

# ***Le A10 Thunderbolt II - Tueur de chars***

***Cliquez sur l'armement pour avoir le détail***



Envergure : 17,53 m

Longueur : 16,26 m

Surface alaire : 47,01 m<sup>2</sup>

Masse à vide : 11 321 kg

Masse max. : 22 680 kg

Vitesse de croisière : 623 km/h à 1525 m

Vitesse max. : 706 km/h

Rayon d'action de combat: 1000 km

Autonomie maximum : 3 949 km

Le 18 décembre 1970, la Fairchild Republic Division de la firme Fairchild Industries, dont l'origine remonte à la Seversky Aircraft Company fondée en 1931, a été sélectionné pour participer à la compétition visant à produire un nouvel avion d'appui feu répondant au programme A-X de l'U.S.A.F. Le premier de deux prototype appelés YA-10A a accompli son vol initial le 10 mai 1972. Le 18 janvier 1973 le A-10 a été déclaré vainqueur du duel l'opposant à son concurrent NorthropA-9A. Six appareils de présérie ont été commandés, le premier ayant volé le 15 février 1975 avec deux réacteurs General Electric TF34-GE-100 de 4115 kgp. Le premier exemplaire de série a volé le 21 octobre 1975 et les commandes de série ont suivi à un rythme soutenu, le 713e et dernier A-10A ayant été livré à l'U.S.A.F le 20 mars 1984. L'armement est constitué d'un canon à sept tubes General Electric GAU-8/A Avenger de 30 mm alimenté à 1174 coups, et de charges extérieures (bombes ([Mk20](#), [Mk82](#), [Mk84](#)), missiles([Maverick](#))) atteignant un total maximum de 7258 kgp.

Le A-10A n'a pas été exporté.

---

# MANUEL D'EMPLOI ARMEMENT DU A-10



# A-10 Thunderbolt

Dans le cadre de notre entraînement continu, voici un petit pensum sur le tir Air-Sol en A-10.

Nous parlerons dans un premier temps du Maverick, des roquettes, du Canon de 30 puisqu'ils utilisent tous les trois le même genre de symbolique, et ensuite du Bombardement qui est à part dans le système de tir embarqué.

1.

*MAVERICK*

2.

*ROQUETTES*

3.

*CANON*

4.

*BOMBES*

5.

*TACTIQUE*

## VOCABULAIRE :

•  
**BAR** : Range Analog Bar - partie extérieure et épaisse du Piper indiquant la distance à la cible.

•  
**CCIP** : (Continuously Computed Impact Point). Indique continuellement et grâce au Piper l'endroit de l'impact probable au moment M.

•  
**Piper** : Point de visée en mode maverick, roquettes, canon et bombes. Les deux noms, peuvent être employé pour dire la même chose (CCIP et PIPER)

•  
**Dot** : petit point central du piper.

•  
**flashlight effect** Effet de dispersion des munitions lors d'un vol trop horizontal.

•  
**FOV** : Field of view - Zone visible - Hud Fov = zone visible dans le HUD.

•  
**Gun Cross** : Petite croix de tir dépendante de l'attitude de vol de l'avion.

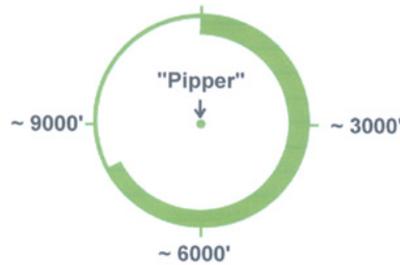
•  
**PBIL** : Projected Bomb impact line - ligne de projection indiquant le trajet suivi par la bombe.

•  
**Pointing Cross** : Croix indiquant l'endroit où regarde la tête du maverick.

•  
**PK** : Probability of Kill - Probabilité d'atteindre la cible voulue.

•  
**TISL** : Target Identification System Laser - Losange indiquant sur le Hud la localisation précise de la cible.

## CCIP Reticle



## AGM - 65D/K - Maverick Missile

" Lors d'un tir de Maverick, l'ennemi  
c'est le temps... "

Les Maverick ne peuvent se positionner que sur les pods 3 et 9 du A-10

### AGM - 65K

Le Maverick **K**, est le modèle JOUR, c'est une version electro-optique du missile. Il embarque une caméra et le " lock " de la cible est possible par un système de contraste. Ce qui peut expliquer les " lock " impossibles ou aléatoire dans un champ de vision peu contrasté.

### AGM - 65D

Le Maverick **D**, est le modèle NUIT, c'est une version infrarouge. Ce missile fonctionne aussi par contraste mais sur la base des sources IR. Contrairement au modèle K, il n'est pas sensible à l'illumination et peut donc servir aussi bien de jour que de nuit.

Les informations pour le tir, se situeront dans le HUD et sur le TVM (television monitor)

## HUD

Le symbole principal sera le " maverick piper " que l'on nommera le " piper ". C'est un cercle (coupé d'une croix interne en lock) et d'un point de réticule que l'on nommera le " center dot ou le dot "

Le piper est mobile - manuellement par l'action du pilote, automatiquement après un lock, il suit alors la cible.

Juste sous le Piper, les chiffres indiquent la distance de l'avion à la cible (pointé par le Dot) en NAUTIQUE.

En bas à gauche du Hud, dans la " boîte d'information armement ", est indiqué :

- le type d'arme sélectionné
- le nombre de munition restante
- la distance à la cible en METRES

Quand on " lock " une cible, une croix s'installe dans le Piper et celui-ci bouge alors tout seul dans le Hud pour suivre la cible. Son angle de progression peut aller de + ou - 30°.

## TVM

### **Maverick K**

La télévision donne une image grossie 3 fois. Nous avons deux traits verticaux et horizontaux qui se rejoignent en leur milieu dans un espace vide.

Nous avons aussi une petite croix (pointing cross) qui indique où regarde actuellement la tête du missile. Cette croix permet d'anticiper pour ne pas sortir du champ de vision de la caméra du missile.

De plus, régulière avant un lock, cette petite croix devient " clignotante " après un lock.

La caméra du missile reconnaîtra les contraste de couleur ; si la cible ne se détache pas par contraste, il sera alors difficile le locker

Si déjà dans le Hud la vision n'est pas évidente...elle ne le sera pas plus dans le TVM.

Il est même possible de voir la cible dans le Hud et pas dans le TVM !

Le top étant d'avoir le soleil dans les 06 heures .

### **Maverick D**

La seule différence (hormis l'IR) est la possibilité de grossir 6 fois.

En mode " normal " (3X), nous avons 4 " angles " qui représentent un carré virtuel qui sera la portion de terrain vue en mode 6X.

En IR, le TVM donne moins de détail, mais la probabilité de voir la cible est plus grande. La différence de couleur (vert.. noir...) se fait par la différence entre les zones chaudes et froides.. ... ce qui est froid sera noir.

Toute pollution de l'air (fumée, brouillard, humidité...) sera par contre négatif dans la vision reçue.

Hormis le fait que les cibles se détachent souvent mieux, la principale qualité réside dans le fait que l'on voit plus loin...jusqu'à 06 Nm.

## **PAVE PENNY - TISL** OU Target Identification System Laser

Le Pave Penny est la représentation par un losange, du ciblage de l'ennemi à détruire par un faisceau laser.

La cible est identifiée de manière très précise.

Quand ce losange est en dehors du Hud, il est indiqué par une croix sur le TISL.

La précision étant extrême, lors d'un tir de Maverick, il suffit de positionner le Piper au centre du losange, et de vérifier sur le TVM si la cible est bien Lockée.

Si plusieurs Pave penny ont été rentré en mémoire dans vos ordres de combat, ils s'afficheront au fur et à mesure de la destruction du précédent.

Ne pas confondre avec les Waypoints, c'est tout à fait indépendant.

## CONSIDERATIONS ET TECHNIQUES

La tête de recherche des deux types de missile, peut être bougée dans tous les sens et dans les limites de ses possibilités techniques. Dans le TVM, ses limites seront de +ou- 30°. Le pointing cross suivra les mouvements du Piper pour indiquer le " regard " du missile "

Le " lockage " est possible en dehors du champ du TVM, mais ce n'est pas recommandé.

En fait, la bonne technique est de rester dans les limites des " angles " de contour.

Si la cible est en dehors, faire glisser l'avion pour avoir la cible dans le carré....faire cela en vision HUD et seulement après repasser en visuel TVM.

En IR, rechercher la zone de la cible en mode 3X et passer en 6X pour locker.

Avant de lâcher la purée...vérifier

**1 - la cible est au milieu du visuel.**

**2 - Le pointing cross est clignotant.**

Rappel : La situation normale du pointing cross est, sur la ligne verticale juste en dessous du premier trait d'indication de dépression (5°)

### Technique :

Commencer par utiliser le " gun cross " (qui se trouve généralement assez proche de la ligne de vol), pour l'amener vers la zone de la cible, en positionnant donc l'avion.

A ce moment seulement, prendre en compte le Maverick Piper et le TVM pour acquérir, locker et détruire la cible.

En utilisant d'abord et seulement le Piper, on se retrouve très souvent dans une position d'inclinaison qui n'est pas favorable à un tir optimal.

1. La zone de la cible est repérée.
2. Positionner le gun cross dans la zone eni en poussant sur les gaz (si besoin)
3. Relâcher et rester en vol stable.
4. Tirer sur le manche et faire monter le Piper sur la cible.
5. Stabiliser, trimer si besoin
6. La position est bonne pour acquérir et locker.

## ROQUETTES Hydra 2.75"

" Les roquettes ne sont pas faites pour des frappes chirurgicales mais pour arroser le terrain ! "

Autant le Maverick se contente d'un simple réticule de visée, autant l'Hydra demande un réticule élaboré puisque les roquettes ne sont pas...guidées !!

Le tir de roquettes demande l'apprentissage du CCIP (Continuously Computed Impact Point).

Cette symbologie dans le HUD est asservie par un ordinateur de bord qui calcule en temps réel et suivant de nombreux paramètres de vol l'impact possible de la munition choisie si elle était lancée maintenant.

Une roquette est une bombe lancée....une fois partie, elle subit la gravité et est à la merci de la direction initiale de lancement .

## HUD

Tout d'abord, le " réticule" est ici deux fois plus gros que celui du maverick, et il....bouge, car il nous montre en temps réel : " si tu tire là, voilà où les roquettes iront ! "

Le CCIP contient un arc extérieur épais qui nous indique en pied la distance à la cible dans un maximum de 12.000 pieds. (12.000 pieds = 12h ; 6.000 pieds = 06h etc...)

Sous le piper, le chiffre indique cette même distance en Nautique.

Cette même distance en mètre est indiquée, toujours pareil, dans l'encart munition en bas à gauche.

En fait, on peut considérer le rond extérieur épais (Range Analog Bar : RAB) comme une indication de tir maximum - optimum - minimum.

9 heure : Distance max

6 heure : distance optimum

3 heure : Distance minimum.

## LE TIR et LA DISPERSION

Le tir s'effectue donc si possible à moins de 01 Nm (optimum) et avec un bon angle d'attaque.

Donc avec un RAB compris entre 03 et 06 heures et un angle assez important pour éviter la dispersion.

En tir quasi horizontal, il se produit le " flashlight effect " qui induit une dispersion horizontale des impacts qui nuit fortement à l'efficacité du tir.

Avec un angle d'attaque plus important, les impacts se regroupent.

Le tir idéal est donc, puisque ce n'est pas un tir chirurgical, de se mettre en incidence négative, de centrer le piper sur l'objectif et de lâcher plusieurs rafales dès 01 Nm.

### La technique :

Etant donné que le CCIP sera mobile lors des mouvements de l'avion, il nous faut un repère fidèle et fixe.

Ce sera, comme pour le Maverick, le Gun Cross.

1. Mettre le gun cross vers la cible sur une ligne verticale (au dessus ou au dessous)
2. Remettre les ailes à plat. Stabiliser.
3. Le CCIP doit alors être près de la croix et un peu en dessous.
4. Placer le CCIP sur la cible, légèrement en dessous (pour voir la cible)
5. Regarder maintenant le RAB, arrivé à 06 heure, je lève le nez doucement pour positionner le centre du CCIP sur la cible
6. Relâcher l'accélération pour rester sur la cible et presser la détente.

NE PAS UTILISER LE PALONNIER.

Récapitulatif :

•  
Comprendre l'effet de l'angle d'attaque.

•  
Tirer seulement à partir de 06 heure

•  
Ne pas manœuvrer avec le CCIP mais avec le Gun cross

•  
Relâcher l'accélération

•  
Ne pas utiliser le palonnier.

**CANON GAU- 8 / 30mm**

Tout ce qui a été vu auparavant sera utile pour le tir au canon...pour péter du char.

Idéalement, on met le centre du CCIP sur la cible et feu !!! mais cela ne fonctionne pas toujours comme ça !

Le CCIP Piper, est mobile selon notre attitude (et non altitude) de vol.

Le BAR possède un maximum de 12.000', la distance maximum de tir étant ici de 11.000'.

L'ordinateur de bord calcule en permanence les calculs trigonométrique nécessaires en fonction de l'angle d'attaque et la distance de la cible...

Vers 12.000', la dispersion des munitions tirées sera trop forte et donnera un faible PK (Probability of Kill).

Selon l'expérience, nous avons deux possibilités idéale de tir :

Cible facile : 6.000' ou 06 heure

Cible difficile : 4.000' ou 03 heure

HUD : Le fouillis ! la solution.

Dans le HUD, nous pouvons avoir beaucoup de symboles qui se juxtaposent ou se superposent et rendent ainsi la vision de la zone de la cible quasiment impossible...Le Piper, le TVV (indice de vitesse.. le rond avec trois traits), le TISL....

A 12.000', un char ne sera pas plus gros que le point au centre du piper !

Alors ?

L'astuce consiste à commencer son attaque canon dans un mode différent...celui du maverick par exemple.

Le CCIP du maverick est petit, le Gun cross apparaît, le TVV est souvent en dehors du champ etc...

Suivre alors la technique suivante :

1. Mettre le Gun cross juste sous la cible, celle-ci étant dans la partie supérieure du HUD.
2. Attendre pour passer en mode canon d'avoir la cible de la même grosseur que le DOT du piper maverick. On sera alors vers 5.000' (approximation visuelle)
3. Passer en mode Canon, le CCIP sera très proche du Gun Cross.
4. Stabiliser, tirer. (rafale d'une seconde.)
5. Ne pas lâcher la visée jusqu'aux impacts, il faut impérativement maintenir le DOT sur la cible, on peut relâcher l'angle d'attaque après les impacts au sol.
6. Laisser tranquille le palonnier....ne pas le toucher.

## **BOMBES - MK- LDGP**

Nous attaquons là, une partie délicate car demandant beaucoup de précision et étant risqué sur le plan tactique. En effet, pour bombarder, par définition nous devons nous rapprocher dangereusement de la cible...

Les bombes que nous pourront trouver seront soit conventionnelles, comme les MK-82 et MK-84, soit à fragmentation comme les MK-20 Rockeye.

MK-82 : 500 Lbs

MK-84 : 1000 Lbs

MK-20 : Sous munitions.

### **EMPLOI :**

Ces munitions ne s'emploient pas indifféremment mais en suivant un schéma tactique.

•  
Les MK-82 et 84 traiteront des cibles dures et bien localisées (bâtiment...char...fortification...batterie...)

•  
La MK-20 traitera tout une zone par saturation de munitions mais ne détruira pas les cibles dures.

### **THEORIE**

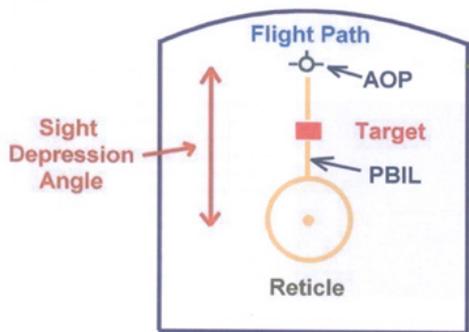
Le largage de la bombe s'effectue selon un principe mathématique bien connu, celui du triangle....prenant en compte plusieurs paramètres...l'angle d'attaque (velocity vector...), la vitesse, la hauteur, la distance à la cible, le point de largage ...etc...

Normalement, le CCIP fait tout cela seul...et tout va bien dans le meilleur des mondes.. mais !

### **LE HUD**

Nous aurons à nous occuper de trois choses :

1. Le TVV ou AOP (total velocity vector)



2.

Le PBIL (projected Bomb Impact Line) nous dirons pèbil ....

3. Le Piper

Le TVV, ou ligne de vol, n'a rien à voir avec les bombes, il est simplement lié à l'aéronef.

Dans un vol stable et sans poussée le TVV sera proche du sommet du HUD.

Ce TVV sera pour nous une référence, tout comme le Gun Cross que nous avons déjà vu.

Le Pèbil (!! ) c'est la ligne de chute des bombes...on pourrait à la limite se représenter cette ligne à l'horizontal sur le terrain et jusqu'à la cible.

Cette ligne est DISCONTINUE quand le CCIP n'est pas dans le Hud FoV (field of view), CONTINUE ou solide...quand il y est.

Le PBIL ne nous dit pas quand il faut " lâcher la purée... " c'est seulement une indication, suivant notre vol, " si tu lâches la bombe maintenant, voilà le chemin qu'elle prendra ! "

Nous il nous faut : " si tu lâches la bombe maintenant, voilà où elle explosera ! "

C'est le CCIP qui nous le dira.

Tout comme pour les roquettes et le canon, le CCIP contient trois parties, le réticule, le RAB et le piper.

La position Max du BAR est à 11 heure (15.000')

09h = 9.000'

06h = 6.000'

3h = 3.000'.....

Ce système est performant mais fonctionne de manière optimale quand l'attaque est planifiée, préparée, même au dernier moment mais sans précipitation et changements brusques d'attitudes...

### L'ATTAQUE

Dans la dernière phase avant le relâchement de la bombe, nous sommes " en final ".... et c'est là où tout se joue !

Pour assurer un bon positionnement du piper le vol devra être stable et la finale assez courte pour éviter les défenses eni...pas plus de 05 secondes !

Le point de relâche s'appellera le " pickle point " d'où l'annonce " pikeule " quand on lâche les bombes.

En bref, on visualise la cible, on place le PBIL sur la cible, et quand le piper touche la cible, on lâche !!

Simple...mais pas tout à fait.

### MISE EN PLACE INITIALE

Le vol vers la cible ne sera pas, loin s'en faut, toujours rectiligne et avec une vision lointaine de la cible...nous devons donc approcher souvent de  $\frac{3}{4}$ , puis tourner vers l'objectif, rectifier et...tirer.

Pour cela, lors de la mise en place en virage, notre élément de référence ne pourra être ni le CCIP, ni le PIBL, ni le TVV (ils seront bien trop mobiles...) mais soit le haut du HUD, soit le Gun Cross.

1. Mettre cette référence à midi au dessus de la cible.
2. Garder une visualisation de l'horizon
3. Relâcher la pression et virer pour rétablir.

Après le virage, deux solutions :

Le PBIL est sur la cible

Le PBIL est à coté de la cible.

Dans ce cas, fréquent..., nous avons donc une erreur latérale gauche ou droite.

Il suffit alors de pousser le point de référence (Gun Cross) du coté opposé à l'erreur et de même amplitude. Stabiliser et voir si le PBIL court le long de la cible...

1. Voir l'espace latéral de l'erreur
2. Garder l'œil sur la référence et corriger autant.
3. Stabiliser et faire le point sur le PBIL.
- 4.

Si c'est pas bon....il faut mieux tout recommencer sinon !!

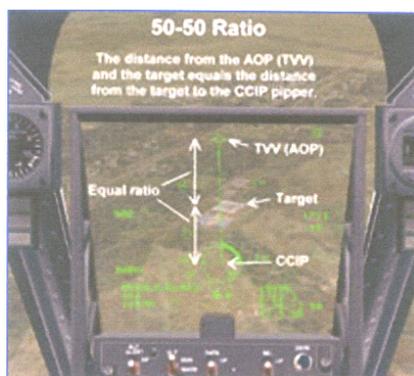


### ANGLE D'ATTAQUE

Ce qu'il faut savoir, maintenant que le PBIL traverse la cible, c'est comment et de combien je dois incliner mon avion tout en restant stable.

La bonne inclinaison est la suivante :

Il faut avoir une égale distance entre le TVV - Cible, et Cible - CCIP.



Cette méthode empirique est valable quelque soit la hauteur de départ de la mise en place et permet un tir rapide (CCIP rapidement sur la cible) donc sécuritaire.

Exemple : Si la distance Cible - CCIP est bien supérieure à celle de Cible - TVV, alors le CCIP mettra beaucoup de temps avant de toucher la cible et l'on aura perdu beaucoup d'altitude, de temps et donc de sécurité.

### CIBLES MOBILES

La technique de base reste évidemment la même mais s'y ajoute un facteur vitesse qui peut être important.

Les paramètres seront alors :

- La vitesse du convoi
  - L'axe d'attaque
- Le temps de chute de la bombe.

Vitesse du convoi :

Essayer de savoir de quel type sont les véhicules eni ciblés....

Axe d'attaque :

Suivant l'angle de l'axe d'attaque, la vitesse sera plus ou moins apparente.

Aligné avec le convoi, ce sera préférable mais alors si celui-ci vient vers vous (face à face) le temps de mise en place sera d'autant plus court.

Les bombes à sous-munitions seront là préférées, bien que l'on puisse panacher.

Si le danger est faible à moyen, attaquer si possible par l'arrière et utiliser des MK-20

Si le danger est fort, attaquer par l'arrière avec un angle de 30 à 45° - MK-20

Temps de chute :

L'altitude de largage influe évidemment sur le temps de chute.

Pour le réduire mais pas trop...attention....placer le CCIP légèrement plus bas que dans le ratio 50/50, l'altitude de largage sera ainsi plus basse

## ATTAQUE DIRECTE EN COURBE

Possible...

C'est quand à la sortie d'une courbe le CCIP et la cible se trouvent juxtaposés !!

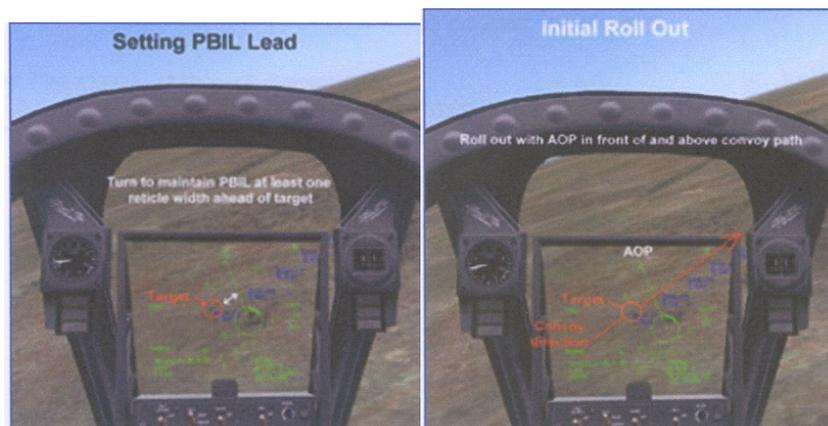
Cette technique peut être utilisée quand on se trouve en face d'une attaque frontale soudaine. On vire pour se mettre en place et on attaque.

Avant la technique, se souvenir que **tant que l'on voit le CCIP et le PBIL continu, on a une solution d'attaque.**

Technique :

On a donc une cible déterminée dans un convoi.

1. Virer dans la direction du convoi et placer sa référence (haut du Hud ou Cross) au dessus du convoi et dans la même direction
2. Le ratio (TVV-Cible-CCIP) se fera quand même, mais en prenant un point virtuel dans le convoi suivant le mouvement de LA cible.
3. Maintenir l'altitude et laisser la cible **venir** vers le PBIL.
4. Quand la cible approche de la ligne, rétablir et lâcher la bombe à un demi réticule à coté de la cible dans le sens de son mouvement.



## BOMBARDEMENT....FIN

Maintenant que tout cela est bien compris, récapitulons et approfondissons.

Ce qui est important c'est notre assiette de vol, notre vitesse et l'effet possible du vent.

L'assiette de vol : Quand le ratio 50/50 a été établi, il faut absolument piloter l'avion pour maintenir le TVV sur son point initial de ratio. S'il bouge latéralement, c'est généralement l'effet du vent ou du palonnier. S'il bouge verticalement c'est le résultat d'un trim + ou -.

La vitesse est un paramètre essentiel : Moins la vitesse est changeante, plus le calcul de largage est précis. Trop vite, et l'avion sera trop bas pour commencer sa ressource. De plus, changer la vitesse change aussi l'effet du trim...

Le vent provoquera le mouvement du Pébil...s'il part à gauche, faire une légère correction sur la droite pour le ramener sur l'axe de la cible...

**Enfin et surtout, il faut laisser le CCIP monter seul sur la cible.**

Si on le bouge volontairement par une action sur le manche, l'assiette changera, le TVV sortira de son ration initial, et la précision s'en ressentira profondément.

## TACTIQUE

### CONSIDERATIONS :

- Le A-10 a été conçu pour avoir une autonomie assez importante, de ce fait il peut traîner longtemps au-dessus du champ de bataille, soit plus d'une heure à une distance de 130 milles de sa base.
- Les moteurs ont été conçus de telle manière que les débris et gravillons qui pourraient caler le moteur sont expulsés automatiquement, cela lui permet d'évoluer à basse altitude.
- Les deux gouvernails de queues dissimulent partiellement la chaleur émise et rendent ainsi l'appareil moins vulnérable aux missiles S/A Infrarouge.
- Le A-10 peut décoller sur très courte piste, sa vitesse de décollage et de décrochage étant de 120 nœuds !
- En vol, il tient presque comme un planeur, mais les manoeuvres en virage sont lourdes et brusques à cause du poids de charge sous les ailes.
- Le Canon de 30mm ; arme principale du A-10 peut avoir une cadence réelle de 600 coups/minutes, les obus défectueux sont automatiquement éjectés, il n'y a donc pas de blocage.
- L'Obus de 30mm du A-10 peut non seulement percer les blindages les plus lourds, mais il a en plus un effet pyrophorique, il met ainsi le feu à tout ce qu'il touche.
- Pour la lutte Anti-Char, l'arme de prédilection reste le Maverick, son utilisation demande beaucoup de concentration au pilote qui doit acquérir et piloter en même temps.

### TACTIQUE

Pour assurer leur survie, les pilotes de A-10 opèrent par **binôme**. L'ailier protégeant l'attaquant contre les menaces Sol/Air.

L'attaquant doit **IMMEDIATEMENT** évacuer la zone de combat dès son travail terminé pour éviter lui même d'être victime d'un missile S/A ennemi, surtout les modèles IR (SA6 - SA7) qu'il ne peut repérer.

Le plafond Opérationnel d'un A-10 se situe vers **1200 pieds** pour éviter d'être échaudé par la plupart des missiles...une altitude de **400 pieds** est jugée plus normale pour une attaque !

- Si on vole trop haut, c'est le missile qui nous guette

- Si on vole trop bas, ce sont les tirs de canons anti-aériens qui nous guettent (Shilka !!)

- De plus, basse altitude +décrochage = Mort !

## A VOS MANCHES !

Black-  
Leader