondes.
SHIFT + H – Va aux pages d'aide.

© Copyright Hewson Consultants Ltd. 1988.

Les programmes et les données contenus dans cette cassette sont copyright. Toute reproduction intégrale ou partielle, faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement écrit de Hewson Consultants Ltd est illicite. Tous droits réservés. Nous n'acceptons de responsabilité pour aucune erreur.

ACE

ETAT DE DANGER

Une large flotte ennemie a envahi nos côtes méridionales. Les ennemis ont débarqué avec des douzaines de tanks, et de navires anti-hélicoptères protégés par des engins sol-air mobiles. Des escadrons d'avions de chasse ennemis assurent la protection aérienne des armées ennemies. Celles-ci avancent sans merci et font la conquête de notre patrie sans rencontrer aucune opposition.

C'EST A VOTRE TOUR!

Vous êtes seul pilote d'avion de chasse et nou n'avons que TROIS avions de combat A.C.E.; Marque 2, M.R.C.A. avec Atterrissage Tous Terrains Sans Visibilité (AWAT™). Il nous reste trois bases aériennes alliées. Vous devez faire décoller les avions de notre base, attaquer et détruire les forces ennemies sur terre, supérieures en nombre, et les chasser hors du pays. Ce n'est qu'alors qu'a lieu l'étape finale du conflit, une fois que toutes les forces sur terre sont détruites et que les forces aériennes ennemies ont été abattues: il s'agit de couler la flotte ennemie alors qu'elle essaie d'evacuer l'armée vaincue.

Pensez-vous pouvoir vous en sortir?.

MISE EN ROUTE DU JEU

Après chargement du programme ACE, vous allez voir la PAGE DE TITRE.

Enfoncez n'importe quelle touche pour obtenir la PAGE DES OPTIONS.

Enfoncez la touche *2* pour choisir le niveau de compétence (1 – 9) que vous désirez. Le niveau un est le mode d'entrainement au cours duquel les unités ennemies NE tirent PAS sur vous.

Enfoncez la touche *3* pour choisir un jeu à un ou deux joueurs (pilote simple ou pilote et homme d'armes).

Enfoncez la touche *4* pour choisir le vol d'Eté, de Nuit ou d'Hiver.

Au cours de la page d'options, il se peut que vous voyiez une démonstration du programme ACE en mode auto-joueur ou le tableau des scores les plus élevés obtenus. C'est à ce moment que les utilisateurs de cassette doivent rappeler les scores élevés qu'ils ont stockés sur cassette auparavant.

Si vous désirez le faire, appuyer sur *5* et suivez les instructions indiquées sur l'écran.

Lorsque vous êtes satisfait de vos options, appuyer sur *1* pour recommencer le jeu.

ARMEMENT DE VOTRE AVION

Le personnel non navigant de pouvoir armer votre avion. Appuyer sur *1, 2, 3* ou *4* pour choisir la série d'armes voulue. Notez que cette sélection N'affecte QUE le chargement en armes, et PAS le genre d'ennemi que vous allez rencontrer.

LORSQUE VOUS AVEZ TERMINE L'ARMEMENT, VOUS SEREZ ASSIS DANS VOTRE AVION SUR LA PISTE D'ENVOL DE LA BASE AERIENNE ALLIEE NUMERO UN, EN DIRECTION DE L'EST.

PILOTAGE DE L'AVION

IMPORTANT! Les débutants doivent se référer aux sections concernant les COMMANDES ACE et le TABLEZU DE BORD, ACE, AVANT d'essayer de voler.

1. *DECOLLAGE:* Accélérer jusqu'à atteindre au moins 150 noeuds, faire doucement monter l'avion et vous serez bientôt aéroporté. Soulevez le train d'atterrissage avant de dépasser la vitesse de 280 noeuds!
2. *PILOTAGE:* Utilisez le manche à balai (ou les touches appropriées) pour faire un piqué, prendre de l'altitude ou pour virer sur l'aile. Lorsque l'avion' vire sur l'aile, il tourne en même temps, comme vous le verrez sur votre boussole. Vous pourrez exécuter des acrobaties aériennes (si vous le désirez), telles que loopings et vols en tonneau, augmenter et diminuer la poussée, régulariser la vitesse aérodynamique de l'avion. Le carburaqnt sera consommé plus vite à des vitesses plus élevées. Le plafond (altitude maximum) auquel vous pouvez voler est de 70000 pieds. La vitesse de déchrochage (la vitesse minimum à laquelle vous devez voler pour rester aéroporté) est de 150 noeuds.
3. *ATTERRISSAGE:* Dirigez-vous vers une base alliée et approchez-vous en às moins de 500 pieds. Lorsque vous verrez la piste d'atterrissage à l'horizon, ralentissez jusqu'à atteindre 200 noeuds et abaissez votre tain d'atterrissage. ABAISSEZ LENTEMENT le nez et lorsque vous vous trouvez au-dessus de la piste d'atterrissage, atterrissez et réduisez la poussée. Assurez-vous que vous atterrisser en laissant assez de distance sur la piste pour vous permettre de décoller à nouveau. Lorsque votre avions s'est arrêté, le personnel non navigant viendra faire le ravitaillement en combustible, réarmer et réparer tout dégât à votre avion pour vous permettre de redécoller pour un autre vol.

COMMANDES DE PILOTAGE

COMMODORE

	CBM 64/SX64/128	CBM PLUS/4
FAIRE MONTER L'AVION	MANCHE A BALAI (orifice 2) EN ARRIERE	MANCHE A BALAI (orifice 2) EN ARRIERE
FAIRE DESCENDRE L'AVION	MANCHE A BALAI (orifice 2) EN AVANT	MANCHE A BALAI (orifice 2) EN AVANT
VIRER SUR L'AILE A GAUCHE (TOURNER A GAUCHE)	MANCHE A BALAI (orifice 2) A GAUCHE	MANCHE A BALAI (orifice 2) A GAUCHE
VERS SUR L'AILE A DROITE (TOURNER A DROITE)	MANCHE A BALAI (orifice 2 A GAUCHE	MANCHE A BALAI (orifice 2) A GAUCHE
AUGMENTER LA POUSSEE	BARRE D'ESPACEMENT	BARRE D'ESPACEMENT
DIMINUER LA POUSSEE	TOUCHE C=	TOUCHE C=
LEVER/ABAISSSER LE TRAIN D'ATTERRISSAGE	U	U
AMENER LA CARTE (Egalement PAUSES sur Spectrum)	M	M
ABANDONNER ET RECOMMENCER (Maintenir la touche enfoncée)	Q	Q
ENCLENCHER/ARRETER PAUSE	RUN/STOP	RUN/STOP
CHOISIR TYPE D'ARME	F1	F1/F4
FAIRE FEU	POUSSER SUR LE BOUTON DU MANCHE A BALAI	POUSSER SUR LE BOUTON DU MANCHE A BALAI
EJECTER	E	E

COMMANDES DE L'HOMME D'ARMES (SEULEMENT EN MODE A DEUX JOUEURS) UN SECOND MANCHE A BALAI PEUT ETRE UTILISE, SI VOUS EN AVEZ UN, POUR DEPLACER LES VISEES DES ARMES ET LE TIR. SINON, UTILISEZ LES TOUCHES INDIQUEES.

CHOISIR L'ARME	F1	F1/F4
DEPLACER LES VISEES VERS LE HAUT	F5	FLECHE VERS LE HAUT
DEPLACER LES VISEES VERS LE BAS	F7	FLECHE VERS LE BAS
DEPLACER LES VISEES VERS LA GAUCHE	CURSEUR VERS LE HAUT/BAS	FLECHE VERS LA GAUCHE
DEPLACER LES VISEES VERS LA DROITE	CURSEUR VERS LA GAUCHE/LA DROITE	CURSEUR VERS LA GAUCHE/LA DROITE
FAIRE FEU	F3	MAJUSCULES

COMMANDES DE PILOTAGE

SPECTRUM/AMSTRAD

	SPECTRUM 48K/PLUS	AMSTRAD
FAIRE MONTER L'AVION	MANCHE A BALAI OU 3 ou 5	MANCHE A BALAI OU A
FAIRE DESCENDRE L'AVION	MANCHE A BALAI OU 4 ou W	MANCHE A BALAI OU Q
VIRER SUR L'AILE A GAUCHE (TOURNER A GAUCHE)	MANCHE A BALAI OU 1 ou E	MANCHE A BALAI OU O
VERS SUR L'AILE A DROITE (TOURNER A DROITE)	MANCHE A BALAI OU 2 ou R	MANCHE A BALAI OU P
AUGMENTER LA POUSSEE	Z	>
DIMINUER LA POUSSEE	TOUCHE MAJUSCULES	<
LEVER/ABAISSSER LE TRAIN D'ATTERRISSAGE	U	U
AMENER LA CARTE (Egalement PAUSES sur Spectrum)	M	M (et PAUSE)
ABANDONNER ET RECOMMENCER (Maintenir la touche enfoncée)	Q	ESC
ENCLENCHER/ARRETER PAUSE	M	M
CHOISIR TYPE D'ARME	ENTER	RETURN
FAIRE FEU	FIRE OU 5 ou X	MANCHE A BALAI OU SPACE
EJECTER	J	E

COMMANDES DE L'HOMME D'ARMES (SEULEMENT EN MODE A DEUX JOUEURS) UN SECOND MANCHE A BALAI PEUT ETRE UTILISE, SI VOUS EN AVEZ UN, POUR DEPLACER LES VISEES DES ARMES ET LE TIR. SINON, UTILISEZ LES TOUCHES INDIQUEES.

CHOISIR L'ARME	ENTER	ENTER
DEPLACER LES VISEES VERS LE HAUT	9 ou I	9 ou I
DEPLACER LES VISEES VERS LE BAS	8 ou K	8 ou K
DEPLACER LES VISEES VERS LA GAUCHE	6 ou O	6 ou O
DEPLACER LES VISEES VERS LA DROITE	7 ou P	7 ou P
FAIRE FEU	0 ou N	0 ou N

TABLEAU DE BORD ACE

POUSSEE	Indique la puissance de moteur.
CARBURANT	Quantité de carburant restante.
ALT	Altitude de l'avion exprimée en pieds.
VEL	Vitesse de vol exprimée en noeuds.
U	Indicateur de train d'atterrissage levé/abaissé.
BOUSSOLE	Indique votre cap.
S	Nombre de points.
TONNEAU ET TANGAGE	Les deux avions indiquent votre angle d'inclinaison latérale, et le degré d'ascension ou de piqué.
TABLEAU DE PUISSANCE DE L'ORDINATEUR	Votre ordinateur à bord affiche messages/avertissements etc.
RADAR AWAT	Votre avion est au centre. Le point de vue A se trouve en haut. Une flèche vers le haut indique qu'il y a un avion ennemi au-dessus du vôtre. Une flèche vers le bas indique qu'il y a un avion ennemi sous le vôtre; un rectangle sans pointe de flèche indique qu'un avion ennemi se trouve dans un rayon de 1000 pieds de votre altitude. Un top d'écho représente un objectif au sol.
CAMERA DE VUE ARRIERE	Fixé à l'arrière, l'objectif grand-angulaire montre les avions ennemis se trouvant derrière vous ainsi que les missiles qui vous donnent la chasse.
INDICATEUR DE MODE	Indique le mode de vol. En mode combat, il indique le quantité de munitions restante et l'arme choisie.

UTILISATION DES ARMES

1. *MISSILES:* Choisissez le type de missile correct: les tanks et engins sol-air requièrent des missiles AIR-SOL, les avions et hélicoptères des missiles AIR-AIR et ils utilisent des missiles DIRIGEABLES pour couler les navires. Assurez-vous que l'objectif soit dans la visée de l'arme (en mode à deux joueurs, c'est facilité par la possibilité de déplacer les visées) et qu'il soit plus gros qu'un point, AVANT de lancer le missile. Une fois que le missile a été lancé, vous ne pouvez pas le contrôler.
2. *CANON:* Le canon ne peut être déplacée. Il doit faire feu dans le sens du vol de l'avion. Il peut s'utiliser contre n'importe quel objectif, mais l'objectif devra être touché plusieurs fois et la précision de tir es plus importante que dans le cas des missiles. Dans le mode à deux joueurs, le pilote peut tirer le canon pendant que l'homme d'armes utilise un autre genre d'arme.
3. *FUSEES ECLAIRANTES:* Utilisez les fusées éclairantes de leurre arrières pour troubler les capteurs infra-touges se trouvant sur les missiles ennemis qui s'approchent.

DIRIGER UNE MISSION DE COMBAT

1. Reportez-vous à votre *CARTE DE RENSEIGNEMENTS SATELLITE* pour repérer les forces ennemies, vos bases aériennes et vos citernes de ravitaillement. La carte indique des groupes de forces ennemies et PAS des tanks et avions individuels, etc. Le territoire allié est en vert, les zones ennemies en rouge. Utilisez la boussole pour vous orienter sur la carte.
2. Décidez quel groupe de forces armées vous allez attaquer, et armez votre avion en conséquence. N'oubliez pas que votre mission est en détruire les forces au sol tout en attaquant les avions ennemis dans la bataille, et PUIS de couler la flotte.
3. *ATTAQUE DES FORCES AU SOL:* Descendez à une altitude de moins de 3000 pieds et ralentissez pour avoir une vitesse d'à peu près 500 noeuds ou moins. A une vitesse réduite, vous risquez plus d'être attaqué par les missiles ennemis et le tir du sol, mais c'est plus facile de choisir votre objectif. Attaquez votre ennemi (voir UTILISATION DES ARMES). Si vous êtes bloqué et poursuivi par un missile ennemi, manoeuvrez pour vous dégager et esquivez le missile, ou bien lancez une fusée éclairante de leurre pour détourner le missile de sa course.
4. *ATTAQUE DES AVIONS:* Essayez de prendre de l'altitude et de vous mettre derrière les avions de chasse ennemis avant d'attaquer (voir UTILISATION DES ARMES). Utilisez votre radar et votre caméra de vue arrière et méfiez-vous des avions de chasse manoeuvrant derrière vous. Vous devez réagir vite pour les avions de chasse ennemis à ailes droites.
5. *ATTAQUE DES NAVIRES:* Montez à une altitude 2500 pieds à une vitesse d'à peu près 300 noeuds. Attaquez avec un missile dirigeable en évitant le tir des contre-avions et les engins sol-air.

   REMARQUE: Vous ne verrez les navires sur la carte qu'après avoir exterminé toutes les forces au sol.
6. *RAVITAILLEMENT D'AVION A AVION:* A l'aide de votre ordinateur bord, mettez-vous à l'altitude du tanker, s'il y en a un. Approchez par derrière avec prudence, à une vitesse légèrement supérieure à celle tanker. Lorsque vous serez assez près, l'équipage du tanker va dérouler le tuyau de ravitaillement avec le panier au bout. Manoeuvrez votre avion jusqu'à ce que le bout de la sonde de ravitaillement soit au centre du panier et maintenez-le en place jusqu'à ce que le ravitaillement soit terminé.
7. *DEGATS:* Les missiles et canons ennemis peuvent endommager divers systèmes. Votre caméra de vue arrière et votre radar peuvent être détruits; vos commandes peuvent être endommagées, ce qui rendra votre avion très lent à répondre à vos commandes manuelles. Si vous avez de sérieux dégâts, vous devez éjecter. Vous ne pouvez éjecter qu'au-dessus de l'espace aérien allié. Une éjection réussi seulement vous permettra de piloter les avions restants. Si votre avion de chasse est détruit, le jeu est fini, quel que soit le nombre d'avions restants à la base.

STOCKAGE DES RESULTATS ELEVES

Si, à la fin de jeu, vous avez obtenu assez de points pour être inclus dans le tableau des Résultats Elevés, vous devrez introduire au clavier votre (vos) nom(s) et la date. Les utilisateurs de cassettes doivent réserver une cassette à cet effet. Les utilisateurs de disques noteront que les résultats sont stockés sur disque automatiquement. La prochaine fois que vous chargerez le programme ACE, vos résultats pourront être affichés dans tableau des résultats élevés, aux yeux de tous!

BONNE CHANCE!!

SPITFIRE 40

DECOLLAGE

1. Freins desserrés.
2. Moteur tourne à 3,400 tours minute.
3. Décollage à 90 milles à l'heure.
4. Rentrez les freins.

APPROCHE D'ATTERRISSAGE

1. Ralentissez à 140 milles à l'heure.
2. Abaissez volets et freins.
3. Approche finale entre 80 et 100 milles à l'heure.

ASCENSION OPTIMUM

Change selon la hauteur:
200 milles à l'heure à 2,850 tours minute, ce qui équivaut à 2,500 pied par minute.

REGIME DE CROISIERE OPTIMUM

200 milles à l'heure à 1,900 tours minute.
Le niveau de vol ne s'atteint qu'entre 90 et 350 milles à l'heure.

LIMITES DE VOL

Perte de vitesse: Environ 65 milles à l'heure, freins et volets abaissés.

Piqué: 450 milles à l'heure.

Boucle: A une vitesse supérieure à 250 milles à l'heure.

Tonneau: Entre 180 et 300 milles à l'heure. Le nez de l'appareil doit être juste au-dessus de l'Horizon. Passez à une vitesse supérieure pour un tonneau ascendant.

Plafond: 35,000 pieds.

HORS DE CONTROLLE ET DESORIENTE

1. Ralentissez.
2. Bougez le manche à balai dans la direction opposée pour tourner l'indicateur.
3. Si nécessaire bougez la gouverne de direction dans la direction de l'indicateur du vent de l'hélice. Revenez au centre quand l'indicateur est sur zéro.
4. Relâchez le manche à balai dans une piqué.

COMMANDES DE CLAVIER

Q – Augmenter la puissance; *W* – Réduire la puissance
Z – Gouverne de direction gauche; *X* – Gouverne de direction droite;
F – Volets; *BARRE D'ESPACEMENT* – Levier d'écran; *B* – Freins;
N – Agrandissement de la carte; *M* – Carte.

STRIKE FORCE HARRIER

INTRODUCTION

Le Harrier

Il y a, à l'heure actuelle, trois types de Harrier d'attaque terrestre en service Au Royaume Uni, la RAF utilise le GR.3, dont la fonction principale est de soutenir de près les troupes dans leur offensive au sol. La Fleet Air Arm (flotte aérienne) utilise le Sea Harrier FRS.1. ayant comme rôle la chasse/la reconnaissance/le raid. Les Marines US sont en train de développer une version plus avancée, le AV8B, conçu dans le but de fournir une couverture aérienne et un appui offensif au sol pour les opérations amphibies.

Ce qui différencie le Harrier des autres avions de combat modernes est sa capacité à changer la poussée de ses moteurs de la direction horizontale conventionnelle à la direction verticale à travers un angle de 90 degrés C'est ce qui donne à l'avion sa fameuse abilité à exécuter les atterrissages et décollages courts verticaux (V/STOL). En fait, les becs de moteur du Harrier peuvent être modifiés de l'horizontale à 98 degrés. Pour des raisons de simplicité, cette simulation permet trois positions-horizontale, 45 degrés et verticale.

Le V/STOL permet au Harrier d'exécuter des opérations à partir de terrains d'atterrissage variant en dimension de petits à difficiles à détecter et proches des lignes de combat. Ceci lui permet de réagir rapidement aux demandes d'appui au sol.

Dans le combat air-air, le V/STOL permet à l'appareil de ralentir rapidement ce qui, dans certaines situations, peut être d'un avantage considérable. Cette technique est connue sous le nom de VIFF (Vecteur en Vol Avant et est expliquée plus amplement plus loin. Le Harrier est réputé pour la régularité de son pourcentage de destruction d'objectifs qui est de 3 contre 1 pour les meilleurs chasseurs du monde occidental.

la versatilité du Harrier en tant qu'appareil de combat fut largement et publiquement reconnue à travers l'exécution des divers rôles qui lui furent attribués pendant la guerre des iles Falkland en 1982.

Le Programme

STRIKE FORCE HARRIER n'est pas simplement un simulateur de vol mais également une simulation complète de champ de bataille comprenant jusqu'à l'organisation stratégique et l'objectif d'ensemble. Opérant à partir de petits terrains et selon la technique propre au Harrier, votre mission est de détruire le QG ennemi, situé à quelques 800 kilomètres (400 km pour le C64), et, en même temps, d'utiliser au mieux votre armée de terre.

A son niveau le plus simple, le programme est une passionnante fusillade de style arcade, avec des cibles terrestres et aériennes. Cependant, à son niveau le plus complexe, STRIKE FORCE HARRIER exige une manipulation compétente et précise de votre appareil, ainsi qu'une appréciation des techniques modernes de combats aériens et d'attaques au sol. Ce niveau technique exige, bien sûr, un entrainement et une expérience considérable appuyés par une étude en profondeur de ce manuel.

La version du Harrier utilisée dans cette simulation regroupe les caractéristiques de l'enemble des trois appareils dans une capacité de rôle multiples. De plus, certaines caractéristiques, telles que celles contenues dans l'affichage d'instruments (par exemple le FORTRAC – Radar de Détection Ami-Ennemi), ont été incorporées car elles sont assez plausibles pour être inclues dans un Harrier de l'avenir. Bien sûr, et pour des raisons de sécurité, les caractéristiques de manoeuvre et la performance ne doivent pas être considérées comme une réplique exacte de celles du Harrier d'aujourd'hui. Elles sont, cependant, étroitement representatives des appareils de combat modernes de ce type.

COMMENT COMMENCER

Pour avoir une idée du comportement du Harrier, faites un court vol d'essai avec l'avion. Suivez les instructions données ici qui sont des instructions standards, plutôt que des instructions pour décollages et atterrissages V/STOL. La figure 1 montre l'exemple d'une mission de vol typique.

NOTE: Dorénavant et jusqu'à la fin du manuel, chaque fois que les commandes de manche à balai sont mentionnées, les commandes de clavier équivalentes données sur la fiche peuvent être substituées.

1. Chargez le programme comme indiqué dans les instructions.
2. Quand le menu apparait, sélectionnez le mode Practice (Entrainement) et le niveau de capacité du Pilote en appuyant sur *ESPACE* ou *RETURN* (C64) à l'apparition d'un * à côté de l'option désirée. L'écran affichera une vue de l'extérieur du poste de pilotage, avec le Harrier placé au bord du premier emplacement d'atterrissage. Cette vue est imprimée sur la fiche. Utilisez-la pour vous familiariser avec les instruments et les informations vitales données sur le HUD (Head Up Display, Affichage Supplémentaire). Vous trouverez plus de détails sur le HUD plus loin. Gardez-le tout près de vous et référez vous à lui pendant votre vol.
3. Appuyez sur *J* pour utiliser le contrôle par manche à balai.
4. Augmentez votre poussée jusqu'à a un maximum de 80% en appuyant sur *P* (Puissance).
5. Une fois que votre vitesse a atteint 125 noeuds (juste au-dessus de la deuxième marque de l'indicateur de vitesse aerienne), relâchez lentement le manche à balai et ajustez-le à 20 degrés.
6. Relevez le train d'atterrissage en appuyant sur *U*. Si vous ne faites pas cela, le Harrier vibrera et le message "TOO FAST" (Trop Rapide) apparaitra. Cette vibration se produira se produira également si trop de puissance est exercée dans une situation donnée. Dans ce cas, réduisez la puissance en appuyant sur *O* (puissance –) jusqu'à ce que vous ayiez le niveau requis.
7. Volez droit et à l'horizontale, à un degré d'environ zéro. La moindre oscillation de l'horizon donne une impression de mouvement et de perspective.
8. Si vous explorez votre zone immédiate, vous verrez votre modèle de route apparaitra sur FORTRAC. Si vous voulez faire une pause pour une raison quelconque, appuyez sur *A* (Arrêtez Action). Prenez note des détails des petites collines, des montagnes, des cibles ennemies et des emplacements des SAM (Missiles Sol-Air). Si vous volez au-dessus de 10.000 pieds, vous passerez au-delà de la couverture des nuages. En mode d'entrainement, vous pouvez heureusement ignorer les attaques d'autres avions ou attaquer impunément. Si vous quittez la zone opérationnelle, vous recevrez un signal "FORTRAC WEAK" (Fortrac Faible). Pour retourner à la zone, volez sur une route de 045 degrés.
9. Pour atterrir, vous devez localiser un emplacement d'atterrissage convenable. Appuyez sur *8* (Homer), suivi de *Q, W, E* ou *R* (codes pour les emplacements d'atterrissage préparés à l'avance). Modifiez la direction de manière que la ligne sur le HUD soit longue et verticale-ceci vous donne la route à prendre. Vous trouverez plus de détails concernant la localisation des emplacements et l'atterrissage aux pages 14 – 15 et 17.

GUIDE DETAILLE DE VOS INSTRUMENTS

Référez-vous à la fiche fournie avec l'ordinateur quand vous lisez cette section.

HUD (Head Up Display, Affichage Supplémentaire)

Le HUD s'étend sur la vue de votre poste de pilotage. Il vous fourni des informations vitales sur les vols. De gauche à droite, les affichages sont:

VSI	Indicateur de Vitesse Verticale. Montre si vous gagnez ou perdez de l'altitude.
ASi	Indicateur de la Vitesse Aérienne. Montre la vitesse dans l'air. L'échelle est gradée en étapes de 50 noeuds, avec une gradation plus longue pour chaque étape de 100 noeuds.
Gyro Sight	Montre la direction dans laquelle vous volez. Fait fonction à la fois de viseur de canon de d'indicateur de vol en tonneau, montrant la position des ailes et de la queue du Harrier par rapport à l'horizon.
Pitch	Indique la hauteur ou l'altitude au-dessus ou au-dessous de l'horizontale.

Le HUD peut aussi afficher des informations supplémentaires lorsque vous appuyez sur la touche appropriée:

7 Bomb sight (viseur)
Montre la direction et le point d'impact projeté (montre par une petite ligne horizontale) si une bombe est lâchée. Notez que la position d'impact ne peut pas être informatisée si la ligne est à 12 heures.

8 Homer
Il est nécessaire d'avoir à côté de vous la grille de la carte pour cette section. Quand vous êtes en l'air, appuyez sur *8*, suivi par *Q, W, E* ou *R* pour choisir votre emplacement d'atterrissage. Si votre première selection ne montre pas un emplacement d'atterrissage proche, essayez les autres sélections jusqu'à ce que vous trouviez un emplacement convenable. Si vous trouvez une longue ligne verticale, cela signifie que vous vous dirigez vers un emplacement d'atterrissage. Une ligne courte signifie que vous vous en éloignez. Changez de cap jusqu'à ce que la ligne devienne longue et verticale.

Si vous avez atterri loin d'un emplacement, vous pouvez appeler le personnel terrestre qui aménagera votre position courante en un emplacement. Appuyez sur *8* (Homer), suivi de *Q, W, E* ou *R*.

9 Viseur de Missiles
Il produit une ligne montrant à quel avion ennemi vos missiles Air-Air Sidewinger se sont arrimés. Ceci ne se passe que lorsque vous entendez le grondement de vos Sidewingers. Avec les cibles multiples, il est essentiel de savoir à quel appareil vous vous êtes arrimé- il se peut qu'il ne soit pas celui que vous voulez.

0 Affichage Standard
Efface les viseurs de bombes et missiles et Homer à l'affichage HUD standard.

Tableau des Instruments

De gauche à droite, le tableau montre:

MFD
Multi Function Display (Affichage à Fonctions Multiples). Opère par 1 comme une bascule, il donne les informations de vol ou la situation de l'armement.

Les informations de vol comprennent:
Niveau de poussée ou puissance.
Position de vecteur de poussée (horizontale, 45 degrés ou verticale).
Approvisionnement en carburant (environ 20 minutes à la puissance maximum).
Position du train d'atterrissage (vert pour bas).
Position des volets (vert pour bas).
Freins (vert pour lâchés).

Au décollage, l'inventaire d'armement est:
2 missiles Air-Air AIM-9L Sidewinger avec une portée de 5 miles (AAM).
Bombes de 31.000 livres.
250 obus de canon d'une portée de 2 miles. Vous ne pouvez vous réapprovisionner qu'à un emplacement d'atterrissage désigné. Quand que vous avez atterri, réduisez la puissance à zéro et appuyez sur *2* pour vous ré-armer.

AAR
Air Attack Radar (Radar d'Attaque Aérienne). Indique la position des avions ennemis (rouge), d'AAMs (blanc pour Amstrad) et de SAMs (vert/blanc pour C64), dans un rayon de 5 miles et à une hauteur de plus ou moins 5000 pieds. L'échelle de gauche indique l'altitude des missiles au-dessus ou au-dessous de vous, et celle de droite, l'altitude de l'aviation ennemie.

FORTRAC
Friend or Foe Tracking Radar (Radar de Détection Ami/Ennemi). Affichage combiné de cartes et cibles remises à jour dans votre zone d'opération – environ 24 miles (12 miles pour C64) par 12 miles (6 miles pour C64) ou un carré de la grille de la carte. Les informations suivantes sont montrées:

Montagnes (croix bleues/pointes pour C64).
Votre trajectoire (vert ou blanc).
Emplacements de SAMs (traits pointillés statiques rouges).
Les chars et leurs itinéraires (lignes rouges en mouvement).
Aviation ennemie et missiles et leurs trajectoires (traits pointillés rouges en mouvement).
Comme FORTRAC remet continuellement à jour l'affichage avec des cibles clignotantes mobiles, vous pouvez vous en servir pour surveiller les mouvements de l'ennemi et mettre au point votre tactique. Pour débarrasser FORTRAC des marques qui ne sont plus utiles, appuyez sur *6*. L'écran à messages montrera la référence de la zone sur la grille (voir carte).

Notez que lorsque vous volez dans une zone de combat nouvelle, FORTRAC ne montrera pas les cibles au sol avant que vous ayiez fait un vol de reconnaissance à environ 16.000 pieds du centre de la zone (indiquée par un point blanc). A ce moment, votre caméra prendra automatiquement une photo de la zone et FORTRAC commencera alors à fonctionner.

Affichage de Messages
Pendant votre sortie, des messages et des avertissements seront affichés sur ce tableau aux moments nécessaires. (Pour Amstrad: en appuyant sur la touche *J*, vous permuterez entre contrôle par manche à balai et contrôle par clavier et le tableau d'affichage montrera soit la lettre *J* soit la lettre *K*).

Commandes de Clavier

Celles-ci sont indiquées sur la fiche fournie avec votre ordinateur.

A BORD DE VOTRE HARRIER

Quelques Points Importants

Bien que vous puissiez être familier avec les principes généraux du vol, vous devez consacrez une attention particulière à certains facteurs liés à la résistance et la gravité.

MONTEE
La vitesse décroit lorsque l'appareil grimpe, à moins que vous augmentiez la puissance. Si vous essayiez de grimper à un angle trop abrupt et à une puissance et vitesse insuffisantes, vous pourriez perdre de la vitesse.

PERTE DE VITESSE
Une perte de vitesse est indiquée par un changement de bruit suivi d'un piqué du nez soudain. Pour vous reprendre, réduisez la vitesse, poussez le manche à balai en avant jusqu'à ce que vous recouvrez votre vitesse de vol puis stabilisez-vous et augmentez la puissance en même temps.

Piqué
A moins que vous ne réduisez la vitesse, celle-ci augmente quand l'appareil pique. Un piqué à une vitesse trop grande entrainera éventuellement une dislocation.

Vol en Palier
En palier, vous pouvez monter en altitude en augmentant la puissance. Pour vous maintenir à la nouvelle altitude, poussez le manche à balai vers l'avant pour ramener l'appareil au vol droit et en palier. La procédure inverse produira un vol en palier à une altitude plus basse.

Tournants
Plus l'angle de virage sur l'aile est abrupt, plus l'appareil tournera rapidement – le Harrier peut tourner à 20 degrés par seconde à 85 degrés de virage incliné. Cependant, si vous prenez un tournant à un angle trop aigu et à une vitesse basse, la résistance augmentera et la vitesse ainsi que l'altitude seront réduites, bien que vous puissiez limiter les dégâts en augmentant la puissance.

Vous devriez avoir ces points en tête pendant le combat aérien car vous aurez à estimer ce que vous pouvez vous permettre de sacrifier en altitude et en vitesse lorsque vous mettez au point certaines manoeuvres.

Décollage

Les emplacements d'atterrissage désignés de cette simulation sont indiqués comme des zones préparées avec des balises aux quatre coins. Chaque emplacement est juste assez long pour un décollage ou un atterrissage conventionnel, mais il est conseillé d'utiliser les techniques V/STOL. Avant le décollage, assurez-vous que les volets sont relevés (rouges).

1. Décollage Conventionnel
1. Puissance jusqu'à 80%.
2. A 125 noeuds, décollez en tirant lentement sur le manche à balai.
3. Relevez le train d'atterrissage et réduisez la puissane petit à petit jusqu'à ce que vous atteigniez les conditions d'opération appropriées.

2. Décollage Court
1. Puissance jusqu'à 80%.
2. Appuyez sur *4* pour sélectionner une poussée de 45 degrés.
3. A 100 noeuds, décollez en tirant lentement sur le manche à balai.
4. Relevez le train d'atterrissage et réduisez la puissance selon la nécessité.
5. Volez à moins de 10 degrés.
6. A 150 noeuds, appuyez sur *5* pour sélectionner la poussée horizontale.

3. Décollage à la Verticale
1. Appuyez sur *3* pour sélectionner la poussée verticale.
2. Puissance à 100%.
3. Après le décollage, relevez le train d'atterrissage et diminuez la puissance légèrement.
4. 700 pieds, rabaissez le nez légèrement pour augmenter la vitesse en avant.
5. Appuyez sur *4* pour sélectionner la poussée à 45 degrés et revenez lentement au degré zéro.
6. A 150 noeuds, appuyez sur *5* pour sélectionner la poussée horizontale.

Vol Plané

Après un décollage vertical et pendant que la poussée verticale est sélectionné, ajustez la puissance de manière à ce que le VSI indique zéro et de manière que l'altitude soit constante – ceci nécessite une poussée d'environ 80%.

En déplaçant le manche à balai vers l'avant pour rabaisser le nez de l'appareil, vous vous déplacerez vers l'avant et en tirant sur le manche à balai, vous produisez le mouvement inverse. L'astuce dans le vol plané est d'établir un équilibre entre ces deux mouvements de manière à ce qu'il n'y ait ni mouvement avant, ni mouvement arrière.

Le cap du Harrier peut être modifié pendant le vol plané à l'aide des touches de gouvernail indiquées sur la fiche. C'est probablement la seule fois que vous aurez à utiliser le gouvernail.

Atterrissage

La procédure d'utilisation de la touche Homer en vue de localiser les emplacements d'atterrissage a déjà été expliquée (voir auparavant). A l'approche de l'emplacement, vous verrez quelques balises, et quand vous atteignez le centre de l'emplacement, vous entendrez une haute note indiquant que la position d'atterrissage optimum a été atteinte. Toutes petites collines se trouvant dans la zone de l'emplacement d'atterrissage peuvent être ignorées – elles ne sont que des camouflages.

1. Atterrissage Vertical
1. Approchez votre zone d'atterrissage à 500 pieds et 400 noeuds. Chaque échelon sur le A.S.I. représente 50 noeuds.
2. Sélectionnez le vecteur de poussée de 45 degrés et servez-vous du manche à balai pour maintenir un vol en palier. Attendez que votre vitesse descende à 200 noeuds.
3. Abaissez le train d'atterrissage et les volets (F). Maintenez un vol en palier et attendez que votre vitesse descende à 120 – 100 noeuds. Ne laissez pas vitesse descendre en-dessous de 100 noeuds.
4. Poussez votre manche à balai pour perdre de l'altitude. A 200 pieds, tirez sur le manche à balai pour remettre l'avion en palier.
5. Sélectionner le vecteur de poussée de 90 degrés et vous planerez alors au-dessus du sol.
6. Diminuez la puissance soigneusement pour obtenir une descente lente et régulière.

2. Atterrissage Court
1. Approchez votre zone d'atterrissage à 500 pieds et 400 noeuds.
2. Sélectionnez le vecteur de poussée de 45 degrés et servez-vous du manche à balai pour maintenir un vol en palier. Attendez que votre vitesse descende à 200 noeuds.
3. Abaissez le train d'atterrissage (U) et les volets (F). Attendez que votre vitesse descende à 120 – 100 noeuds. Maintenez le degré entre 0 et 6 et assurez-vous que votre vitesse ne descende pas au-dessous de 100 noeuds.
4. Ajustez la puissance et le degré pour garder le taux de descente à moins de 10 pieds par seconde (un tiret sur le VSI).
5. A l'atterrissage, coupez toute puissance puis freinez (B).
6. Appuyez sur *2* pour faire le plein, pour vous ré-armer et pour faire entreprendre toute réparation de dégâts nécessaire.

3. Atterrissage Conventionnel
Un atterrissage conventionnel est possible mais très difficile car le touch-down doit être à l'extrémité de l'emplacement d'atterrissage.

Ne vous en faites pas si vous trouvez qu'il est difficile, au début, de réussir un atterrissage sur un emplacement au sol. La manière la plus facile est d'atterrir à la verticale, d'appuyer sur la touche Homer puis sur la touche de l'emplacement au sol le plus proche pour appeler l'équipage au sol.

Autres Utilisations de Poussée Vectorielle

Les techniques de poussée vectorielle peuvent également être utilisées à bon escient dans le vol avant rapide (VIFF). Faites un essai en sélectionnant une poussée de 45 degrés, ce qui entrainera un ralentissement rapide en combinaison avec une augmentation d'altitude. Ensuite, essayez le même angle de poussée dans un virage incliné abrupt – ceci cause une nette augmentation du taux de virage. Les deux techniques ont des implications importantes pour certaines situations de combat. (Voir plus loin.)

LE COMBAT

Les Niveaux de Difficulté

En sélectionnant le mode combat du menu principal, vous disposez de trois niveaux de technique – Pilot (pilote), Commander (commandant), et Ace (As).

Pilot
Ceci est le niveau de base et il est recommandé pour vos premières missions.

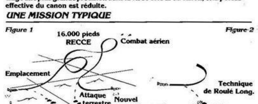
Commander
A ce niveau, vous commencerez à avoir affaire aux effets des forces G. Si vous tirez trop sur votre manche à balai, vous aurez un "blackout" (votre tête se vide de son sang) lorsque vous atteignez 9G positif.

Si vous poussez trop sur votre manche à balai, vous aurez un "red out" (le sang vous monte à toute vitesse à la tête) à 3G négatif. Pour remédier à la situation, déplacez le manche à balai soigneusement dans la direction opposée. Faites attention à la gestion de votre carburant à ce niveau car le taux de consommation est plus élevé.

Ace
Outre les facteurs que l'on rencontre en tant que commandant, ce niveau exige une plus grande précision dans la visée et le tir au canon, et la portée effective du canon est réduite.

UNE MISSION TYPIQUE

Figure 1 *Figure 2*



VOTRE MISSION

Elle est de détruire le Q.G. ennemi à 500 miles NNE de votre position de départ comme indiquée à la fois sur le FORTRAC et sur la grille.

Pour atteindre le QG ennemi, vous devez d'abord détruire les tanks ennemis qui menacent vos emplacements au sol. Une fois cela fait, vous devez alors établir un nouvel emplacement au sol dans une zone d'opération ajdacente. Malheureusement, celui-ci sera également menacé par les chars ennemis qui, à leur tour, doivent être détruits – et ainsi de suite. Il y a en tout 512 zones d'opération à votre disposition mais vous n'aurez pas, bien sûr, à les prendre toutes pour atteindre votre objectif.

Il est suggéré que vous preniez une copie de la grille et que l'utilisiez comme copie de références dans laquelle vous noterez votre progression.

L'identification des Emplacements au Sol

Quand vous survolez une zone nouvelle, commencez par faire un vol de reconnaissance pour photographier cette zone de manière à avoir le FORTRAC. Ceci vous permettra de sélectionner une zone qui ne comprend relativement pas de forces terrestres ennemies.

Etablissement des Emplacements au Sol

Un terrain non préparé nécessite un atterrissage vertical avec une vitesse horizontale de zéro. Quand vous avez atterri, utilisez le Homer pour sélectionner l'emplacement d'atterrissage (*Q, W, E* ou *R*) que vous voulez déplacer. Vos forces terrestres seront parachutées plus loin à une vitesse d'environ 600 noeuds.

Si vous entendez un bruit à ton haut après que les forces terrestres aient été déplacées, vous saurez alors qu'elles pourront préparer un emplacement d'atterrissage pour vous.

Si vous n'entendez pas le bruit, cela signifie que l'emplacement que vous avez choisi n'est pas très bon et qu'un autre emplacement a été établi tout près. Vous devriez décoller de nouveau et utiliser le Homer pour repérer la position de l'emplacement d'atterrissage.

Vous ne pouvez pas vous ré-armer ou faire le plein jusqu'à ce que vos forces arrivent; si vous avez donc assez de munitions et de carburant, vous pouvez entreprendre des missions locales en attendant.

Souvenez-vous que vous pouvez mettre le jeu en pause à tout moment en appuyant sur *A*, si vous voulez vous arrêter et metre au point votre prochain plan d'attaque.

Dégâts dûs au Combat

Les dégâts causés par des coups terrestres ou des coups de canons sont signalés par le non fonctionnement progressif de vos instruments conduisant à la descente de votre appareil. Un coup de missile qui fait mouche est, bien sûr, mortel.

Techniques d'Attaques Terrestres

Les défenses terrestres qui vous confrontent sont:

SAM
Missiles Sol-Air. Contrôlés par radar, ils peuvent détruire des cibles au-dessus de 20.000 pieds. Ils peuvent être entièrement guidés par le radar, jusqu'à la cible, ou devenir un mécanisme de homing à infra-rouge qui s'arrime à vos sources d'énergie.

AAA
Artillerie Contre Avion. Généralement contrôlée par radar, elle est d'habitude située près des emplacements SAM.

FEU TERRESTRES
Feu terrestre léger provenant des troupes au sol. Bien qu'énervant, il ne vous causera pratiquement pas de dégâts importants.

La méthode d'attaque au sol la plus efficace semblerait donc être celle d'approcher rapidement en volant bas ou à moins de 200 pieds et en zigzaguant. Rappelez-vous que les montagnes vous protègent quelque peu des radars ennemis. Ceci peut, cependant, signifier que vous ne verrez la cible qu'à la dernière minute. L'alternative serait d'approcher à haute altitude et d'attaquer bas.

Le canon etr les bombes peuvent être utilisés dans l'attaque des cibles au sol. Les bombes sont relativement faciles à utiliser car on peut utiliser le viseur pour obtenir le point de impact prévu. Normalement, vous voleriez au-dessus de la cible après avoir largué la bombe, mais ceci peut s'avérer parfois dangereux. La technique de Toss Long peut être utilisée comme alternative (Figure 2). Les canons ne sont pas aussi flexibles car ils supposent que l'on pique directement sur la cible. En sélectionnant un degré entre –5 et +5 vous maintiendrez une altitude constante.

Evasion au Radar

Votre Récepteur d'Alerte au Radar (RWR) vous avertira d'un radar ennemi avec un bruit et un message sur l'écran à messages. Le Harrier a un système de contre-mesures électronique qui essalera de casser ou de brouiller automatiquement votre établissement sur radar. Une bonne chose serait de changer de cap ou de piquer à moins de 500 pieds.

Combat Aérien

Essayez de vous placer à l'intérieur d'un "cône" de 30 degrés derrière l'ennemi, à bonne portée de votre arme choisie. Une fois dans cette position, vous devrez aussi avoir en tête:

1. Les caratéristiques de votre appareil et de celui de l'ennemi.
2. Les effets secondaires de certaine manoeuvres – votre capacité à prendre des virages serrés est fonction de votre vitesse. Un virage trop serré et à faible vitesse diminuera l'altitude ainsi que la vitesse, mais à une vitesse plus grande, le taux de virage sera plus lent. Votre vitesse de virage maximum sera d'environ 450 noeuds.

Attaque

Un fois à l'intérieur du cône de 30 degrés, assurez-vous que vous avez aussi l'avantage en altitude et en vitesse. Ceci vous permettra de vous dégager rapidement dès que vous aurez déchargé vos armes. Les missiles peuvent être utilisés à une vitesse d'approche relativement rapide mais une attaque au canon exige une approche plus lente pour avoir la cible bien en joug. Souvenez-vous, cependant, que l'ennemi essaiera de vous forcer à dépasser la cible, inversant ainsi la situation en un instant.

Défense

La réaction classique à une attaque de derrière est d'exécuter une percée en vous tournant vers l'ennemi (Figure 3). Les autres coups sont le Ciseau et l'Immelman (Figure 4 et 5).

Vous pouvez aussi forcer votre agresseur à vous dépasser si vous pouvez changer de direction plus rapidement que lui ou en augmentant la vitesse d'approche en ralentissant et/ou en manoeuvrant.

Si vous avez des difficultés rèelles à semer votre ennemi, vous pouvez, en dernier recours, essayer le "jinkink" – c'est-à-dire des changements de caps répétés de manière à ce que l'ennemi ne vous ait pas en vue constamment. Choisissez votre moment et désengagez-vous. Le meilleur moyen de le faire est d'exécuter un Split S (Figure 6). Dirigez-vous vers le rideau de nuage le plus proche car cela perdra aussi tout Sidewinder ou SAM.

Les capacités de VIFF du Harrier peuvent également vous aider à obtenir une meilleure position pour l'évasion rapide et les manoeuvres de contre-attaque (Figures 7 et 8).

Contre à la Défense

Vous, ainsi que l'appareil ennemi pouvez contrer plusieurs des mouvements défensifs décrits plus haut. Quelques-unes des techniques les plus connues sont montrées dans les Figures 9 à 14.

L'Aviation Ennemie

Les caractéristiques de votre agresseur sont basées sur le MIG23 qui a des possibilités supersoniques. Le Harrier est subsonique, sauf dans le piqué. Au-dessus de 20.000 pieds, le MIG a des taux de virage, des vitesses, une accélération et un taux de grimpée différents. Il est donc conseillé de l'entrainer à moins de 20.000 pieds et de le forcer à se battre selon vos conditions.

Votre aggresseur est armé d'un canon et de 4 missiles, soit Homing à infra-rouge (IRH) soit Radio Guidés (RG). Quand l'ennemi est juste derrière vous, il fera feu avec le canon ou avec un IRH, mais les missiles RG peuvent être tirés de n'importe où derrière vous. Dans cette simulation, mais pas encore dans la réalité, il peut lancer des missiles "Fire and Forget" lorsqu'il est devant vous et qu'il s'éloigne de vous.

DEFENSE

Figure 3

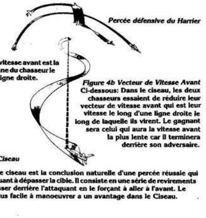


Figure 4b Vecteur de Vitesse Avant
Ci-dessous: Dans le ciseau, les deux chasseurs essaient de réduire leur vecteur de vitesse avant qui est leur vitesse le long d'une ligne droite le long de laquelle ils virent. Le gagnant sera celui qui aura la vitesse avant la plus lente car il terminera derrière son adversaire.

Figure 4a le Ciseau

Ci-dessous: Le ciseau est la conclusion naturelle d'une percée réussie qui a forcé l'attaquant à dépasser la cible. Il consiste en une série de revirements en vue de passer derrière l'attaquant en le forçant à aller à l'avant. Le chasseur le plus facile à manoeuvrer a un avantage dans le Ciseau.

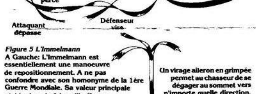


Figure 5 L'Immelmann
A Gauche: L'Immelmann est essentiellement une manoeuvre de repositionnement. A ne pas confondre avec son homonyme de la 1ère Guerre Mondiale. Sa valeur principale réside dans le fait qu'il offre au chasseur la possibilité de se repositionner à n'importe quel angle pratiquement sans déplacement latéral.

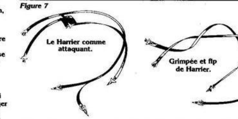
Un virage aileron en grimpée permet au chasseur de se dégager au sommet vers n'importe quelle direction. Donc, par rapport au plan horizontal, le chasseur peut voler en angle droit.

Figure 6 Le Split

Ci-dessus: Le Split S est une méthode consacrée de se désengager du combat. Connu par la Royal Air Force sous le nom de Half Roll (Demi Tonneau) et par la Luftwaffe sous le nom de Abschwung, c'est une évasion à l'attaque qui utilise une manoeuvre dans le plan vertical.

TECHNIQUES VIFF

Figure 7



Comment Vous Défendre Contre Les Attaques de SAM et AAM

Vous aurez très peu de temps pour réagir; voici donc quelques tuyaux rapides:

1. Quand l'alarme d'établissement sur radar sonne et que le message est affiché sur l'écran, essayez de vous dégager du radar en exécutant un changement de cap radical de plus de 90 degrés.
2. Si vous ne pouvez pas vous dégager immédiatement, essayez de déterminer le type de missile et contrôlez sa position sur AAR et/ou FORTRAC.
3. Si vous avez le temps, retournez-vous vers le missile et commencez à zigzaguer. Au dernier moment possible, changez radicalement de cap.
4. Une option supplémentaire au dernier moment possible est d'utiliser vos bombes éclairantes (pour IRH) ou vos équipement de balles (pour RG) pour détourner les missiles. Vous êtes équipé de neuf distributeurs de chaque.

Si l'alerte de missiles sonne, votre évasion a été réussie et vous êtes libre de continuer votre mission.

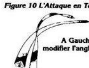
Figure 9 Tonneau en baril Haut G

Ci-dessus: Le Tonneau en Baril Haut G peut être très efficace contre un attaquant qui s'approche rapidement de derrière. Commencez avec un virage de percée pour mettre l'attaquant dans une position élevée à angle décalé, puis continuez le tonneau dans la direction opposée au virage.

ATTAQUE

Au lieu de dépasser, l'attaquant exécute une manoeuvre à 3 dimensions pour battre le virage à 2 dimensions d'un défenseur.

Figure 10 L'Attaque en Tonneau en Baril



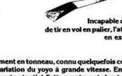
Le défenseur vire pour forcer un dépassement mais est toujours attaqué

A Gauche: L'attaque en tonneau en baril est utilisée pour modifier l'angle d'approche de la victime sans perdre beaucoup d'altitude

Ci-dessous: Il existe deux versions du yoyo à petite vitesse. La première, qui est illustrée ici, est basée sur l'échange de l'altitude contre la vitesse. Elle est utilisée pour sortir d'un impasse dans une chasse où l'attaquant est incapable de s'approcher à portée de tir. Il exécute un piqué superficiel et gagne de la vitesse. Une fois qu'il s'est rapproché de l'ennemi, il remonte et attaque.

Le défenseur ne peut pas voir l'attaquant qui se trouve à présent dans son angle mort.

Figure 11
Le Yoyo à Vitesse Lente (Poursuite Directe)



L'éloignement en tonneau, connu quelquefois comme le tonneau de vecteur est une variation du yoyo à grande vitesse. En partant d'une situation de dépassement potentiel, l'attaquant monte haut, puis vole en tonneau dans la direction opposée au virage du défenseur. Ceci le ramène plus près derrière le défenseur. Les manoeuvres à 3 dimensions peuvent être utilisées parfois pour battre un virage abrupt.

Figure 12 L'Eloignement

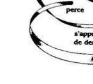


Figure 13 Yoyo à Grande Vitesse

La variante la plus utilisée du yoyo à vitesse lente sert, dans un combat de virages, à sortir de l'impasse dûe à un manque de déspassement. En piquant du nez sur l'intérieur du virage, le poursuivant peut couper à travers le cercle.

ATF

POUR CHARGER LE JEU

Spectrum

CASSETTE: Appuyez sur *LOAD""* et *ENTER*, appuyez sur > ou sur *PLAY* de lecteur.

DISQUETTE: De *POWER UP* ou *RESET* inserer la disquette et appuyez sur *ENTER*.

De +3 BASIC: Inserer la disquette et appuyez sur *LOAD"*"* et appuyez sur *ENTER*.

Lorsque le programme est chargé, un message apparait pour prier l'utilisateur d'établir un code de sécurité softlock. On trouvera ce code dans le tableau au verso en relevant le numéro dans la colonne de gauche sur l'écran et en introduisant le numéro dans la colonne de droite au moyen des touches *0 – 9* et *ENTER*. Le jeu est alors prêt.

Amstrad

CASSETTE: Appuyez sur *CTRL* et la petite touche *ENTER*. Appuyez sur *PLAY* du lecteur.

DISQUETTE: Appuyez sur *RUN"* et appuyez sur *RETURN*.

Lorsque le programme est chargé, un message apparait pour prier l'utilisateur d'établir un code de sécurité softlock. On trouvera ce code dans le tableau au verso en relevant le numéro dans la colonne de gauche sur l'écran et en introduisant le numéro dans la colonne de droite au moyen des touches *0 – 9* et *ENTER*. Le jeu est alors prêt.

Commodore

CASSETTE: Appuyez sur *SHIFT* et sur *RUN/STOP*. Appuyez sur *PLAY*

DISQUETTE: Appuyez sur *LOAD"*",8,1*. Appuyez sur *RETURN*

Lorsque le programme est chargé, un message apparait pour prier l'utilisateur d'établir un code de sécurité softlock. On trouvera ce code dans le tableau au verso en relevant le numéro dans la colonne de gauche sur l'écran et en introduisant le numéro dans la colonne de droite au moyen des touches *0 – 9* et *ENTER*. Le jeu est alors prêt.

LES TOUCHES

Spectrum

5 ou ←	Virer sur l'aile gauche (manche à gauche)
6 ou ↓	Montée (manche vers soi)
7 ou ↑	Plongée (manche vers l'avant)
8 ou →	Virer sur l'aile droite (manche à droite)
0 ou ESPACEMENT	*Tir (bouton de tir sur manche)*
Q	Augmente la pousée
A	Réduit la poussée
U	Train d'atterrissage
L	Atterrissage automatique
T	Topographie suivante
DECALAGE SYM.	Lignes de topographie marche/arrêt
J	Système de brouillage
C	Sélection de l'écran d'ordinateur
D	Sélection de la base de données des alliés ou de l'ennemi
E	Sélection de la catégorie de base de données
F	Pas en avant
R	Pas en arrière
G	Cible la plus proche dans la catégorie
INTRODUIRE	Blocage de base de données en fonction
M	Lancement de missile
N	Sélection de type de missile

Amstrad

←	Virer sur l'aile gauche (manche à gauche)
:	Montée (manche vers soi)
	Plongée (manche vers l'avant)
→	Virer sur l'aile droite (manche à droite)
ESPACEMENT	*Tir (bouton de tir sur manche)*
Q	Augmente la pousée
A	Réduit la poussée
U	Train d'atterrissage
L	Atterrissage automatique
T	Topographie suivante
MAJUSCULES	Lignes de topographie marche/arrêt
J	Système de brouillage
C	Sélection de l'écran d'ordinateur
D	Sélection de la base de données des alliés ou de l'ennemi
E	Sélection de la catégorie de base de données
F	Pas en avant
R	Pas en arrière
G	Cible la plus proche dans la catégorie
RETOUR CHARIOT	Blocage de base de données en fonction
M	Lancement de missile
N	Sélection de type de missile

Commodore

Z ou ←	Virer sur l'aile gauche (manche à gauche)
/ ou	Montée (manche vers soi)
; ou	Plongée (manche vers l'avant)
X ou →	Virer sur l'aile droite (manche à droite)
ESPACEMENT	*Tir (bouton de tir sur manche)*
Q	Augmente la pousée
A	Réduit la poussée
U	Train d'atterrissage
L	Atterrissage automatique
T	Topographie suivante
F1	Lignes de topographie marche/arrêt
J	Système de brouillage
C	Sélection de l'écran d'ordinateur
D	Sélection de la base de données des alliés ou de l'ennemi
E	Sélection de la catégorie de base de données
F	Pas en avant
R	Pas en arrière
G	Cible la plus proche dans la catégorie
RETOUR CHARIOT	Blocage de base de données en fonction
M	Lancement de missile
N	Sélection de type de missile

CARACTERISTIQUES

- Action 3 dimensions rapide.
- Mode de vol au raz du sol.
- Selection d'armes multiples.
- Atterrissage automatique.
- Paysage en relief.
- Rapports de guerre.
- Strategie complexe.
- Rearmement et ravitaillement en carburant.
- Intercepteurs ennemis.
- Ordinateur de vol aéroporte

OBJECTIF

ATF est un jeu d'action et de stratgie, basé sur le combat tactique avancé. Advanced Tactical Fighter – la machine de combat la plus efficace jamais développée. Pour la battre, l'ennemi déterminé sera obligé d'employer une tactique minutieuse et un pilotage de première classe. Le délicat equilibre entre vos forces, communications et votre industrie doit être maintenu pendant que vous portez le coup au coeur de l'ennemi. La victoire sera obtenue seulement quand vous aurez détruit votre ennemi et quand vous l'aurez forcé à se rendre.

Le choix de votre mission est entièrement de votre ressort. Votre seule aide sera un rapport de guerre, généré après chaque sortie. Une erreur, une mission ratée peut causer votre défaite.

PAGE DE TITRE

Placez-vous sur l'option que vous souhaitez sélectionner avec la touche fonction UP (en haut) et DOWN (en bas). Appuyez sur le bouton action pour sélectionner l'option.

START GAME
– Debut du jeu.

CONTROL (Quelques version uniquement).
– Sélectionner le clavier ou la manette.

PILOT RATING
– Choisisser le niveau de difficulté.

SOUND
– Allumer ou enlever le son.

UN NOUVEAU JEU

Un rapport de situation de guerre sera affiché au début de chaque jeu et chacune fois que vous retournerez vers une base alliée, pour vous ravitailler en armes et en essence. Il sera votre principale source d'informations et vous tiendra au courant du progrès général. Utilisez-le quand vous déciderez votre prochaine mission.

LE RAPPORT DE SITUATION DE GUERRE

Ce rapport consiste en 4 sections.

1. *LES GAINS ET LES PERTES*
   Le système établi la liste de toutes les victoires et défaites récentes.
2. *RAPPORT DU SERVICE DES RENSEIGNEMENTS*
   Les rapports des renseignements afficheront des informations complémentaires sur lesquelles vous pourrez baser votre stratégie.
3. *POSITION*
   La position des forces alliés et ennemies est résumée par un set de barres graphiques. La section en bas titrée 'Balance of Power' (équilibre des forces) explique leur utilisations en détail.

L'EQUILIBRE DES FORCES

Les graphiques des alliés et des ennemis représentent les forces relatives des communications et des industries de chaque camp. Les cinq graphiques affichés représentent:

- LES BASES
- LES FORCES TERRESTRES
- LES FORCES NAVALES
- LES COMMUNICATIONS
- L'INDUSTRIE

Ils agissent les uns sur les autres de différentes façons au fur et à mesure que la guerre progresse. Vous devez essayer de renforcer votre position tout en affaiblissant celle de votre ennemi pour vous procurer la victoire.

BASES vous indique le nombre de bases aériennes contrôlées par chaque côté. Vous aurez toujours besoin d'au moins une base pur vous ravitailler en armes et en essence.

Les valeurs de FORCES TERRESTRES et de FORCES NAVALES vous indiquent le nombre d'unités de combat opérationnelles, leur force et leur moral.

Le niveau de renseignements dépend du nombre et de la condition des bases de COMMUNICATION de chaque côté. Ces bases forment d'importantes cibles pendant la bataille. Si les renseignements ont peu de valeur, le mouvement des forces ne sera pas coordonné et vous recevrez seulement peu d'informations sur lesquelles il faudra baser votre stratégie.

Le niveau d'industrie reflété l'état actuel des usines qui fabriquent le matériel militaire et maintiennent les systèmes de communication. Si une usine est endommagée son rendement sera inférieur. Si une usine est détruite, sa production cessera. Si L'INDUSTRIE est bas, le matériel militaire perdu dans les combats ne sera remplacé et les bases de communication ne seront pas maintenues.

Après avoir appuyé sur le bouton action (*TIR*) la page titrée de RAVITAILLEMENT EN ARMES ET EN ESSENCE apparaitra dans la fenêtre principale de l'écran.

RAVITAILLEMENT EN ARMES ET EN ESSENCE

Vous pouvez vous procurer des armes et du fuel en vous dirigeant en haut (UP) et en bas (DOWN) pour sélectionner le sujet, et à gauche (LEFT) ou à droite (RIGHT) pour changer sa valeur.

Le poids libre disponible est affiché sous les barres graphiques et ne peut être dépassé. A vous de sélectionner le bon équilibre entre armes et fuel pour la mission choisie.

ARMES

Vous avez trois sortes d'armes à votre disposition pour armer votre engin:

1. *Chargement de tir – CANON*
   Pour un tir ultra-rapide adapté pour la destruction d'intercepteurs ennemis qui s'infiltrent.
2. *Des missiles ASRAAM*
   Des missiles que vous guidez à l'intérieur de la portée visuelle de l'écran principal. Une fois tiré, guidez le missile vers son but en utilisant gauche (LEFT) et droite (RIGHT).
3. *Des missiles (MAVERICK)*
   Les plus puissant des missiles, adapté pour endommager et détériorer les forces à terre et des cibles. Les missiles une fois tirés, se dirigeront vers la cible sélectionnée auparavant dans base de données par l'ordinateur de vol à bord.

   Même si ces missiles volent bien dans la portée visuelle, ils ont une portée limitée.

On commande les canons en enfonçant de bouton de *TIR* (FIRE).

La touche *N* permet de choisir soit les missiles ASRAAM soit les missiles MAVERICK, un symbole apparaissant sur l'affichage du haut pour confirmer le type de missile choisi. Après le lancement d'un missile à l'aide de la touche *M*, tout endommagement de cible sera signale dans la découpe des Messages de Vol.

ECRAN VISUEL PRINCIPAL

Après un ravitaillement en armes ou la prise de fuel, l'écran principal va basculer vers l'ordinateur qui donnera toutes les provisions de temps pour la mission. La vue est générée d'un point au-dessus, et derrière l'engin ATF pour vous offrir une excellente vue circulaire. Les reliefs du terrain sont superposés sur l'écran pour vol à basse altitude.

Ces relief peuvent être enlevés en appuyant sur la touche de fonction 'Terrain Type'.

DESCRIPTION DE LA PLANCHE DE BORD

Affichage du Haut (AFFH = HUD = Head Up Display)
THR = PM = Poussée du moteur.
SPD = VA = Vitesse de l'appareil.
GND = NS = Niveau du sol.
ALT = ALT = Altitude de l'appareil.

Remarque: Le niveau du sol et l'altitude de l'appareil sont l'un et l'autre calculés en fonction du niveau de la mer. Si ces deux indicateurs viennent à coincider, votre avion touche le sol.

Le symbole au centre de l'AFFH indique quel est le système de missile actuellement déclenché, c'est-à-dire ASRAAM (A) ou MAVERICK (M). Le symbole du Maverick est représenté en traits pleins lorsque le missile fait mouche sur sa cible.

Au-dessus du symbole du centre se trouve votre CAP. Au-dessous du symbole, vous trouverez l'AZIMUT et la DISTANCE de la cible actuellement choisie dans le fichier de données. Pour intercepter votre cible, braquez l'appareil vers la gauche ou vers la droite jusqu'à ce que le cap et l'azimut soient égaux. Vous volez alors droit au but..

Botton en bas

FUEL = Essence
Votre réserve d'essence (niveau)
SAM: Missile surface-air
AL: Mode d'atterrissage automatique.
TF: Mode de suivi du terrain.
UC: Etat du chargement haut (UP) ou bas (DOWN).

ECRAN DES INSTRUCTIONS DE VOL

Juste au-dessus de la ligne d'instruments, en bas, se trouve l'écran d'instructions de vol. On affichera des messages dans dette fenêtre pour donner des informations essentielles pendant une mission.

L'ORDINATEUR DE VOL A BORD

Des données de mission sont affichées par l'ordinateur de vol à bord de l'avion, sur cinq pages. L'ordinateur de vol est dans la partie basse à droite de votre écran principal.

La sélection des écrans s'opère au moyen de la touche *C*.

1. *Carte du monde (World Map)*
   Vous montre une carte du monde indiquant votre position et la position de l'objet sélectionné à ce moment dans la base de données. Si les deux objets coincident, alors seulement un marqueur sera visible.
2. *Base de Données (Data Base)*
   Pendant que vous volez, vous localisez certains objets des alliés ou des ennemis. Ils seront automatiquement rentrés dans la base de données. Toutes objets alliées sont déjà dans le base de donnée. Regardez la prochaine section pour une explication detaillée de la base des données.
3. *Stock d'armes (Weapons Status)*
   Affichera les armes restantes disponibles dans l'ordre suivante: CANNON FIRE – ASRAAM MISSILES – MAVERICK MISSILES.
4. *Etat de l'ATF (ATF Status)*
   Affichera l'efficacité des fonctions importantes de l'ATF sous forme de pourcentages.

EXPLOITATION DU FICHIER DE DONNEES

Utilisez la touche *C* pour retourner dans l'écran du fichier de données de l'ordinateur de vol.

En enfonçant alors la touche *D*, vous pouvez choisir le mode de fichier de données ALLIES (ALLIED) ou le mode ENNEMI (ENEMY). Les symboles des cibles sont en rouge pour l'ENNEMI et en vert pour les ALLIES.

Les catégories de cibles sont les suivantes:

- BASES
- FORCES TERRESTRES
- FORCES MARINES
- COMMUNICATIONS
- USINES

Choisir la catégorie appropriée au moyen de la touche *E*.

Dans chaque catégorie, nous trouvons l'azimut et la distance de la cible en enfonçant la touche *F* (Marche avant) ou *R* (Marche arrière) pour exécuter les cibles connues l'une après l'autre. La touche *G* sélectionne automatiquement la plus grosse cible de la catégorie choisie. L'azimut et la distance indiqués sur l'AFFH (HUD) sont ceux de la cible actuellement choisie dans le fichier de données.

Pour permettre au joueur de réagir rapidement face aux messages de vol, on a prévu une touche de "blocage sur le fichier de données" (Voir le médaillon). En enfonçant cette touche, on sélectionne automatiquement la cible qui a été annoncée en dernier lieu sur la découpe des messages de vol et l'on obtient l'affichage de son azimut et de sa distance l'AFFH (HUD). Il n'est pas nécessaire d'être au mode Fichier de données pour se servir de cette fonction.

LE SCANNER A COURTE PORTEE

Juste au-dessus de l'écran (fenêtre) de l'ordinateur de vol est localisé le scanner à courte portée. Ceci est une source d'informations continuelle sur votre environnement. Votre engin va toujours apparaitre au milieu de votre scanner et le terrain va se dérouler dans votre fenêtre, au fur et à mesure que vous bougez. Les objets dans l'air et par terre seront affichés sur votre scanner. Les objets au sol apparaitront comme des points fixes. Les objets en l'air (intercepteurs) seront clignotants.

LE MONDE

Pour chaque jeu est généré au hasard un nouveau monde, bien que la taille globale du monde reste la même.

Chaque monde consiste en un groupe d'iles qui sont composées de plages/déserts, broussailles et régions de plaines. Les différents terrains sont représentés par différentes couleurs sur la principale fenêtre et sur votre scanner à courte portée.

Les monde est complètement circulaire donc si vous envolez d'un coin monde, vous arrivez tout de suite de l'autre côté. L'ordinateur de vol utilise le périmètre si nécessaire pour calculer l'avancement et la plus courte distance jusqu'à un objet.

VOL AVEC L'ATF

Pour décoller, augmentez THRUST (poussée) vers la force maximale. Quand THRUST approche les 100% vous serez capable de décoller en utilisant UP (en haut). En cours de vol, il ne faut pas que vous laissiez votre vitesse tomber trop bas car autrement votre ATF calera et commencera à perdre de l'altitude.

Reprendre de la vitesse est possible en réappuyant immédiatement sur THRUST. Pour augmenter/diminuer votre chargement, utilisez la touche de fonction 'UP'.

Pour vous aider à éviter le radar de détection, votre ATF est équipé avec un équipement de suivi de terrain. Pour engager/désengager le suivi du terrain appuyez sur *T*. Pendant que vous êtes engagé vous devez limiter votre vitesse à la moitié de votre vitesse maximale. Sinon vous courrez le risque d'endommager et même de détruire votre engin sur les flancs abrupts des collines.

Si la lampe témoin de SAM clignote, enfoncer *J* pour activer l'émetteur de brouillage.

Toutes les bases alliées sont entourées de zones de captage. Dès que vous entrez dans une de cas zones, l'indicateur 'AUTOMATIC LANDING' (atterrissage automatique) va commencer à clignoter pour vous informer que vous êtes dans une zone d'atterrissage d'une base alliée. Si vous souhaitez atterri sur une base précise, appuyez sur *L* pour engager la procédure d'atterrissage automatique.

L'ATF va basculer du contrôle manuel vers le contrôle automatique et l'engin atterrira sans autre action du pilote. Pour annuler l'atterrissage automatique appuyez à nouveau sur *L*.

LA FIN D'UNE MISSION

Ayant atterri sain et sauf, un rapport de guerre mis à jour sera produit, pour vous donner les changements les plus récents dans la bataille. Celui-ci devrait être utilisé pour votre prochaine mission. N'importe quel dommage à votre engin sera réparé, ce qui rendra tous les systèmes totalement opérationnels. Finalement, ayant décidé ce que sera votre prochain objectif de mission, on vous donnera l'opportunité de vous procurer des armes et de l'essence avant de décoller.

MENTIONS

Conception: Ian Beynon, Neil Coxhead
Programmeurs: Ian Beynon, Neil Coxhead, Kevin Bezant
Assistants: Chris Smedley, Paul Margrave
Conception Graphique: Gary Rowlands

© 1987 Digital Integration Ltd.

ATF est une marque déposée de Digital Integration Ltd.

ATF est protégé par les lois nationales et internationales des droits d'auteur. Sa distribution, vente ou utilisation ne sont à l'usage que de l'acheteur initial sur l'ordinateur précisé. Il ne peut être retransmis, reproduit, prêté, loué ou vendu sur la base d'un rachat en option sans le consentement écrit de Digital Integration Ltd.

Figure Yoyo à Vitesse Lente

L'attaquant peut recommencer la manoeuvre jusqu'à ce qu'il ait atteint la cible et donc

Atteindrez-vous l'ultime cible?

TOMAHAWK

VISUALISATION "VRAI MONDE" EN 3 DIMENSIONS

Les ...tiques comprennent des aires d'atterrissage, des immeubles, des ...s tours de transmission, des montagnes, des tanks ennemis, de l'...et des hélicoptères. En vue d'intensifier la sensation de la vitesse ...ture du sol peut être discernée lorsque l'altitude est de moins de 50 (150 metres). Une fois experimenté, on peut piloter l'avion entre ...res ou des pics de montagne.

OPT MENU

MISSI... VOL D'ENTRAINEMENT: pour se familiariser avec l'héli...t se perfectionner en l'attaque au sol. Les forces ennemies au sol ne ...t pas le feu.

MISSI... COMBAT: une mission de courte durée afin de détruire les forces ...ion au sol suivi du retour à la base.

MISSI... COMBAT: votre tâche, entouré complètement par le territoire ennemi ...e libérer la carte entière de l'occupation ennemie. Au fur et à mesure ...ous détruisez les forces ennemis, les secteurs hostiles devie...nis.

MISSI... COMBAT: Une bataille stratégique en vue de l'occupation de la carte. Votre tâche est d'appuyer les forces alliées au sol dans leur batail...g du front.

2 JO...KIT: Pendant la journée, ciel bleu ou nuageux, sol vert. Pendant la ...horizon, vision IR intensifiée par ordinateur.

3 CLA... UAGEUX: option de ciel couvert avec base variable pour vol ...ments.

4 ALT... DU FOND NUAGEUX: a sélectionner entre 50 et 1000 pieds (15 – ...tres) 50 eet 5000 pieds (CBM).

5 VENT... ERAUX ET TURBULENCE: pour le pilote expérimenté! Effets variab... vents lateraux et de la turbulence.

6 NIV... OTE
– STAGIAIRE
– SQUADRON
INSTRUCTEUR
AS

Le niveau ...te équivaut au niveau de difficulté, et fait varier la puissance ennemi... te augmentation du niveau pilote fait doubler la précision ennemi...

7 CON...ES: Choix du clavier ou de la manette de jeu (Spectrum).

8 BRU... lumés ou éteints (CBM/Spectrum).

DISP... ION DU TABLEAU DE BOARD

Barres ...es à partir de la gauche:
Indicate... la position du levier de pas general – C (COL – CBM).
Couple ...ur – TO (TORQ – CBM) 0 à 130% (puissance demandee aux moteurs
Régime ...ine et rotor. 0 à 120%
Indicate...sition manette des gaz – THR (T – CBM).
Tempéra... moteur, °C.
Carbura...

Armem...

– 1200 ...ches de munitions 30 mm, 750 coups/minute, 38 fusées sans guidage ...de chaque côté), 8 missiles Hellfire – guidés par laser, autoré...Voyants état défauts: moteurs, armements, ordinateur navigati...ADC.

Instruments

(A partir ...a gauche).

SADC

Système ...quisition et de Désignation du Cible. Sert à identifier et à suivre ...nks, de l'artillerie ainsi que des hélicoptères.

Rouge ...ile; bleu (vert – CBM/Spectrum) – allié. Donne indication de la distance ...cible lorsque celui-ci est à moins de 10000 pieds (3000 metres).

Unité de vi...alisation

Vitesse, en ...euds.

Jaune – ...ant. Bleu foncé (cyanine) – en arrière. (cyan – vers l'avant; blanc – ve... arrière – Amstrad).

Vitesse ver...ale en ft/sec (flèche vers le haut – montée; flèche vers le bas – descente...

TEMPS – ...ps nécessaire pour atteindre cible, en heures et minutes (brouille...us que 4 heures, zéro si moins de 1 minute).

PORTEE – ...dinateur de navigation (omnidirectionnel)
A moins de ...1 mille: résolution en pieds.
A moins de ...0 milles: résolution 1 mille.
Plus de 5... es: résolution 1 mille.

HORIZO... ARTIFICIEL

Symbole ...ol en tonneau + lecture de l'angle du vol – CBM/Spectrum.
Assiette ...ur de l'axe longitudinal (roulis) – Amstrad.
Indication ...tangage – assiette à cabrer/assiette à piquer.
Niveau Vi... – indication de dérapage ("dérive latérale).

NAVIGA...ON DOPPLER/BOUSSOLE

(Instrume... l'extrême droite).
Indication ...cap, de l'azimut (cible) et de la route suivie.
Le Cap: ...tion dans laquelle l'hélicoptère est tourné.
La route: ...ction de la trajectoire de vol.
Azimut: le ...nécessaire pour que l'hélicoptère se tourne vers le cible.
Nota: Un ...coptère peut être dirigé dans une direction donnée (cap) pendant ...se déplace dans une autre direction (route), p. ex. latéralem... Faire coincider le cap à l'azimut du cible afin d'intercepter ce dernier. ...oix clignotanta indique l'azimut du cible.
QUATRE ...DES:
B: Naviga... par radiophare (8 radiophares)
H: Guidag...rs aire d'atterrissage (4 aires par secteur)
T: Suivi d...ibles au sol (8 cibles par secteur)
Symbole ...r: interception hélicoptère ennemi.
Le symbol...ignotant donne l'alerte qu'un hélicoptère ennemi approche.

COMMA...DES

Manette ...es Gaz

Touche *W* ...r ouvrir les gaz.
Touche *S* ...r fermer les gaz.
Commande ...égimes moteurs/turbines. Reglée en utilisation normale à l'ouverte 1...%" sauf pendant des atterrissages d'entrainement sans moteurs.
Assistée ...ol par l'automanette.

Levier de pas Général

Touche *Q* augmente la portance.
Touche *A* diminue la portance.

Celle-ci est essentiellement une commande de la portance verticale qui sert a partir de l'atterrissage jusqu'au vol stationnaire, ainsi qu'une commande de poussée normale (vers l'avant) en vol rectiligne.

Manche de Commande de pas Cyclique

Manche vers l'*AVANT* (touche curseur ↑ Amstrad/Spectrum) en piqué.
Manche vers l'*ARRIERE* (touche curseur ↓ Amstrad/Spectrum) en cabré.
Manche vers la *DROITE* (touche curseur → Amstrad/Spectrum) roulis vers la droite.
Manche vers la *GAUCHE* (touche curseur ← Amstrad/Spectrum) roulis vers la gauche.

Gouvernail

Touche *X* : lacet vers la droite.
Touche *Z* : lacet vers la gauche.

Mode Doppler

Utiliser la touche *C* pour choisir entre la mode radiophare (B), la mode atterrissage sur aire (H), la mode attaque au sol (T) ou mode air-air (symbole éclair) sur instrument DOPPLER/BOUSSOLE.

Utiliser la touche *N* pour choisir "objectif suivant" en chaque mode:

8 radiphare (0 à 7)
4 aires d'atterrissages par secteur (0 à 3)
8 cibles ennemi par secteur (0 à 7).
1 hélicoptère ennemi

Appuyez sur *ESC* (*CONTROL + RETURN* ensemble – CBM) (*CAPS SHIFT + SPACE* – Spectrum) pour abandonner la mission et retourner au menu.

Armements et l'Attaque du Cible

Les armes sont activées dans les modes attaque au sol et air-air. L'hélicoptère doit être en l'air pour pouvoir tirer ses armes. Utiliser la touche *P* pour choisir entre le canon, les fusées et les missiles. En ce qui concerne les fusées et le canon, le tracking (suivi du cible) n'est que manuel, c-à-d qu'il faut que le cible soit dans le viseur lorsque l'arme est lancée, et le SADC ne fonctionne que dans ces conditions. Le système missiles accroche un cible ennemi qui passe par le viseur: l'accrochage est signalé par un carré plein. Le suivi est automatique pourvu que le cible reste sur l'écran.

CBM

ARME – Viseurs diagonaux – Portée 2000 pieds.
FUSEE – Viseurs carrés – Portée 4000 pieds.

SPECTRUM

ARME – Viseurs diagonaux – Portée 2000 pieds.
FUSEE – Viseurs verticaux et horizontaux – Portée 4000 pieds.
CANON – Viseur vertical et horizontal – Portée 2000 pieds (600 m).
FUSEE – Viseur diagonal – Portée 4000 pieds (1200 m).
MISSILES – viseur carré – Portée 3,1 mille.

Bouton feu – *BARRE ESPACE* ou bouton sur manche (Joystick – CBM).

Le temps nécessaire pour qu'une arme atteigne le cible dépendra de la distance de ce dernier. Des cibles ennemis peuvent être localisés en la mode "carte" ainsi que dans des nuages.

Pendant le combat, le feu ennemi est signalé par une bordure clignotante. Le tableau de bord clignote lui-meme au cas ou votre hélicoptère est atteint. Le ciel clignote lorsque les forces au sol se détruisent (Mission no. 4 seulement). Des dégats causés aux systèmes de l'hélicoptère sont indiqués sur le tableau "état défauts"; les dégats structurels font que le symbole de l'hélicoptère sur l'affichage Doppler devienne rouge. Le troisième coup est fatal! Il est possible, en faisant des crochets par exemple, de réduire les chances d'être atteint par l'ennemi. Vous avez 3 hélicoptères en total par mission. Etudier le compte-rendu de la mission pour avoir une évaluation de toutes les performances.

Lors de l'approche d'un hélicoptère ennemi, un symbole d'alerte clignote sur l'instrument Doppler au cas ou vous n'êtes pas dans la mode de combat air-air. Vous êtes conseillé à selectionner la mode de combat air-air et à détruire l'hélicoptère ennemi avant qu'il ne vienne pas trop près!

COMPTE DES POINTS

Arme utilisée	*Cible*		
	Artillerie	*Tank*	*Helicoptère*
Canon	20	–	100
Fusées	10	20	50
Missiles	5	10	25
Points marqués			

Il n'est pas possible de détruire un tank en se servant du canon à chaine. Au cas où vous détruisez des forces alliées, vous perdrez tous vos points. Il est beaucoup plus facile de marquer un coup avec un missile, mais cela vaut moins de points. A une distance d'entre 4000 et 5000 pieds (1200 à 1500 m) l'ennemi va commencer à retourner le feu: cela rend l'utilisation du canon beaucoup plus dangereux (sa portée n'est que de 2000 pieds [600 m]) mais cette utilisation marquera davantage de points.

CARTE

Utiliser la touche *M* pour choisir la carte ainsi que pour retourner à l'affichage normal. Votre hélicoptère apparait en clignotant (symbole avec empennage). Des hélicoptères ennemis se montrent sans empennage. Les radiophares 0 à 7 sont utilisés pour la navigation.

En choisissant la mode CARTE, l'hélicoptère étant sur une aire d'atterrissage alliée, celui-ci peut être déplacé à un autre secteur allié en utilisant les touches curseur ↑ ↓ ← → ou la manche. De cette façon, des vols rectilignes de longue durée ne sont plus nécessaire lorsqu'il s'agit de rendre visite aux

Pendant l'entrainement (Mission no. 1), tout secteur est allié et l'on peut se servir de toutes les aires d'atterrissage pour se ravitailler, etc. Il y a des tanks ainsi que de l'artillerie ennemis dans tous les secteurs pour s'entrainer au cible.

Pendant les missions de combat, le territoire est divisé en secteurs bleus (alliés) et rouges (ennemis). Un secteur bleu clignotant indique la présence des forces ennemies dans le territoire allié. De même, un secteur rouge clignotant indique la présence des forces alliées dans le territoire hostile. Vous serez capturé par l'ennemi si vous atterrissez en territoire hostile.

Si toutes les forces ennemies dans un secteur hostile sont détuites, le secteur devient allié. De même, si les forces alliées dans un secteur sont détruites, le secteur devient hostile.

La carte est conçue de façon "continue" pour qu'un hélicoptère qui est piloté à travers un bord réapparait au bord opposé.

FIN DE MISSION

Une mission se termine lorsque toutes les forces ennemies au sol sont détruites et que vous vous êtes rendu en toute sécurité sur une aire d'atterrissage. Après avoir touché au sol, fermer les gaz afin de ramener les régimes turbine et rotor à zéro. Ensuite un compte-rendu sur la mission vous sera proposé.

CONSIGNES AU PILOT

Les commandes d'un vrai hélicoptère fonctionnent d'une façon "proportionelle", en ce que leur effet est proportionnel au déplacement du point neutre. Il n'est pas possible d'incorporer ce système en la manche qui ne contient que des microrupteurs simples de conception "tout-ou-rien". Néanmoins une approximation à de vrales commandes à été réalisée en faisant que l'effet de chaque commande soit proportionnel au temps pendant lequel la manche est tenue déplacée. Ainsi on déplace la manche momentanément pour les réglages fins, et on la tient déplacé afin que les plus gros réglages "s'accumulent". Cela veut pourtant dire que la manche doit etre actionnee d'une façon répétitive pour une manoeuvre telle qu'un virage continue ou pour maintenir un angle constant d'inclinaison.

Les hélicoptères sont de nature instable et de ce fait sont difficiles à piloter sans avoir un système de stabilisation automatique. L'Apache est équipé de l'Equipement de Stabilisation Automatique Numérique qui le rend beaucoup plus facile à piloter que la plupart des hélicoptères modernes.

Méthode de décollage

1. S'assurer que l'indicateur de pas général est au minimum.
2. Sélectionner manette 100% – touche *W* – appuyer jusqu'à l'indication maximum.
3. Attendre à ce que les régimes turbine et rotor atteignent 100%.
4. Appuyer sur la touche *Q* afin d'augmenter le pas général jusqu'à ce que le décollage arrive. Le variomètre indique la vitesse ascensionnelle en pieds/sec.
5. Réduire le pas général (touche *A*) pour atteindre le vol stationnaire, c-à-d avec la vitesse verticale – zéro. L'hélicoptère est maintenant en vol stationnaire au-dessus de l'aire d'atterrissage.
6. En utilisant le gouvernail (vers la gauche – touche *Z*; vers la droite – touche *X*) on peut faire pivoter l'hélicoptère.

Transition du vol stationnaire au vol vers l'avant

1. Augmenter le pas général (touche *Q*) jusqu'à 80 – 100% en couple. Réduire le pas général au cas où l'alarme de surcouple est entendue (utiliser touche *A*).
2. Mettre l'hélicoptère en pique (touche ↑ ou manche vers l'avant) à un angle d'entre 15 et 30 degrés.
3. La vitesse augomentera. Le système d'autostabilisation va ramener l'assiette de l'hélicoptère à l'horizontal.
4. Réduire le pas général (touche *A*) et rechercher une vitesse verticale de zéro, c-à-d que l'avion ni monte ni descend.

L'hélicoptère est maintenant en vol de croisière à une vitesse constante vers l'avant. L'Apache est un hélicoptère tres agile. A partir du vol stationnaire il atteint une vitesse de 100 noeuds en 5 secondes environ, en appliquant une couple de 100% avec l'hélicoptère en piqué à un angle de 30°.

Le vol rectiligne

La vitesse vers l'avant est liée essentiellement au réglage de coup à la position du levier de pas général, à condition que l'hélicoptère ne soit pas en autorotation (voir plus bas). Des réglages typiques de vitesse/couple sont:

COUPLE	*VITESSE*
44%	60 noeuds
60%	119 noeuds
75%	147 noeuds
100%	159 noeuds

Ces valeurs se modifient légèrement avec l'altitude et les changements de masse qui resultent de la consommation de carburant et le tir des armes. L'Apache est équipé d'un système de stabilisation commandé par ordinateur qui permet à l'avion de se déplacer à n'importe quelle vitesse, fuselage horizontal.

Virages en vol

A condition que la vitesse vers l'avant soit plus de 60 noeuds, la mise en virage consiste en effectuant un roulis vers la gauche ou vers la droite. En ce faisant, l'hélicoptère perd une partie de sa portance et commence à descendre. Pour compenser cette descente, on augmente le pas général. L'hélicoptère a tendance aussi à perdre de la vitesse à moins que le pilote sacrifice de l'altitude en piquant afin de maintenir sa vitesse.

A des vitesses de moins de 60 noeuds, l'hélicoptère aura tendance à "dériver" dans le virage, et ce dérapage se montre par la boule de dérive en bas de l'horizon artificiel. On peut "assister" le virage en utilisant le gouvernail, mais ceci résulte également en une perte de vitesse.

Pendant que l'hélicoptère effectue un virage, il y aura des fluctuations de régime rotor, à cause des effets de "g". Le régime turbine sera modifié le cas écheant par l'automanette afin de maintenir le régime rotor à 100%.

Décélération et retour au vol stationnaire

1. Cabrer doucement l'hélicoptère en tirant la manche vers l'arrière (touche ↓). L'avion se mettra à décélérer et à monter. Maintenir l'assiette à cabrer en tirant à plusieurs reprises sur la manche (doucement...!)
2. Réduire la vitesse ascensionnelle en baissant le pas général afin de maintenir le variomètre à zéro environ (touche *A*). Au fur et à mesure que la vitesse vers l'avant tombe en dessous de 60 noeuds, augmenter le pas général (touche *Q*) pour compenser la descente. Laisser l'hélicoptère reprendre une assiette à plat lorsque la vitesse s'approche de zéro.
3. Réglez le pas général le cas écheant pour atteindre une indication variomètre de zéro. L'hélicoptère devrait être maintenant en vol stationnaire stable.
4. A condition que l'hélicoptère ne soit pas en piqué, il perd aussi de la vitesse dans un virage. Une méthode de décélérer l'avion qui est fréquemment utilisée est donc de se mettre en virage (roulis) vers la gauche et puis vers la droite, à plusieurs reprises.
5. A condition que la vitesse vers l'avant soit moins de 60 noeuds, le pilote pourra utiliser le gouvernail pour faire augmenter le dérapage (dérive latérale). L'hélicoptère perdra rapidement de la vitesse par suite des forces de trainée tres élevées ainsi générées.

Atterrissage

L'hélicoptère pourra atterrir à partir du vol stationnaire (par descente verticale) ou à des vitesses vers l'avant de moins de 60 noeuds.

a. A partir du vol stationnaire: Baisser le levier de pas général afin de maintenir une vitesse descensionnelle constante. Indication variomètre maximum (VSI max) à l'impact – 12 ft/s (3 m/s environ). L'effet de sol se fera sentir à moins de 30 pieds (10 mètres environ) avec comme résultat une diminution de la vitesse descensionnelle.

b. Atterrissage avec vitesse vers l'avant: A une vitesse vers l'avant de moins de 60 noeuds, baisser doucement le levier de pas général pour commencer la descente. Indication variomètre maximum (VSI max) à l'impact – 12 ft/s (3 m/s environ). Une fois atterri, l'hélicoptère perdra de la vitesse et viendra à l'arret. Au sol, mise en direction par la commande du gouvernail.

Roulage au sol

On peut faire rouler l'hélicoptère au sol jusqu'à une vitesse maximum de 60 noeuds, à condition que les régimes moteur/rotor sont à 100%. L'hélicoptère étant à l'arret, soulever le levier de pas général pour produire une couple de 20% environ. En poussant la manche vers l'avant on fait accélérer l'avion: en tirant la manche vers l'arrière on fait perdre de la vitesse à l'avion qui s'arrêtera. Se servir de la commande du gouvernail pour mise en direction.

Ravitaillement/Réarmement/Réparations

L'avion pourra se faire ravitailler de carburant et d'armements, et se faire réparer. Pour ce faire, il suffit d'atterrir sur une aire d'atterrissage (héliport ponctuel) ou d'y accéder par roulage au sol. (Cette aire d'atterrissage ne doit pas etre à l'ennemi!) Une fois sur l'héliport, fermer les gaz pour ramener les régimes turbine/rotor à zéro. L'hélicoptère sera immediatement révisé et préparé au prochain decollage.

Vol vers l'arrière et vol latéral

A partir du vol stationnaire, on peut faire voler l'hélicoptère vers l'arrière en soulevant le levier de pas général et en cabrant l'avion de 10° environ. L'indication de vitesse devient blanc (bleu foncé [cyanine] – CBM/Spectrum) signifiant que l'hélicoptère vole vers l'arrière. Afin de maintenir la vitesse, garder l'avion cabré. Egalement on peut faire voler l'hélicoptère latéralement en le roulant vers la gauche ou vers la droite et en soulevant le levier de pas général. L'indication de vitesse ne montre pas la vitesse latérale et le pilote doit surveiller le niveau Vinot (indicateur de dérapage) sur l'horizon artificiel afin de contrôler une dérive latérale éventuelle.

Virage en décrochage

Cette manoeuvre permet au pilote de faire un virage de 180° en exécutant simultanément une montée dramatique et un virage. Avec une vitesse vers l'avant d'au moins 100 noeuds, cabrer l'avion à un angle de 70° environ. Maintenir cette altitude à cabrer jusqu'à ce que la vitesse tombe a 60 noeuds environ. Lacher la commande manche et utiliser la commande du gouvernail Pour faire modifier le cap de 160° environ lacher la Commande du gouvernail, éventuellement régler le roulis à zéro, puis accélérer en piqué. Durante cette manoeuvre, l'hélicoptère connaitra au même temps les mouvements de roulis, tangage et lacet, et reprendra le vol rectiligne sur un cap réciproque.

Acrobatie

L'Apache vole en toute sécurité dans les limites suivantes:

Tangage: ± 90 deg.
Roulis: ± 110 deg.

En dehors de ces limites, la réponse des commandes pourra devenir imprévisible; c-à-d que les boucles ainsi que les tonneaux ne sont pas à recommander!

Autorotation

L'autorotation équivaut au "vol libre" et s'utilise lorsque le pilote veut descendre rapidement ou en cas d'une panne de moteur.

En autorotation, les pales du rotor sont entrainées par l'écoulement d'air à travers le disque rotor lors de la descente de l'hélicoptère. Ceci réduit la puissance demandée aux moteurs et le régime moteur se baisse automatiquement; la différence de régime turbine/rotor se lit sur les barres/échelles. Pour les meilleurs résultats l'autorotation se fait à 60 noeuds environ et au-dessus des 500 pieds (150 mètres). Pour initier l'autorotation, baisser doucement le levier de pas général.

(a) Moteurs en marche

Au fur et à mesure que la vitesse descensionnelle augmente, on observera que l'automanette réduit le régime turbine. Des variations éventuelles du régime rotor seront compensées automatiquement par l'automanette. Dès que l'altitude tombe en-dessous de 200 pied (60 mètres) le pilote devra commencer à soulever le levier de pas général afin de réduire la vitesse descensionnelle et, s'il désire aussi réduire la vitesse vers l'avant, à cabrer l'hélicoptère. Après quelques répétitions, le pilote arrivera à coordonner correctement l'augmentation du pas général et son réglage de l'assiette longitudinale, et à atteindre ainsi le vol stationnaire à quelques pieds (mètres) du sol.

b) Atterrissages moteurs arrêtés

Au cas où les deux moteurs feraient défaut, ou si le pilote ferme lui-même les gaz en vol, le régime moteur tombe à zéro. Le pilote devra donc baisser le levier de pas général sans perdre du temps, avant que le régime rotor décélère trop. Pendant la descente, le régime rotor est réglé par des mouvements prudents du levier de pas général. En gardant l'avion à plat avec une vitesse horizontale d'entre 50 et 60 noeuds, soulever le levier de pas général immédiatement avant que l'hélicoptère touche au sol, pour ramener la vitesse descensionelle à moins de 12 ft/sec (3.5 m/sec).

Attention – limitations dont il faut s'en souvenir

1. La vitesse maximum d'utilisation normale (VNO) de l'Apache est de 197 noeuds, en piqué. Au cas où la vitesse dépasserait cette limite, l'indication de vitesse deviendra rouge et le pilote entendra une alarme. S'il insiste à augmenter la vitesse, l'hélicoptère perdra une pale de rotor à 210 noeuds, avec comme résultat une perte catastrophique de contrôle!
2. Au cas où le pilote demande trop de puissance aux moteurs, l'indication de couple sera dans le secteur rouge, ainsi que la température moteur, et une alarme sonnera. Si le pilote n'en tient pas compte, il y aura surchauffement des moteurs qui, finalement, tomberont en panne. Avec un seul moteur le vol stationnaire ainsi que le vol normal sont possibles, mais dans le cas où les deux sont en panne le temps de vol est limité....

L'AERODYNAMIQUE DE L'HELICOPTERE

La déscription qui suit ne donne qu'une introduction au sujet. L'ouvrage de John Fay – "The Helicopter – history, piloting and how it flies", édité par David et Charles, traite la matière en profondeur.

Les pales du rotor d'un hélicoptère, du fait de leur mouvement, refoulement de l'air vers la bas. Le résultat est une force de portance agissant vers le haut. Le pilote peut faire augmenter cette portance en augmentant "collectivement" l'angle d'attaque de l'ensemble des pales du rotor, et l'hélicoptère va monter. Pour faire déplacer l'hélicoptère vers l'avantr, on fait basculer le rotor vers l'avant ete de cette façon une proportion de la portance est utilisé pour accélérer l'avion horizontalement.

L'importance de la sustentation developpée par les pales de rotor augmente avec la vitesse de l'hélicoptère, et au fur et à mesure que cette vitesse augmente, le pilote pourra diminuer le pas collectif ou général. Si l'avion continue à accélérer, cette sustentation supplémentaire, appelée "sustentation de translation", est pourtant compensée par l'apparition de forces considerables de trainée que le pilote doit alors surmonter en augmentant le pas général. Ainsi "l'efficacité operationnelle" vari selon une courbe dont la valeur maximale se trouve à une vitesse d'environ 60 noeuds. Un hélicoptère dépense beaucoup plus d'energie dans une montée verticale que lorsqu'il se déplace vers l'avant avec la même vitesse ascensionnelle. D'ailleurs son plafond en vol stationnaire est bien plus bas que son plafond en vol vers l'avant. Ces effets résultent tous les deux de la sustentation de translation.

DONNEES TECHNIQUES

Performances:

Vitesse maximum: 197 noeuds.
Vitesse maximum en croisière: 162 noeuds.
Vitesse ascensionelle maximum: 1450 ft/min (440 m/min) (verticale).
Plafond pratique: 20000 ft (6000 m)
Autonomie théorique (endurance): 1h50m à 2h30m selon armements et mission.
Moteurs: 2 turbomoteurs T700-GE-701 de la General Electric.
Puissance nominale de chacun: 1695 ch à l'arbre.
Poids: Vide: 11015 livres (4996 kg).
Masse brute (mission de base): 14694 livres (6665 kg).
Masse au décollage: 17650 livres (8006 kg).

Armement

Un canon automatique à chaine 30 mm M230A1 Hughes: jusquà 1200 cartouches: fréquence de tir 750 coups/minute. Quatre attaches sous voilure capables de porter 16 missiles anti-tank AGM-114A Hellfire de la Rockwell (système laser), alternativement jusqu'à 76 fusées calibre 2,75 pouce (70 mm).

Dimensions

Diamètre du rotor 48 pieds (14,5 m); diamètre rotor arrière 9 pieds 2 pouces (2,77 m).
Longueur hors-tout: 58 pieds 3 pouces (17,65 m)
Hauteur hors-tout: 15 pieds 3 pouces (4,6 m)

Equipage

Copilote/mitrailleur et pilote en tandem.

Chronologie

Premier vol (YAH 64): le 30 septembre 1975.
Entrée en service avec l'armée des E-U: 1984.

CARACTERISTIQUES DU TOMAHAWK

- Visualisation en 3 dimensions: le "vrai monde" spectaculaire.
- Toutes acrobaties (dans les limitations de l'hélicoptère réel).
- Attaque au sol et interception air/air.
- Plus de 7000 particularités du sol (topographie).
- Systèmes de vue jour/nuit.
- Conditions nuageuses, vents latéraux et turbulences.
- Navigation Doppler et système ADC.
- Missiles guidés par radar ainsi que fusées et canon à chaine 30 mm.
- Choix de missions formation et combat.
- Bruitage impressionnant.
- Niveau de pilotage – du stagiaire jusqu'à l'as.

© 1986 Digital Integration Ltd.

TOMAHAWK est une marque de fabrique de la Digital Integration Ltd.

Le TOMAHAWK est protégé par la législation nationale et internationale relative au copyright. Sa distribution, sa vente et son utilisation sont prévues pour le seul acheteur original. Il ne pourra être transmis, reproduit, prêté, loué ou vendu sur une quelconque base avec option de rachat, sans la permission écrite de la Digital Integration Ltd.