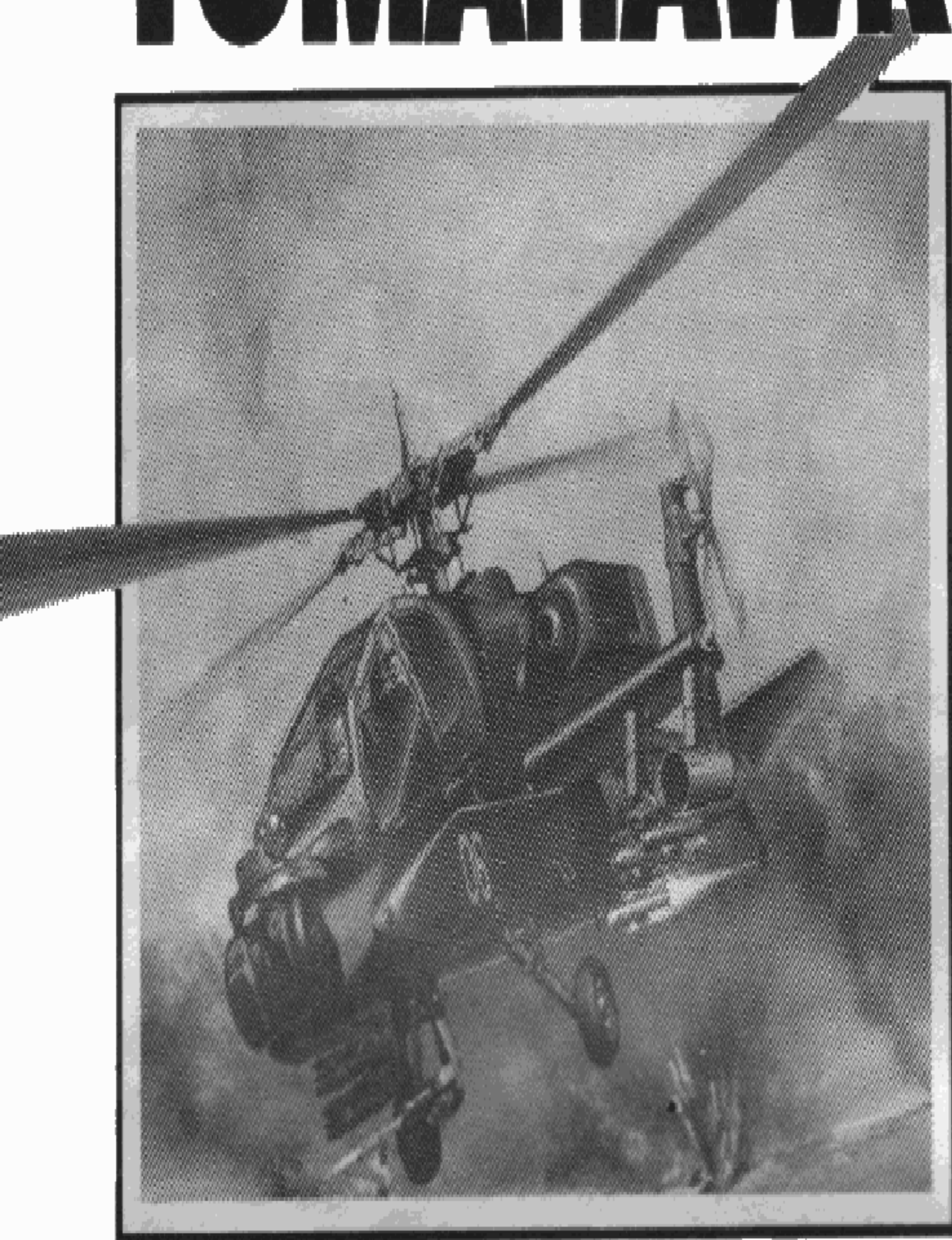


ONLY THE BRAVEST FLY ...

TOMAHAWK



CHARGEMENT
CASSETTE: RUN " (ENTER)
DISQUE: RUN " DISC " (ENTER)

Visualisation "vrai monde" en 3 dimensions:

Les caractéristiques comprennent des aires d'atterrissage, des immeubles, des arbres, des tours de transmission, des montagnes, des tanks ennemis, de l'artillerie et des hélicoptères. En vue d'intensifier la sensation de la vitesse, la texture du sol peut être discernée lorsque l'altitude est de moins de 500 pieds (150 mètres). Une fois expérimenté, on peut piloter l'avion entre des arbres ou des pics de montagne.

OPTIONS MENU

MISSION 1 – VOL D'ENTRAINEMENT – pour se familiariser avec l'hélicoptère et se perfectionner en l'attaque au sol. Les forces ennemies au sol ne rendent pas le feu.

MISSION 2 – COMBAT – une mission de courte durée afin de détruire les forces d'invasion au sol suivi du retour à la base.

MISSION 3 – COMBAT – votre tâche, entouré complètement par le territoire ennemi, est de libérer la carte entière de l'occupation ennemie. Au fur et à mesure que vous détruisez les forces ennemies, les secteurs hostiles deviennent amis.

MISSION 4 – COMBAT – Une bataille stratégique en vue de l'occupation de la carte entière. Votre tâche est d'appuyer les forces alliées au sol dans leur bataille le long du front.

2 JOUR ET NUIT – Pendant la journée, ciel bleu ou nuageux, sol vert. Pendant la nuit: pas d'horizon, vision IR intensifiée par ordinateur.

3 CLAIR OU NUAGEUX – option de ciel couvert avec base variable pour vol aux instruments.

4 ALTITUDE DU FOND NUAGEUX – à sélectionner entre 50 et 1000 pieds (15-300 mètres).

5 VENTS LATÉRAUX ET TURBULENCE – pour le pilote expérimenté! Effets variables des vents latéraux et de la turbulence.

**6 NIVEAU PILOTE – STAGIAIRE
SQUADRON
INSTRUCTEUR
AS**

Le niveau pilote équivaut au niveau de difficulté, et fait varier la puissance ennemie. Toute augmentation du niveau pilote fait doubler la précision ennemie!

DISPOSITION DU TABLEAU DE BORD

Barres echelles, à partir de la gauche:

Indicateur de la position du levier de pas general – C

Couple moteur – TO. 0 à 130%

(puissance demandée aux moteurs)

Régimes turbine et rotor. 0 à 120%

Indicateur position manette des gaz – THR

Température moteur, °C

Carburant

ARMEMENT:

– 1200 cartouches de munitions 30 mm, 750 coups/minute, 38 fusées sans guidage (19 de chaque côté), 8 missiles Hellfire – guidés par laser, autorégulés.

Voyants état défauts: moteurs, armements, ordinateur navigation, SADC.

INSTRUMENTS: (à partir de la gauche)

SADC

Système d'Acquisition et de Désignation du Cible. Sert à identifier et à suivre des tanks, de l'artillerie ainsi que des hélicoptères.

Rouge = hostile; bleu = allié. Donne indication de la distance du cible lorsque celui-ci est à moins de 10000 pieds (3000 metres).

Unité de visualisation

Vitesse, en noeuds (cyan = vers l'avant; blanc = vers l'arrière)

Altitude, en pieds

Vitesse verticale en ft/sec (flèche vers le HAUT = montée; flèche vers le BAS = descente).

TEMPS – Temps nécessaire pour atteindre cible, en heures et minutes (brouillé si plus que 4 heures, zéro si moins de 1 minute)

PORTÉE – ordinateur de navigation (omnidirectionnel)

A moins de 0,1 mille: résolution en pieds

A moins de 4,0 milles: résolution en 0,1 mille

**6 NIVEAU PILOTE – STAGIAIRE
SQUADRON
INSTRUCTEUR
AS**

Le niveau pilote équivaut au niveau de difficulté, et fait varier la puissance ennemie. Toute augmentation du niveau pilote fait doubler la précision ennemie!

DISPOSITION DU TABLEAU DE BORD

Barres echelles, à partir de la gauche:

Indicateur de la position du levier de pas general – C

Couple moteur – TO. 0 à 130%

(puissance demandée aux moteurs)

Régimes turbine et rotor. 0 à 120%

Indicateur position manette des gaz – THR

Température moteur, °C

Carburant

ARMEMENT:

– 1200 cartouches de munitions 30 mm, 750 coups/minute, 38 fusées sans guidage (19 de chaque côté), 8 missiles Hellfire – guidés par laser, autorégulés.

Voyants état défauts: moteurs, armements, ordinateur navigation, SADC.

INSTRUMENTS: (à partir de la gauche)

SADC

Système d'Acquisition et de Désignation du Cible. Sert à identifier et à suivre des tanks, de l'artillerie ainsi que des hélicoptères.

Rouge = hostile; bleu = allié. Donne indication de la distance du cible lorsque celui-ci est à moins de 10000 pieds (3000 metres).

Unité de visualisation

Vitesse, en noeuds (cyan = vers l'avant; blanc = vers l'arrière)

Altitude, en pieds

Vitesse verticale en ft/sec (flèche vers le HAUT = montée; flèche vers le BAS = descente).

TEMPS – Temps nécessaire pour atteindre cible, en heures et minutes (brouillé si plus que 4 heures, zéro si moins de 1 minute)

PORTÉE – ordinateur de navigation (omnidirectionnel)

A moins de 0,1 mille: résolution en pieds

A moins de 4,0 milles: résolution en 0,1 mille

Plus de 5 milles: résolution 1 mille

HORIZON ARTIFICIEL

Assiette autour de l'axe longitudinal (roulis)

Indication de tangage – assiette à cabrer/assiette à piquer

Niveau Vinot – indication de dérapage (“dérive latérale”)

NAVIGATION DOPPLER/BOUSSOLE

(instrument à l'extrême droite)

Indication du cap, de l'azimut (cible) et de la route suivie.

Le cap: direction dans laquelle l'hélicoptère est tourné

La route: direction de la trajectoire de vol

Azimut: le cap nécessaire pour que l'hélicoptère se tourne vers le cible.

Nota: un hélicoptère peut être dirigé dans une direction donnée (cap) pendant qu'il se déplace dans une autre direction (route), p. ex. latéralement! Faire coïncider le cap à l'azimut du cible afin d'intercepter ce dernier. La croix clignotante indique l'azimut du cible.

Quatre modes:

B: Navigation par radiophare (8 radiophares)

H: Guidage vers aire d'atterrissage (4 aires par secteur)

T: Suivi des cibles au sol (8 cibles par secteur)

Symbole éclair: interception hélicoptère ennemi

Le symbole clignotant donne l'alerte qu'un hélicoptère ennemi approche.

COMMANDES

MANETTE DES GAZ –

touche W pour ouvrir les gaz

touche S pour fermer les gaz

Commande régimes moteurs/turbines. Réglée en utilisation normale à “ouverte 100%” sauf pendant des atterrissages d'entraînement sans moteurs.

Assistée en vol par l'automanette.

LEVIER DE PAS GENERAL –

touche Q augmente la portance

touche A diminue la portance

Celle-ci est essentiellement une commande de la portance verticale qui sert à 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 ↑) en piqué

manche vers l'arrière (touche curseur ↓) en cabré

manche vers la droite (touche curseur →) roulis vers la droite

manche vers la gauche (touche curseur ←) 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 radiophare (0 à 7)

- 4 aires d'atterrissage par secteur (0 à 3)

- 8 cibles ennemi par secteur (0 à 7)

- 1 hélicoptère ennemi

Appuyez sur ESC 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.

CANON – viseurs vertical et horizontal – portée 2000 pieds (600m)

FUSEE – viseur diagonal – portée 4000 pieds (1200 m)

MISSILES viseur carrée - portée 3,1 mille

Bouton feu = barre ESPACE ou bouton sur manche.

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-même au cas où votre hélicoptère est atteint. Le ciel clignote lorsque les forces au sol se détruisent (Mission no. 4 seulement). Des dégâts causés aux systèmes de l'hélicoptère sont indiqués sur le tableau "état défauts"; les dégâts 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 où vous n'êtes pas dans la mode de combat air-air. Vous êtes conseillé à sélectionner 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 chaîne. 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 [600m]) 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 apparaît 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 nécessaires lorsqu'il s'agit de rendre visite aux autres secteurs.

Pendant l'entraînement (Mission no. 1), tout secteur est alliée 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'entraîner 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 alliée. 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 détruites, le secteur devient alliée. 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 réapparaît 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 "proportionnelle", 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 vraies commandes a 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 déplacée afin que les plus gros réglages "s'accumulent." Cela veut pourtant dire que la manche doit être actionnée d'une façon répétitive pour une manoeuvre telle qu'un virage continu 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'Équipement 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 augmentera. 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 très agile. A partir du vol stationnaire il atteint une vitesse de 100 noeuds en 6 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 couple et donc 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

44%
60%
75%
100%

Vitesse

60 noeuds
119 noeuds
147 noeuds
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 sacrifie 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 échéant par l'auto-manette 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 (touch Q) pour compenser la descente. Laisser l'hélicoptère reprendre une assiette à plat lorsque la vitesse s'approche de zéro.

3 Régler le pas général le cas échéant 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 la gouvernail pour faire augmenter le dérapage (dérive latérale). L'hélicoptère perdra rapidement de la vitesse par suite des forces de trainée très 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'arrêt. 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'arrêt, soulever le levier de pas général pour produire un 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 être à l'ennemi!). Une fois sur l'héliport, fermer les gaz pour ramener les régimes turbine/rotor à zéro. L'hélicoptère sera immédiatement révisé et préparé au prochain décollage.

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, 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 la 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 attitude à cabrer jusqu'à ce que la vitesse tombe à 60 noeuds environ. Lacher la 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. Durant cette manoeuvre, l'hélicoptère connaîtra 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 entraînées 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 pieds (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 descensionnelle 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 description 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, refoulent de l'air vers le 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'avant, on fait basculer le rotor vers l'avant, et de cette façon une proportion de la portance est utilisée pour accélérer l'avion horizontalement.

L'importance de la sustentation développée 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 considérables de traînée que le pilote doit alors surmonter en augmentant le pas général. Ainsi "l'efficacité opérationnelle" varie selon une courbe dont la valeur maximale se trouve à une vitesse d'environ 60 noeuds. Un hélicoptère dépense beaucoup plus d'énergie 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 ascensionnelle 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 chaîne 30mm M230A1 Hughes; jusqu'à 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

Caractéristiques 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 chaîne 30 mm
- Choix de missions formation et combat
- Bruitage impressionnant
- Niveau de pilotage – du stagiaire jusqu'à l'as.

RECAPITULATION DES COMMANDES

← roulis vers la gauche (manche vers la gauche)
↓ en cabré (manche vers l'arrière)
↑ en piqué (manche vers l'avant)
→ roulis vers la droite (manche vers la droite)
Z gouvernail de direction vers la GAUCHE
X gouvernail de direction vers la DROITE
C modifier mode de Doppler
N objectif suivant
P Sélection système armement

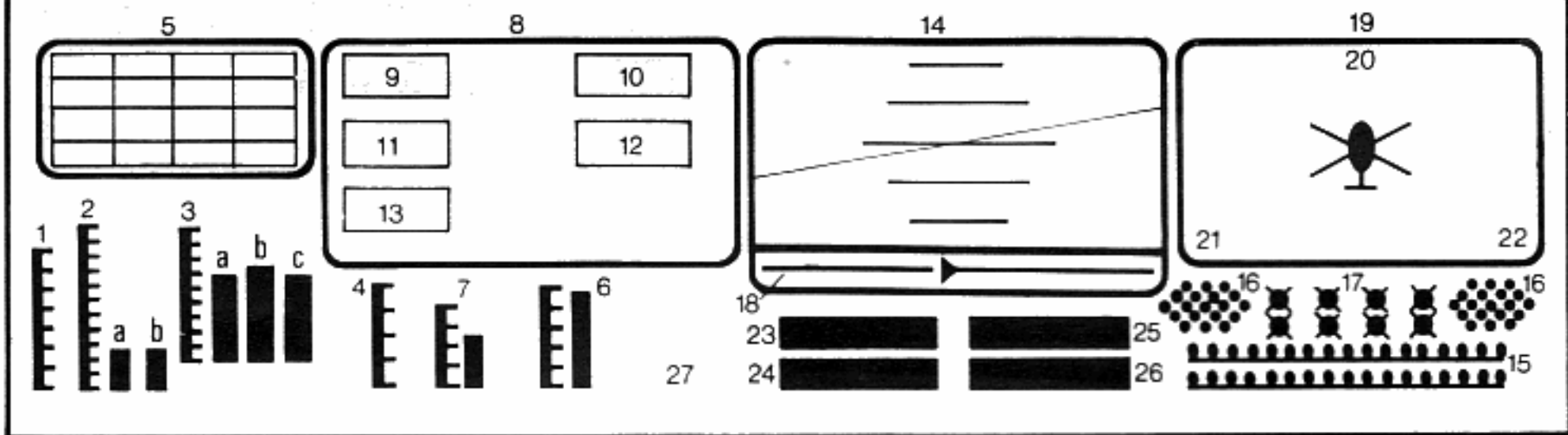
Q Augmente pas général
A Diminue pas général
W Ouvrir MANETTE
S Fermer MANETTE
M CARTE
H Pause
ESPACE Bouton FEU
ESC Abandon de la mission et retour au menu

NOMENCLATURE DU TABLEAU DE BORD

1 Levier de pas général (collectif)
2 Couple % (a) Moteur 1, (b) Moteur 2
3 Régime % (a) Moteur 1, (b) Pales de rotor, (c) Moteur 2
4 Position de la manette
5 SADC – Système d'Acquisition et de Désignation du Cible
6 Niveau carburant
7 Température moteur
8 Unité affichage pilote
9 Vitesse en noeuds (cyan = vers l'avant; blanc = vers l'arrière)
10 Altitude en pieds
11 Temps nécessaire pour atteindre objectif, heures/minutes
12 Variomètre (indicateur de vitesse verticale), pieds par seconde

13 Distance de l'objectif, en pieds ou milles.
14 Horizon artificiel
15 Alimentation munitions pour canon à chaîne 30 mm
16 Fusées
17 Missiles Hellfire
18 Indicateur de dérapage (dérive latérale) (niveau Vinot)
19 Navigation Doppler/ boussole
20 Cape
21 Gisement (azimut)
22 Cap (parcours)
23 Moteurs
24 Armes
25 Ordinateur navigation
26 SADC
27 Compte des points

Tableau état défauts

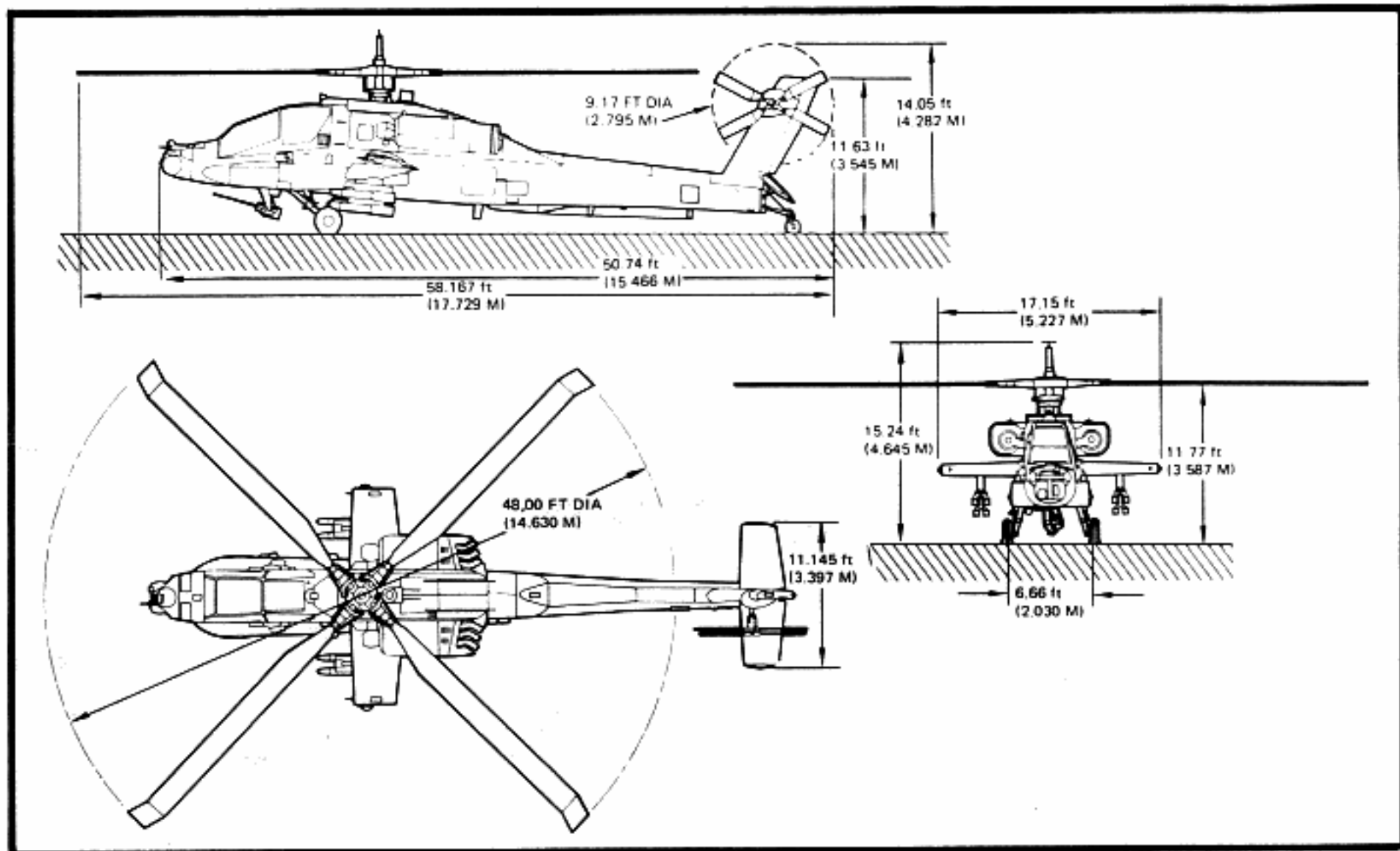


Remerciements

La Digital Integration aimerait remercier la Société McDonnell Douglas Helicopters de leur assistance technique qui a été précieuse dans la conception du TOMAHAWK. Nous voudrions également remercier les nombreux pilotes qui ont bien voulu nous aider dans l'essai et l'évaluation de ce système.

Nous avons agi de façon à ce que toute information donnée ici soit aussi précise que possible. Des efforts considérables ont été consacrés à l'obtention des simulations réalistes. Des approximations ont été néanmoins nécessaires par suite des limitations propres de l'ordinateur et du fait que certaines données techniques ne soient pas disponibles au grand public.





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.

© 1986 DIGITAL INTEGRATION LTD
TOMAHAWK est une marque de fabrique de la Digital Integration Ltd.