



## Pilotage aux instruments

### OBJECTIFS :

- Comprendre le principe de base du pilotage aux instruments
- Développer son scan instrumental
- Se débarrasser de mauvaises habitudes
- Gagner en précision

Le F-14 étant un avion d'ancienne génération, il possède un HUD moins sophistiqué et des commandes de vol conventionnelles ce qui augmente la charge de travail du pilote lors du pilotage aux instruments.

Il est donc impératif de comprendre les concepts de base et de se débarrasser de mauvaises habitudes potentiellement acquises au fil des années, afin de rendre son pilotage plus précis.

Tout d'abord, il existe une règle de base lorsque l'on vole aux instruments :

PITCH + THRUST = PERFORMANCE

L'information d'**assiette (pitch)** s'obtient à l'aide du VDI en référençant la maquette avion.

La **poussée moteur (thrust)** se lit sur l'EIS en référençant les barres "Fuel Flow" (particularité du F-14).



Il est important de conscientiser le fait qu'il faille maintenir le regard sur la maquette avion, et plus précisément le "center point" pour afficher une assiette puis le fuel flow pour le paramètre moteur afin d'obtenir une performance (vitesse, altitude, taux de montée/descente).

Exemple 1 : Pour maintenir une altitude de 2000ft à 250kts :

1. J'affiche d'abord une assiette de 3° en regardant le center point
2. Simultanément, je jette des coups d'oeil au fuel flow pour afficher 3000 pph
3. Je trimme correctement mon avion
4. Je contrôle ensuite mon **variomètre**, mon **altimètre** et mon **anémomètre** pour vérifier que je tiens mes paramètres

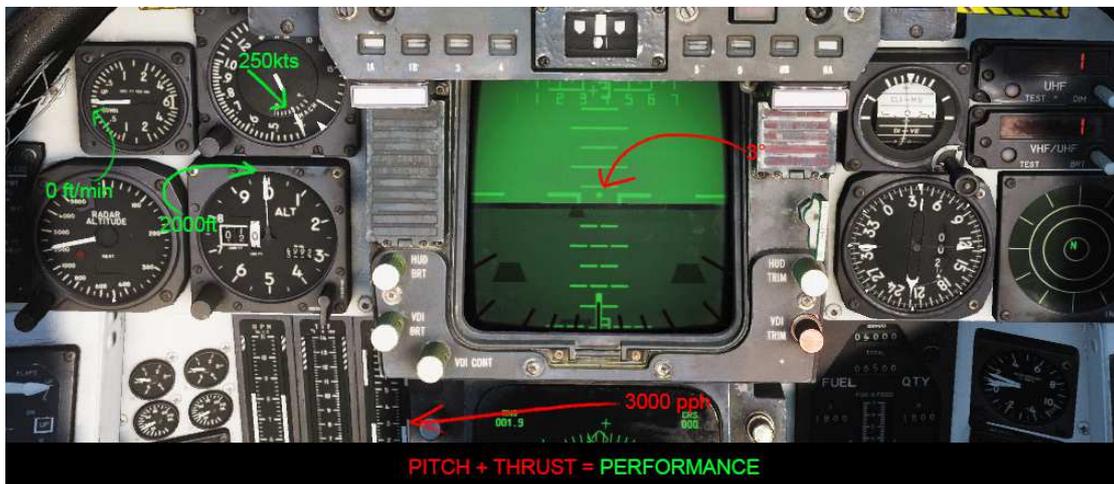
Exemple 2 : Pour descendre à 250kts à 2000ft/min :

1. J'affiche une assiette de -1° en regardant le center point
2. Simultanément, je jette des coups d'oeil au fuel flow pour afficher 1500 pph
3. Je trimme correctement mon avion
4. Je contrôle ensuite mon **variomètre**, mon **altimètre** et mon **anémomètre** pour vérifier que je tiens mes paramètres

Exemple 3 : Pour garder un virage en palier à 250kts :

1. J'affiche une assiette légèrement supérieure à celle que j'avais en palier en regardant le center point : +/- 3-4°
2. Simultanément, je jète des coups d'oeil au fuel flow pour afficher un peu plus de puissance pour maintenir ma vitesse : +/- 500 pph de plus
3. Je contrôle ensuite mon **variomètre**, mon **altimètre**, mon **anémomètre** et mon **HSD/BDHI** pour vérifier que je tiens mes paramètres
4. Lorsque je remets les ailes à plat, je reviens à mes paramètres initiaux : 3° et 3000 pph

En résumé : **Pitch - thrust - trim.**



Évidemment, les valeurs d'assiette et de poussée vont varier en fonction de certains facteurs comme le poids de l'avion, l'emport, ou l'altitude, mais il est nécessaire de garder à l'esprit certaines valeurs clés afin de pré-afficher quelque chose de cohérent puis d'effectuer de petits ajustements par la suite, ce qui nous fera gagner nettement en précision tout en diminuant la charge de travail.

Il est très tentant de maintenir le regard sur l'anémomètre, l'altimètre ou le variomètre, et d'ajuster l'assiette et la poussée sans référer le VDI et l'EIS, ce qui revient à "courir après les aiguilles". De fait, il faudra un temps beaucoup plus important pour trouver les bons paramètres et le pilotage perdra en précision.

Rappelez vous que vous pilotez en ayant un joystick dans la main droite et une manette des gaz dans la main gauche, ceux-ci contrôlant directement une assiette et une poussée.

Cherchez donc d'abord à afficher ces paramètres en ayant des valeurs de référence en tête, puis vérifiez la performance obtenue.

*Astuce* : l'aiguille de l'altimètre réagit beaucoup plus rapidement par rapport à celle du variomètre. Par exemple, lors de la mise en palier, l'aiguille de l'altimètre deviendra statique avant que l'aiguille du variomètre n'indique un taux nul. A l'inverse, lors du début d'une montée/descente, l'aiguille de l'altimètre bougera avant que l'aiguille du variomètre n'indique une montée/descente.

#### *Quelques valeurs pratiques à connaître :*

- Après catapultage, afin de maintenir 300kt à 500ft : **2° / 4000 pph**
- Arrivée dans le marshall ou à la platform à 250kts en palier : **3° / 3000 pph**
- Descente à -4000ft/min à 250kts : **-6° / IDLE et déploiement partiel des aérofreins (CASE III)**
- Descente à -2000ft/min à 250kts : **-1° / 1500 pph (CASE III)**
- Après le passage de l'IP pour l'arrivée au break à 400kts et 800ft : **1° / 5000 pph**
- Vente arrière en configuration atterrissage en palier : **10° / 5500 pph**
- Groove établi sur le profil de descente : **7.5° / 4500 pph**

#### *Un point sur le trim :*

A chaque fois que la poussée, la vitesse, ou que la configuration avion (ailes, train, volets) varie, il y a nécessité de retrimmer l'avion.

Le but principal du trim est d'annuler l'effort du pilote sur le manche.

Par exemple, vous accélérez en palier de 250kts vers 400kts, le nez de l'avion va se mettre naturellement à monter. Vous devez donc pousser sur le manche pour garder l'avion en palier. Puis, pour annuler l'effort, vous trimmez simplement vers le bas. Un avion bien trimmé permet un vol précis en diminuant les oscillations et donc, de diminuer (une fois de plus) la charge de travail.

Autre point, on ne trimme jamais en virage (sauf éventuellement lors d'un ravitaillement en virage continu). De même, on ne trimme pas pour afficher un variomètre égal à 0. On affiche d'abord l'assiette qui correspond à un variomètre nul puis on trimme.

C'est en prenant de bonnes habitudes, et à force de pratiquer que l'on commence à développer un scan instrumental, c'est-à-dire la manière et la fréquence à laquelle on regarde nos instruments. Avec l'expérience, celui-ci devient de plus en plus rapide et précis,

ce qui permet de détecter rapidement une déviation et de la corriger.

*Pour aller plus loin, 3 formules simples :*

**1.** Pour anticiper la mise en palier en montée et en descente, il suffit de diviser le taux de montée/descente par 10. La valeur obtenue est alors ajoutée ou soustraite à l'altitude cible.

*Exemple :* Montée à 6000ft/min vers 10'000ft, je commence ma mise en palier peu après 9400ft.

**2.** Pour anticiper une remise des ailes à plat après un virage, on peut prendre une anticipation égale à un tiers de l'angle d'inclinaison.

*Exemple :* Virage à 60° d'inclinaison = 20° d'anticipation. Donc pour une sortie de virage (par la droite) au 360°, commencez à remettre les ailes à plat lorsque vous passez le 340°.

**3.** Pour descendre sur un plan à 3°, on divise sa vitesse sol par 2 et on rajoute un zéro. La valeur obtenue est alors le taux de descente à maintenir.

*Exemple :* 140kts vitesse sol = 700ft/min.

Les deux premières formules sont plutôt applicables au vol de ligne, mais elles peuvent s'avérer utiles dans un premier temps pour se familiariser avec l'avion.