

Ecole de Chasse C6

Départs et arrivées v2.0

Table des matières

Introduction	3
I Décollage et montée	4
D/L PS	5
D/L individuel	6
Départ Trail	8
II Arrivée	
Arrivée à vue	11
Arrivée aux instruments	12
III Atterrissages	
Atterrissage individuel	14
Atterrissage PS	15

INTRODUCTION

Le but de ce cours est d'expliquer les différents types de départs et arrivées possibles, notamment en patrouille. Ce cours s'utilise en complément des cours « vol en formation », « percées TACAN ILS » et « arrivée au break ».

Commençons par quelques rappels :

VMC : conditions de vol à vue. Plafond > 1500ft et visibilité > 5km (3Nm)

IMC : conditions de vol aux instruments

CTR : zone de contrôle située autour de l'aérodrome. Elle s'étend en général du sol jusqu'au plancher de la TMA, et 7Nm autour de l'aérodrome.

TMA : *terminal maneuvering area*. Zone située au-dessus de la CTR, elle peut s'étendre jusqu'à plus de 50Nm du terrain. L'altitude du plancher de la zone varie : plus vous êtes proche, plus le plancher est bas. Cette zone sert à réguler le trafic, pour les départs et arrivées terrain, que ce soit en IFR ou VFR.

NB: Il est essentiel, avant de parcourir ce document, d'avoir parfaitement intégré les enseignements des documents portant sur le tour de piste, ainsi que sur l'atterrissage au break et le vol en formation.

Ce document ne correspond pas directement à un module de l'Ecole de Chasse: ses enseignements seront mis en place petit à petit du niveau 1 jusqu'à la fin du niveau 3, au gré des moniteurs. Que le débutant se rassure, on ne lui demandera que très graduellement de savoir réaliser tout ce que ce document présente, de manière mesurée et indolore.

I DÉCOLLAGE

Rappel de la check-list, c'est ce que j'appellerai par la suite « décollage normal »

1	Engine Run-up	85% Check gauges/lights
2	Brakes	Release
3	Throttle	Full AB/Mil, I/A/W SOP
4	NWS Disengage	> 60 knots
5	Pitch	Rotate to 12° Guncross
6	Positive Climb	FPM, Altimeter, VVI increasing
7	Landing Gear	Retract at 225knts

WARNING

Since LG and TEF retraction occurs simultaneously, LG retraction should not be rushed after takeoff. The reduction in lift may cause the aircraft to settle and contact the runway. **Do not exceed 300 kts with gear extended.**

Rotation and T/O speeds (based on 12° rotation)			
GW x 1000#	Rotation Speed. w/AB	Rotation Speed. non AB	Takeoff Speed
28	149	154	164
30	155	160	170
32	161	166	176
34	165	170	180
36	169	174	184
38	175	180	190
40	181	186	196
42	187	192	202

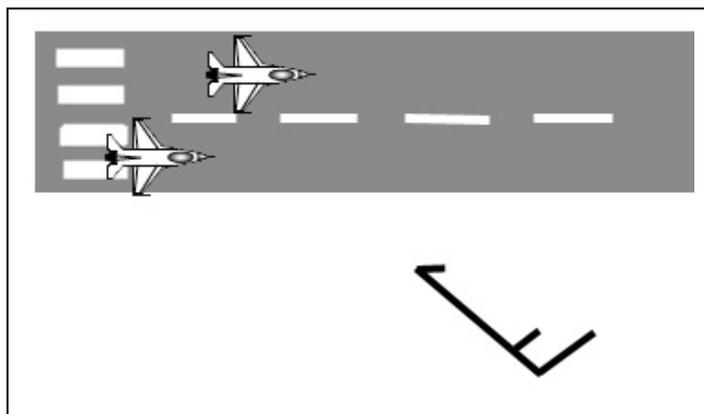
VOM (vitesse optimale de montée)
mil=100%RPM, max perf= avec PC

DRAG INDEX	MIL	MAX PERF
0	420 / M.88	580 / M.90
100	360 / M.82	540 / M.89
200	310 / M.75	480 / M.87
300	290 / M.70	420 / M.85

L'alignement :

Pour tous les décollages en patrouille, après avoir reçu l'autorisation de s'aligner, les avions s'alignent par 2, leader du côté sous le vent pour éviter que le n°2 prennent ses turbulences. Ceci est valable pour les D/L PS et individuels.

On peut également aligner 2 patrouilles légères en même temps mais en laissant au moins 150m entre les deux patrouilles.



.Position des avions en fonction du vent

D/L PS

Intérêt :

Permet d'accélérer le nombre de D/L. Permet par mauvais temps, de ne pas perdre de temps à rassembler les avions et de traverser une couche nuageuse en PS.

Conditions :

Moins de 15kt de vent de travers, avions symétriques, pas de *charges externes actives* (sauf air/air, AGM-65 et AGM-88) et piste de plus de 125ft (45m) de large, non inondée, non verglacée.

Exécution : A l'annonce du leader « cockpit check » les avions mettent **85% sur freins** et vérifient les paramètres moteurs puis l'avion de l'autre (pas de fuite ; verrière fermée, feux allumés...) puis l'équipier annonce « prêt au D/L ».

Le lâcher des freins et la mise plein gaz (MIL ou AB) se font **simultanément** et aux ordres du leader. Celui-ci rendra un peu de gaz (98% MIL ou 80% AB) pour laisser un peu de marge à l'ailier. La rotation se fait à imitation du leader, la rentrée du train et la coupure PC aux ordres du leader.

Jusqu'à la rentrée du train l'ailier doit garder un **étagement positif** par rapport au leader.

Les tops doivent être annoncés de la façon suivante : « Attention pour le train... (1 à 2s)... TOP ». Cela doit laisser le temps à l'ailier de mettre sa main sur la commande pour être prêt à exécuter l'ordre.

Sécurité :

Pendant le D/L les annonces pouvant être faites par l'ailier « **des tours** » dans le cas où la puissance est insuffisante pour suivre le leader, « **plein gaz** » dans le cas contraire et s'il y a un risque de doubler le leader. Ne pas abuser de ces annonces, ce n'est pas au leader de tenir votre place.

Si vous doublez, annoncez « Falcon2 **je double** » mettez plein gaz et décollez. Le leader reprendra le lead une fois airborne.

D/L individuel

Intérêt : Si les avions ne peuvent pas décoller en PS, c'est le décollage « standard » ça permet de rassembler rapidement par condition VMC.

Les espacements au D/L

10s minimum entre 2 avions (dans l'USAF 15s si D/L avec PC)

Si les avions ont de l'armement air-sol actif (sauf AGM-88 et AGM-65) : 20s mini

Espacement entre 2 D/L PS : 20s mini

Rassemblement :

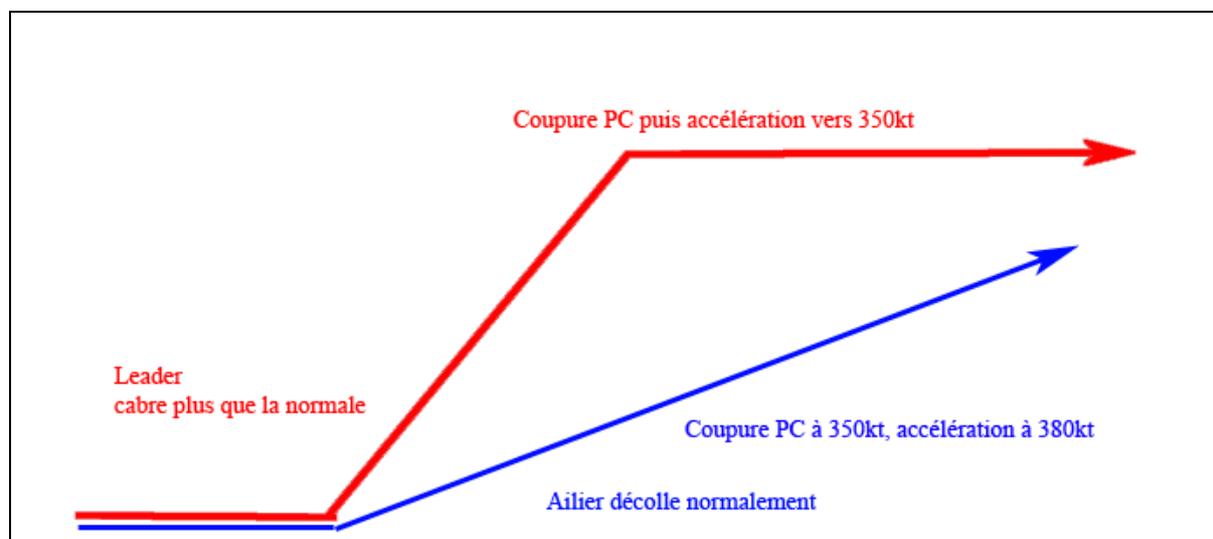
Il se fait soit par différence de vitesse, soit par la manœuvre (ou les 2). Voir la partie « rassemblement » pour les détails.

Voici les façons les plus courantes de rassembler après le D/L :

D/L avec rassemblement en ligne droite (VMC)

L'ailier lâche les freins **10 secondes** après son leader. Pour faciliter le rassemblement le leader cabre plus que la normale au D/L (20 à 30° de cabré en fonction de masse) pour garder une vitesse faible de l'ordre de 200-250kt (toujours en fonction de la masse). Une fois à l'altitude briefée du rassemblement (**500ft mini**), il coupe la PC et accélère vers **350kt**. En faisant ainsi le leader mettra plus de temps pour arriver à 350kt que son ailier.

L'équipier décolle normalement sans s'occuper du leader, puis quand il a rentré son train et fini ses checks après D/L, il annonce « airborne ». Il coupe la PC à 350kt et accélère vers 380kt (Vi leader+30kt). L'ailier garde un étagement négatif par rapport au leader. Le rassemblement se fait dans le type de patrouille défini au briefing (PS, FMO...). Anticipez la réduction des gaz pour finir en place à la bonne Vi. (Voir rassemblements)



Une fois la patrouille rassemblée prendre le cap de départ. Si un virage doit être fait, et que le rassemblement n'est pas fini, l'ailier doit couper à l'intérieur du virage pour s'aider à rassembler.

Pour un départ à 4 avions, les avions rassemblent par 2 puis par « demi » patrouille (en faisant une baïonnette par exemple).

Autres départs VMC

Les 2 types de départs suivants ne peuvent être fait que si le trafic est faible et avec accord du contrôle. L'intérêt est de ne pas perdre de temps à rassembler en ligne droite pour, par exemple, partir au cap inverse une fois rassemblé.

Départ à 90° de l'axe

Tous les avions font un D/L normal, et quand le dernier avion est « airborne » tous les avions virent en même temps vers le cap de départ. Au briefing préciser Vi et altitude à tenir après le D/L. La patrouille se retrouve de front quasiment en FMD. Pour rassembler, converger doucement vers le leader pour rassembler FMO.

Cela marche aussi très bien pour un départ à 3 ou 4 avions.

Départ cap opposé à la piste (180°)

Cela consiste en un break à l'envers avec rassemblement en virage. Au briefing préciser à quelle Vi, altitude et inclinaison se fera le virage. Soit T l'écart de temps entre votre D/L et celui du leader. Vous virez T/2 sec après le leader. Il est primordial s'étager par rapport aux autres avions et de garder tous les avions précédents en visuel.

Exemple : 4 avions décollent à **10s**. Une fois le dernier avion airborne, le leader annonce un top pour son virage, le n°2 vire **5s** après le leader. Le n°3 vire **10s**, le n°4 **15s** après le leader.

Sécurité :

Les 4 avions convergent vers le leader, il est important de bien s'étager et garder le visuel sur tous les avions précédents.

Montée

Pour les départs MA ou HA en **VMC**, la patrouille doit être rassemblée avant de commencer la montée.

Dans le cas d'un départ TBA, la patrouille quitte la zone d'aérodrome par un des points de sortie, avant de descendre à 500ft sol.

Départ trail

Intérêt : mauvaise météo (IMC) et D/L PS impossible (ou pas souhaité). La patrouille suit le leader en IMC en respectant des espacements et étagements, soit à partir d'indications du leader sous surveillance du contrôle, ou alors en autonome à l'aide du radar.

OU

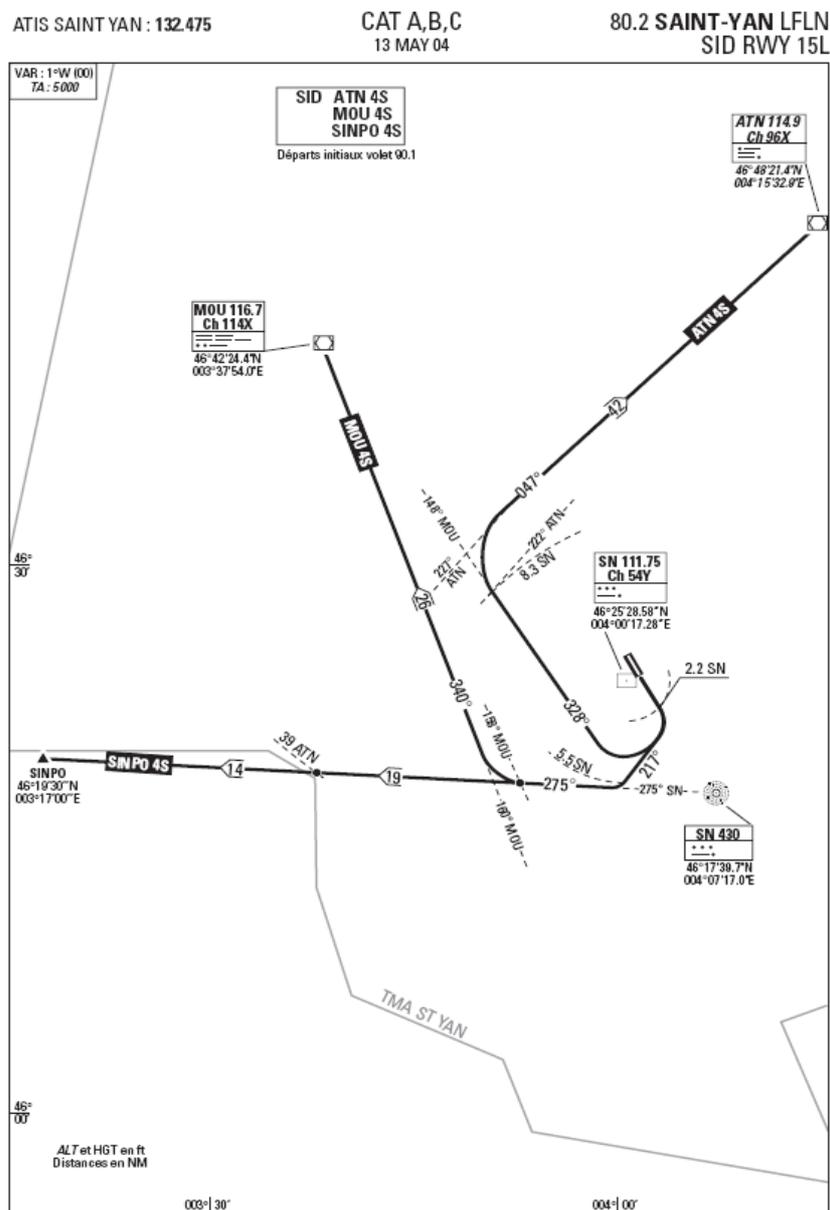
Si vous avez de l'armement air-sol, vous devez décoller à 20s mini. Vous effectuerez donc une montée trail que ce soit en IMC ou VMC.

Rappel sur les départs aux instruments :

SID (Standard Initial Departure)

C'est la procédure standard de départ en IFR. Cela consiste à suivre une trajectoire publiée sur les fiches SID. En général, votre trajectoire consiste en une montée dans l'axe de piste, puis d'un virage vers un cap xxx, une interception de radial xxx jusqu'à une distance xx. Ensuite vous commencez votre navigation à partir de la balise de fin de SID.

Voici un exemple de SID.



CAT A,B,C
13MAY 04

80-1 SAINT YAN LFLN
SID RWY 15L

<p>les ACFT doivent se conformer aux spécifications fixées pour chaque itinéraire normalisé de départ.</p> <p>DEP OMNIDIRECTIONNELS. Sur CLR APP. Monter dans l'axe jusqu'à 1300 (504) puis route directe en montée jusqu'à l'altitude de sécurité en route.</p>		
SID	CLR MONTÉE INITIALE	SID
ATN 4S		SINPO 4S
<p>Monter dans l'axe. A 2.2 NM DME SN, tourner à droite pour suivre RDL 148° MOU (RM 328°). A l'interception du RDL 222° ATN, tourner à droite pour intercepter et suivre le RDL 227° ATN (RM 047) vers ATN.</p>		<p>Monter dans l'axe. A 2.2 NM DME SN, tourner à droite RM 217. A 5.5 NM DME SN, tourner à droite pour intercepter et suivre le RDL 275° ATN (RM 275°) vers SINPO.</p>
MOU 4S		
<p>Monter dans l'axe. A 2.2 NM DME SN, tourner à droite RM 217. A 5.5 NM DME SN, tourner à droite pour intercepter et suivre le RDL 275° SN (RM 275°). A l'interception du RDL 158° MOU, tourner à droite pour intercepter et suivre le RDL 160° MOU (RM 340) vers MOU.</p>		
<p>PANNE DE COM Afficher 7600. En VMC : faire demi-tour pour un LDG sur l'AD. En IMC : Poursuivre le vol jusqu'aux limites de la TMA, en respectant la trajectoire de départ, au dernier FL assigné ou, si celui-ci n'est pas compatible avec les obstacles, au premier FL de sécurité. Puis le PLN en vigueur.</p>		

Départ omnidirectionnel:

Quand il n'y en a pas utilité, où quand les SID ne vous conviennent pas vous pouvez demander à la tour ce type de départ.

Comme il n'y a pas de SID dans Falcon, c'est ce que vous ferez tout le temps. En général, il faut monter dans l'axe jusqu'à X Nm, ou alors jusqu'à XXXX ft avant de virer. Les leaders de FFW pourront éventuellement mettre en place des procédures pour le terrain le plus souvent utilisé.

Départ trail :

Les départs Trail se font systématiquement après un D/L individuel à T=20s (mini). Il est aussi possible de faire décoller les avions 2 par 2 en PS.

Les avions décollent tous normalement et montent à la même Vi avec la même puissance (à briefer par leader). Il suivent dans un premier temps la procédure de départ aux instruments, ou les instructions de départ à vue.

Ensuite pour la montée :

Tant que les avions n'ont pas établi de contact radar avec le leader :

Tout changement de cap doit être annoncé par le leader et être exécuté T sec (20s en général) après le leader. Pour 3 avions et +, le 3 vire 2T sec après le leader, et 3T sec pour le 4.

Le leader doit annoncer son altitude tous les 5000 ft et les ailiers vérifient au moins 1000ft d'étagement par rapport à l'avion précédent.

Quand le leader stabilise à une altitude, il l'annonce et les ailiers stabilisent 1000ft en dessous (2000ft pour le 3...). Les changements de vitesse et de régime doivent être annoncés.

Dès que le contact radar est établi, annoncez « tied ».

Contact radar établi :

Quand tous les ailiers ont annoncé « tied », ils se suivent au radar. Prérégler le radar au sol en TWS 10 ou 20Nm, 60° et 4bars et surtout antenne réglée vers le haut. A l'aide du radar garder 2 à 3 Nm d'espacement et 1000ft d'étagement.

Pour les virages, laisser dévier l'avion de 5° par Nm avant de virer.

Ex : vous êtes 3Nm derrière le leader, attendez qu'il ait dévié de 15° (sur votre radar) avant de commencer votre virage. Si vous êtes trop éloigné, coupez à l'intérieur du virage pour rattraper.

Si vous êtes trop proche attendez qu'il ait dévié de 5° de plus avant de virer.

Une fois revenu à la bonne distance reprenez la règle des 5°/Nm.

Rassemblement

Le rassemblement s'effectue en VMC de différentes façons : par différence de vitesse en ligne droite, en faisant une baïonnette, ou en virage.

Le rassemblement en virage doit se faire à partir d'un point bien défini (radiale/distance d'un tacan en général), et à partir d'un même cap.

Quand vous avez visuel annoncez-le, puis vous pouvez tenir votre étagement visuellement.

Si vous n'avez pas le visuel servez-vous du radar, pour vous rapprocher et acquérir visuellement le leader.

II ARRIVÉE TERRAIN

Arrivée à vue

Les avions arrivent soit en BA soit depuis la MA ou HA.

Arrivée en BA

L'intégration d'un aérodrome se fait par des points de repère au sol à l'entrée ou légèrement à l'extérieur de la CTR. Il y a une altitude et un cheminement à suivre pour rejoindre l'IP (initial point).

En général les transits se font à 2000ft, puis les avions descendent à 1500ft à l'IP pour se présenter au break.

Arrivée MA, HA

L'intégration se fait sous contrôle approche depuis l'entrée dans la TMA : soit le contrôleur vous guide jusqu'à l'IP, soit vous le faites en autonome sous surveillance du contrôleur.

Il est possible de descendre en TBA, juste avant la CTR pour passer par les points d'entrée VFR.

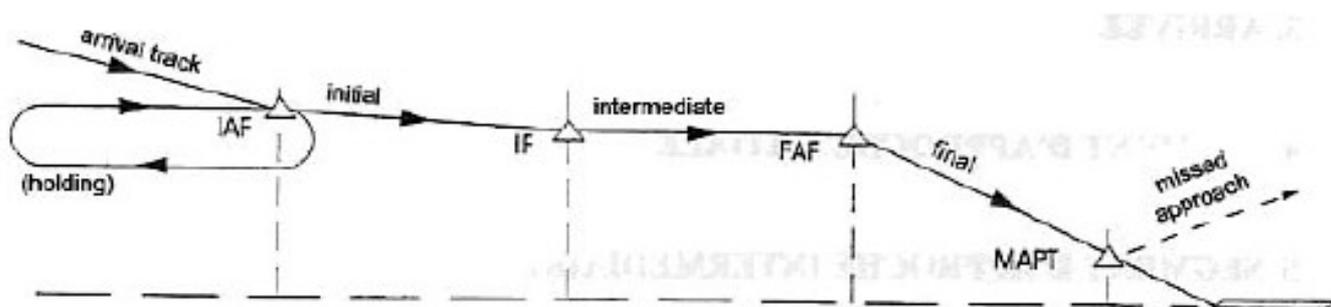
Ensuite, l'atterrissage se fait en général soit au break soit en longue finale, que ce soit en individuel ou en patrouille.

Arrivée aux instruments

Tout comme les départs, les arrivées en IFR (vols aux instruments) se font en suivant des trajectoires publiées pour chaque aérodrome.

En IFR, le début de percée s'appelle l'**IAF** = *initial approach fix*. C'est à ce point que vous commencez votre percée. En suivant les trajectoires publiées, vous arrivez au **FAF** = *final approach fix*, c'est à partir de ce point que vous commencez la finale. Dans Falcon vous pouvez faire des finales TACAN ou ILS.

Entre l'IAF et le FAF, il existe d'autres points auxquels vous pouvez être amené à effectuer des circuits d'attentes « Holding ». Il y a aussi l'**IF** = *intermediate fix*. La branche entre l'IF et le FAF vous permet de réduire votre vitesse et configurer votre avion pour la finale. Typiquement la branche se fait à 2000ft QFE et dure environ 4Nm. La vitesse standard de percée en F-16 est 350kt et la vitesse en finale est de l'ordre de 150 à 180kt, il faut anticiper pour la réduction de vitesse (avant l'IF en en général).



Dans Falcon vous pouvez faire des finales TACAN ou ILS.

L'ILS est une finale dite *de précision*, car vous avez des informations de distance (DME), de pente (glide) et d'azimut (localizer).

La finale TACAN est une approche de type classique, vous n'avez que les informations de distance, et l'écart par rapport à l'axe.

Une finale est aussi caractérisée par des minima : plafond et visibilité. Si arrivé aux minima vous ne voyez pas la piste, il vous faut faire une remise de gaz et vous dérouter, vers un terrain où la météo est meilleure.

Souvent les ILS ont les minima suivants : hauteur de décision DH=200ft, et visi=800m.

Pour une TACAN : altitude minimale de descente MDA 300ft et visi=1600m.

Dans Falcon, il n'y a pas de fiches de percées, mais si vous en trouvez pour la Corée ou l'Italie, vous pouvez éventuellement les utiliser.

Sinon c'est à vous de tout faire en autonome pour arriver en finale.

Il est possible, dans Falcon comme dans la réalité, de se faire guider par le contrôleur jusqu'en finale.

Quelques conseils :

Prévoyez d'arriver à au moins 10Nm dans l'axe de piste à 2000ft QFE (sauf obstacles) pour réduire la Vi vers 200kt et configurer l'avion. Une fois bien axé à l'aide du TACAN passez en mode ILS pour affiner l'alignement. La descente commence à 6-7Nm de la piste.

Pour savoir quand commencer la descente, utilisez toujours le même type de descente. En ayant une pente de **10°** (FPM sur 10°) vous perdez **1000ft** quand vous avancez de **1Nm**.

En étant **AF sorti et 80% RPM**, vous aurez environ **350kt**. Ce réglage est utile pour les patrouilles, car les ailiers ont de la marge aux gaz pour tenir la PS.

Par ex : vous arrivez à 25 000 ft et vous êtes quasiment dans l'axe. Vous voulez arriver à 2000ft à 10Nm. Il faut perdre $25000 - 2000 = 23\ 000$ ft, donc 23 Nm pour descendre + 10Nm pour la finale, vous commencer la descente à 33Nm du terrain.

Si vous n'arrivez pas tout à fait dans l'axe, estimez un cap vers la finale, ou alors faites un arc tacan, pour rejoindre la finale.

Pour plus de détails, sur les percées et finales TACAN et ILS, voir la doc TACAN-ILS de l'EDC.

Atterrissage individuel

Présentation au break en patrouille ou en solo:

Voir la documentation EDC « Arrivée au break ».

Atterrissage individuel sur longue finale:

Pour une arrivée à vue l'espacement à l'atterrissage est de 1000m pour 2 avions de même type (2 F-16), ou 2000m dans le cas d'avions différents. Il faut donc s'espacer avant l'arrivée en finale.

Pour une finale aux instruments, l'espacement va de 3Nm à 6Nm en fonction de la catégorie des avions. Pour 2 F-16, l'espacement sera de 5Nm. L'espacement doit être pris avant de commencer la percée, ou alors pendant les circuits d'attentes « holdings ». C'est au leader de brief la procédure.

Atterrissage PS

Intérêt :

Permet de faire atterrir 2 avions en même temps, et diminuer le trafic en approche. Cela permet également à un avion en panne de se faire ramener, ou de se faire guider.

Conditions :

2 avions max, de jour, piste de 45m de large et sèche, interdit avec des munitions air-sol actives (sauf AGM-88 et AGM-65). Si les conditions ne sont pas remplies, une finale PS peut être effectuée mais obligatoirement suivie d'une remise de gaz d'un des 2 avions.

Exécution :

Le leader doit vous emmener dans l'axe de piste à au moins 7Nm et à 1000ft QFE pour une arrivée à vue, et à au moins 10Nm pour une arrivée aux instruments. La **réduction de vitesse** doit se faire à l'aide des **AF**, en laissant un peu de gaz (au moins 75%), pour que l'ailier ait de la marge pour vous suivre. En dessous de 300kt, sur ordre sur leader vous sortirez le train, et continuer la décélération vers la vitesse permettant d'avoir **AOA=11°** c'est-à-dire le haut du crochet d'incidence. Tous les changements de configuration : **train, volets, AF** doivent être annoncés par le leader.

Dès le début de la finale, l'équipier prend un **étagement** légèrement **positif** (avion du leader légèrement sous l'horizon). Il conserve cet étagement jusqu'à l'arrondi. L'ailier ne s'occupe de rien d'autre que de tenir sa place.

Juste avant l'arrondi le leader annonce « 2, à vous pour l'atterrissage, xxx kt », l'équipier se pose sur sa demi bande sans s'occuper du leader, qui, lui, va toucher un peu plus loin.

L'ailier doit faire un freinage aérodynamique, jusqu'à 100kt, puis poser le train avant pour freiner. Le leader fait un freinage aérodynamique plus faible. Quand, le leader est suffisamment éloigné et qu'il est toujours en éloignement ($V_r < 0$), annoncez « 2, vitesse contrôlée ». A ce moment le leader commencera à freiner. Quand le leader aura annoncé « Leader, vitesse contrôlée » ($V_i < 60kt$), vous pourrez alors rejoindre la bande lente.

Si l'ailier arrive trop vite et qu'il va doubler le leader, il l'annonce et double franchement en gardant bien sa demi-bande.

Retour avec un avion en panne :

- Si **panne grave** : commandes de vols ou structure endommagée, problème moteur, train non sorti ou partiellement sorti. L'avion leader est l'avion en panne qui est guidé par l'avion sain en position d'équipier. Il faut alors guider l'avion en finale jusqu'à l'arrondi puis l'avion sain remet les gaz et fait un tour de piste.

- Si la panne est moins grave : avionique endommagée, instruments HS, radio, instrument de navigation, HUD ... c'est l'avion sain qui ramène l'avion endommagé. A l'arrondi celui-ci remet les gaz, pour un tour de piste.

Il est possible de faire un finale PS de nuit, mais un seul avion doit se poser, l'autre fait une remise de gaz.

Break en PS

Pour faire un break en PS, le leader procède comme pour un break normal, mais en faisant un circuit plus large, et toujours en laissant de la marge aux gaz pour l'ailier. Il faut également positionner l'équipier à l'extérieur pour le break. Ce type de présentation ne sert qu'à l'entraînement, l'atterrissage PS sur longue finale est à privilégier.