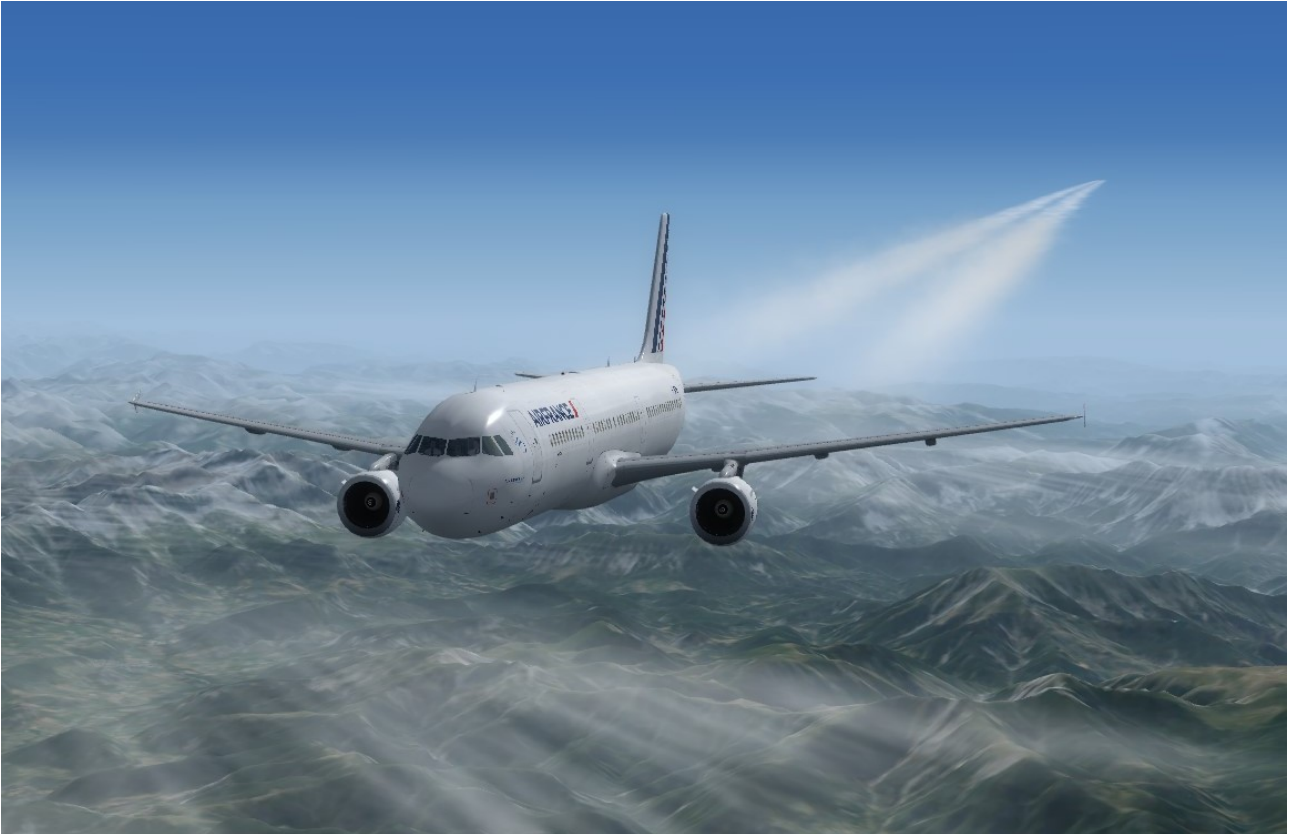


LFMN – LFJR

Nice Côte d'Azur
vers
Angers -Macé



I/ Présentation

Ce vol est un exemple de navigation sous FMC. Il ne tient pas compte de l'ATC et les pistes de départ et d'arrivée sont choisies de façon "arbitraire".

A/ décollage

A NICE, la piste la plus fréquemment utilisée pour le décollage est la 04R, mais pour raccourcir le TAXI, nous partirons de la 04L.

B/ L'arrivée

A Angers Marcé, il n'y a qu'une seule piste équipée ILS, c'est la 26.

C/ Le plan de vol

1) Plan-G

Vitesse Air Vraie = 340 Kts.

Altitude Suggéré = 25000 pi

Point de passage		Dist.
		nm
LFMN	Nice/Cote d'Azur	
PIGOS	NAMED	7,3
NARTI	NAMED	7,5
KOLON	NAMED	15,9
AMIRO	NAMED	15,9
BODRU	NAMED	22,6
KOTIT	NAMED	37,8
LUKUM	NAMED	29,2
ETREK	NAMED	27,8
SULOT	NAMED	42,7
TIS	THIERS (109 MHz)	20
-		
ETUKU	NAMED	53
D208P	UNNAMED	40,5
BEVOL	NAMED	34,5
RAK05	NAMED	23,4
NIMER	NAMED	13
LUTIL	NAMED	13,3
LFJR	Marce	16,3
Totaux		420,7

2) départ

Le plan de vol se base sur une SID existante, évitant le survol de l'agglomération.

3) Arrivée

L'aéroport d'Angers ne dispose pas de STAR mais seulement d'une procédure d'approche aux instruments. Celle-ci sera détaillée dans une section suivante de ce document.

D/ L'avion

Il s'agit d'un **AIRBUS A318** revu par F.DORE. Ce freeware est disponible sur le site de Rikoooo.

L'auteur a créé ou modifié de nombreuses gauges, tant sur le cockpit 2D que sur le Virtual Cockpit (VC).

Je ne reprendrai dans ce document, que les notions mises en œuvre pour ce vol.

1) le fichier d'aide

Je vous conseille très fortement de lire attentivement le fichier pdf que vous trouverez dans le dossier de l'appareil : *votre dossier*\p3d\SimObjects\Airplanes\A318PA F-Dore-Rik\DOCUMENTATION – MANUALS, en particulier, le chapitre consacré au démarrage des moteurs.

2) Les écrans du tableau de bord

Soyez attentifs également à la description des fonctions des écrans : PFD (Primary Flight Display) le plus à gauche, le ND (Navigation Display) ex-MFD, le second à partir de la gauche, l'ECAM principal (le plus à droite).

Une mention spéciale pour l'ECAM secondaire (appelé glass panel dans le Vehicule Panel Manager)

Cet écran se superpose aux instruments secondaires (backup) et vous offre en particulier des checklists dynamiques. Vous en verrez quelques une en action dans la vidéo.

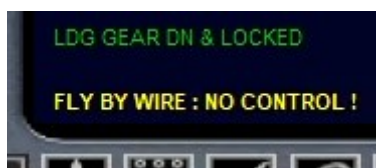
Cet écran est automatiquement actif sur son sous-écran BLEED dès le lancement de l'appareil. En effet, cette vue joue un grand rôle dans la mise en route des moteurs.

3) L'overhead et le FLIGHT BY WIRE

Les Airbus récents n'ont plus de "manche à balai" mais un joystick car les commandes ne sont plus mécaniques mais relayées par des circuits électriques (d'où le Flight By **Wire**) qui ont pour but de supprimer l'effort appliqué aux commandes de vol d'une part et surtout de contrôler que ces commandes ne feront pas sortir l'appareil de son domaine de vol sécurisé (pas de tonneau ni de looping !!!).

Ces circuits sont modélisés sous trois niveaux (le 4^e n'est pas compatible avec FSX ni P3D).

Sans mise en service, les commandes sont inopérantes !



Ils sont mis en fonction par les commutateurs FLT CTL qui sont au nombre de 7. Ils sont sur OFF à l'origine, et doivent être éteints dans l'ordre :

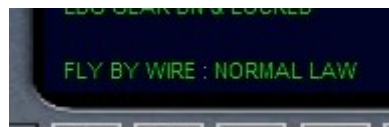
- A droite, les FLT CTL Elac2, Sec2, Sec3 et FAC2



- Vous passez en mode **DIRECT LAW**, les commandes réagissent comme sur un autre appareil mais ne bénéficient d'aucun contrôle.
- A gauche, les FLT CTL Elac1, Sec1 et Fac 1



- Vous êtes alors en mode **NORMAL LAW** (commandes opérantes et contrôlées).



II/ La préparation avant le départ

A/ La mise en route des moteurs

Elle est bien expliquée dans le fichier d'aide mais sera illustrée dans le tuto

<https://alain-bettan.fr/simu/cold n dark/AIRBUS/A318/index.php>

Par ailleurs, le déroulement est détaillé sur ce site :

<https://alain-bettan.fr/simu/cold n dark/principe.pdf>

<cold n dark/principe.pdf>

B/ Le plan de vol

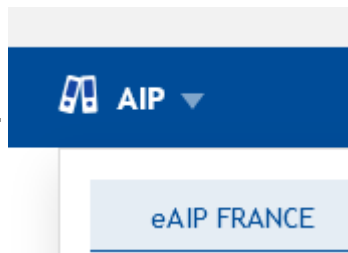
Créé sous PLAN-G (Tim Arnot).

Les SID et STAR sont recherchées sur le site du Service d'Information Aéronautique. Comme ce site a changé de "look", je vous donne son adresse et le moyen d'accéder aux données des aérodromes :

1) l'adresse du site :

<https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/>

Ensuite, cliquez sur



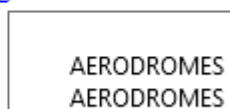
puis sur la date :



Mises à jour conte la date changera bien entendu...

- ENR 6 CARTES DE CROISIERE
- PARTIE 3 AERODROMES (AD)
- + AD 0
- + AD 1 AERODROMES/HELISTATIONS - INTF
- + AD 2 AERODROMES
- + AD 3 HELISTATIONS

ensuite, à gauche :



Les aérodromes sont classés par ordre alphabétique du nom (et non du code ICAO).

2) Les données des aérodromes

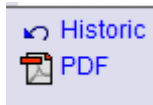
+ LFCI ALBI LE SEQUESTRE
+ LFAY AMIENS-GLISY
+ **LFJR ANGERS MARCE**
+ LFBU ANGOULEME BRIE CHAMP
+ LF Aerodrome MEYTHET
+ LFDH ROCHERS

* Sélectionnez celui de votre choix :

* déroulez la (*longue*) liste des documents concernés par cet aérodrome.

Comment savoir lequel choisir ?

En fait, il y a une astuce qui permet de les télécharger en un seul document pdf, c'est de cliquer sur l'icône pdf en haut de la liste :



Dans ce fichier (plus ou moins long selon l'aérodrome) vous trouverez les renseignements sur les **pistes** et leurs **ILS** éventuels, les **SID** (*Standard Instrument Departure*) et les **STAR** (*Standard Arrivals*).

A partir de ces données, vous pourrez créer votre plan de vol depuis un Flight Planner.

Personnellement j'utilise PLAN-G ou LittleNavMap, mais il existe aussi des planners on line.

C/ Autres utilitaires :

Sur ce site, vous disposez d'un calculateur de descente : <https://simu.alain-bettan.fr/calc/index.php>

Il y a également un calculateur de fuel on line : <http://fuelplanner.com/index.php> et, si l'anglais n'est pas un problème, un ensemble d'utilitaires : <https://sim.tools/>

III/ Le vol

Nous allons nous concentrer sur la programmation du **FMC**, en particulier sur la **VNAV** : cette fonctionnalité indique, pour chacun des points de passage du plan de vol, la **vitesse** et **l'altitude** auxquelles il doit être atteint.

Nous tiendrons compte également d'une fonctionnalité spécifique à la **gauge VNAV** de F.DORE pour savoir comment et dans quelles conditions on pourra la mettre en œuvre.

Une fois le plan de vol chargé dans le simulateur, il est disponible dans le FMC (et dans le GPS, mais un liner n'utilise pas un GPS type Garmin, plutôt réservé aux avions plus petits...)

A/ LE FMC

1) Mise en fonction

Le **FMC** est affiché en cliquant sur l'icône F en bas à droite du tableau de bord.

Pour l'allumer, cliquer sur le bouton **PWR** (bord droit du FMC)

L'écran est bordé par 6 touches à gauche et à droite. Elles ne sont pas toujours toutes actives...

Elles sont désignées par LK1 à LK6 (*Left Key*) pour les touches de gauche, de haut en bas, et RK1 à RK6 (*Right Key*) pour celles de droite.

La touche **MENU** propose trois choix, cliquer sur LK3 (Perf)

L'écran s'appelle **PERF INIT**, nous sommes sur la page 1/1

2) Les réglages

Deux données sont modifiables : l'altitude de croisière (**CRZ ALT**) RK1 : la valeur est remplacée par des rectangles vides. Pour saisir la valeur, vous pouvez la saisir au clavier de l'ordinateur (mais je vous le déconseille) ou cliquer sur les touches numériques puis cliquer sur la touche RK1.

La deuxième valeur est **l'altitude de transition**. Elle est pré-réglée sur 18000ft car c'est la valeur internationale. Or, en France en particulier, cette altitude est le plus souvent de 5000ft (mais elle peut varier pour certains terrains, surtout en fonction de leur altitude).

L'altitude de transition est celle à partir de laquelle on considère que la pression atmosphérique ne joue plus de façon importante sur l'altimètre. Au dessus de cette altitude, on calibre alors l'altimètre sur une pression standard (en abrégé : **STD**) de 29.92 inches de mercure (InHg) ou 1013.25 hectopascals (hPa, nouveau nom du millibar). En dessous de cette altitude, on affiche le **QNH** (pression barométrique).

3) La VNAV

a) calcul

On lance le calcul de la **VNAV** (*CALC VNAV* : RK6) puis sur le bouton **EXEC** (qui clignote).

Remarque : la zone de saisie est inopérante (occupée par un message). Pour appliquer nos valeurs personnalisées, il faut cliquer sur le bouton **VNAV**, on a alors un curseur clignotant.

Si on saisit une valeur de 3 chiffres avant de cliquer sur une touche RK1 à RK5, on change la vitesse.

Une valeur de 4 touches ou plus, changera l'altitude.

L'écran **ACT RTE VNAV** nous indique page 1 sur 4

Pour changer de page, cliquer sur les boutons **NEXT** ou **PREV**.

b) La gauge VNAV

Il faut savoir que cette gauge ne s'active qu'en montée et à partir de 6000ft. Elle complète la programmation de la vitesse et de l'altitude en calculant la **Vitesse Verticale** adaptée en fonction

- de la différence entre l'altitude actuelle et celle du prochain point en route
- de la vitesse de l'appareil etc.

c) Quelles sont les valeurs à vérifier ?

- les 250kts doivent être respectés en dessous du FL100
- les vitesses proposées ne doivent pas dépasser pas les limites de l'appareil.
- il faut vérifier le **BOD** (BEGIN OF DESCENT) qui correspond à peu près (sur des moyens courriers) au début de la phase de transition.
- Il faut enfin vérifier l'**altitude attendue à l'IAF** (point d'entrée dans la phase d'approche) et la vitesse indiquées sur les cartes IAC. Pour Angers, l'altitude à respecter est de **3000ft**.

Par contre, on ne se soucie pas des valeurs situées après l'IAF car on volera en mode NAV (pilote automatique en mode LOC puis APP

4) Activation de la VNAV

Cliquer sur **Activate** (RK6) puis sur **EXEC** pour confirmer.

Ceci n'a pas d'influence sur le pilote automatique avant le décollage (on est en mode NAV et le Pilote Automatique n'est pas enclenché).

La VNAV entrera en jeu après activation du Pilote Automatique, en mode GPS, avec les NAV, IAS et ALT actifs. (ne pas oublier d'allumer l'auto-throttle !)

B/ Quelques conseils supplémentaires.

Le visionnage de la vidéo a attiré mon attention sur quelques points de détail :

1) L'altitude de croisière

Elle devrait être un peu supérieure à 25000ft : la gauge de F.DORE considère qu'au delà de 25000ft, la vitesse sera exprimée en MACH (et les manœuvres calculées à MACH constant pour éviter les survitesses à haute altitude). Il est très difficile de stabiliser précisément l'appareil à 25000ft et le passage répété en dessous et au dessus de cette limite déclenche une alarme sonore et modifie l'affichage en SPEED ou en MACH...

2) Les altitudes voisines du FL100

Le franchissement de ce palier a plusieurs conséquences :

- l'allumage ou l'extinction des Landing Lights
- le respect d'une vitesse maximum de 250kts

En montée, il vaudrait mieux indiquer une altitude à atteindre de 10100ft, alors qu'en descente, on devrait plutôt viser 9900ft.

Avec SPAD-neXt, j'ai programmé des scripts qui gèrent l'allumage et l'extinction des Landing lights et des taxis lights en fonction de l'altitude et de la vitesse si l'appareil est au sol.

Le franchissement trop fréquent du FL100 entraîne l'apparition de messages qui finissent par devenir gênants...

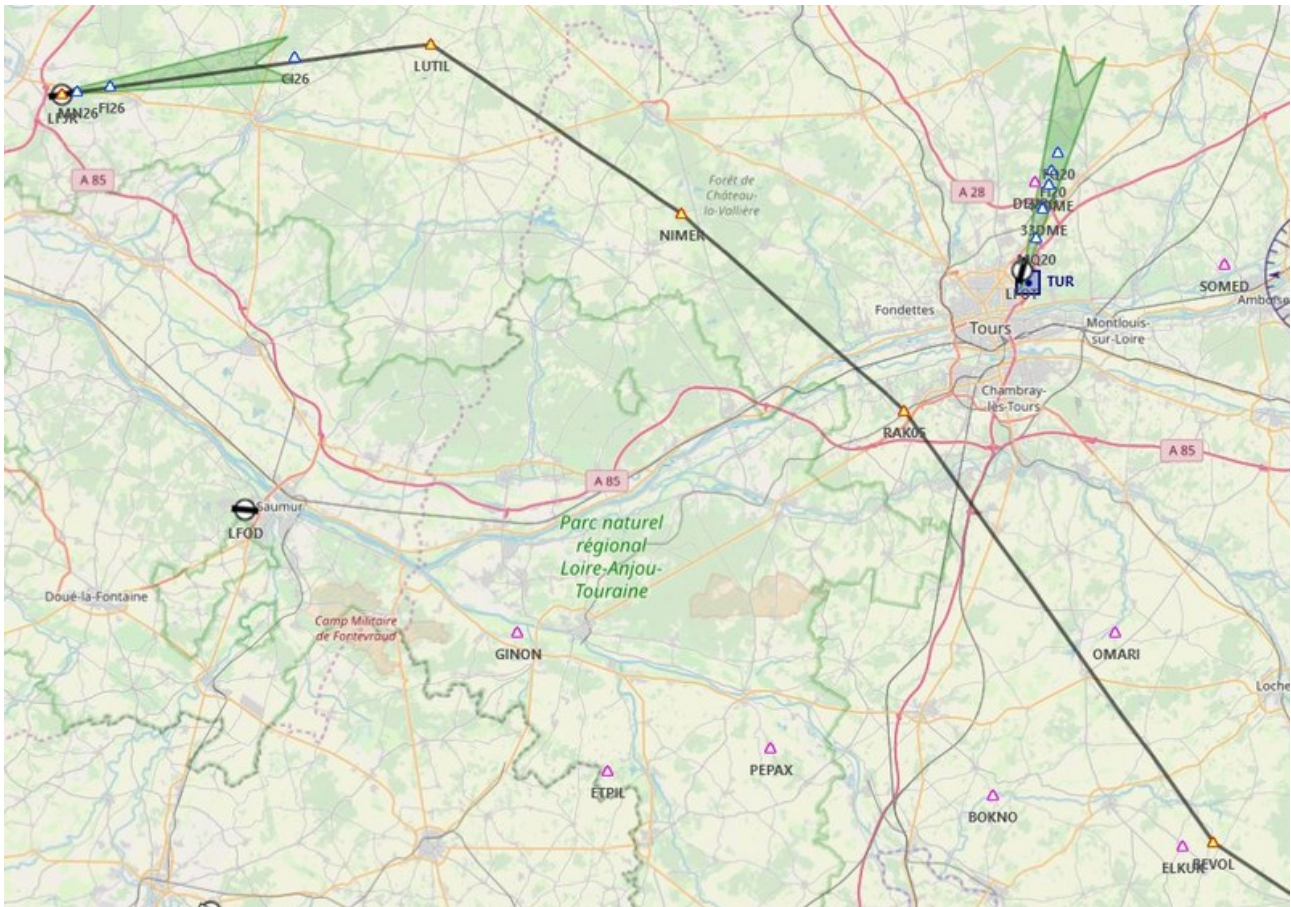
Pour les détails concernant ces scripts : [https://alain-bettan.fr/simu/tutos/4 bonus/index.php](https://alain-bettan.fr/simu/tutos/4%20bonus/index.php)

NOTE :

J'ai eu quelques problèmes pour lancer le PUSH-BACK... qui s'est même lancé malgré les freins de parking serrés !

IV/ Transition et approche

A/ Transition



La transition commence typiquement à environ 65 NM de la destination.

Lors d'un vol contrôlé par **ATC** de bout en bout, c'est la distance à laquelle vous devrez quitter le mode **GPS** pour passer en mode **NAV** et suivre les indications du contrôle aérien (cap et altitude) pour vous présenter en finale (l'approche proprement dite) en visuel ou en ILS selon ce que la tour vous aura communiqué.

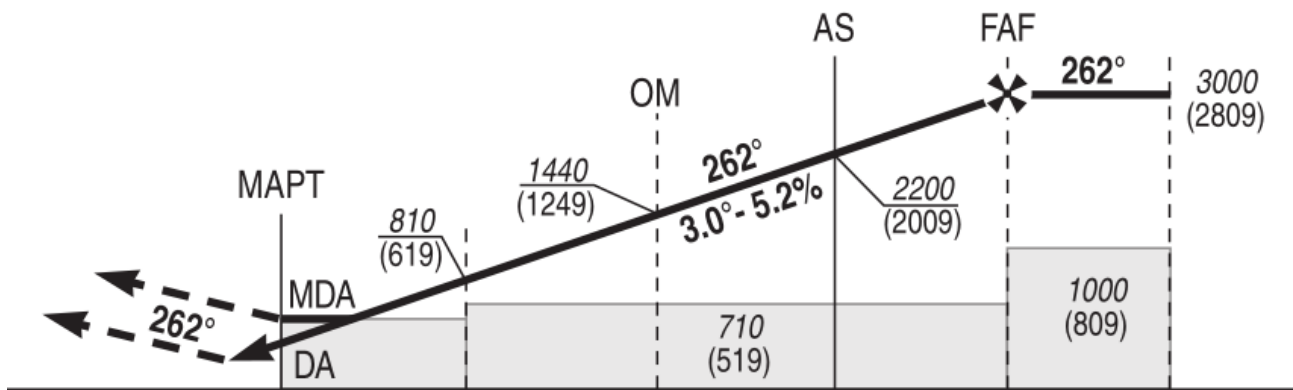
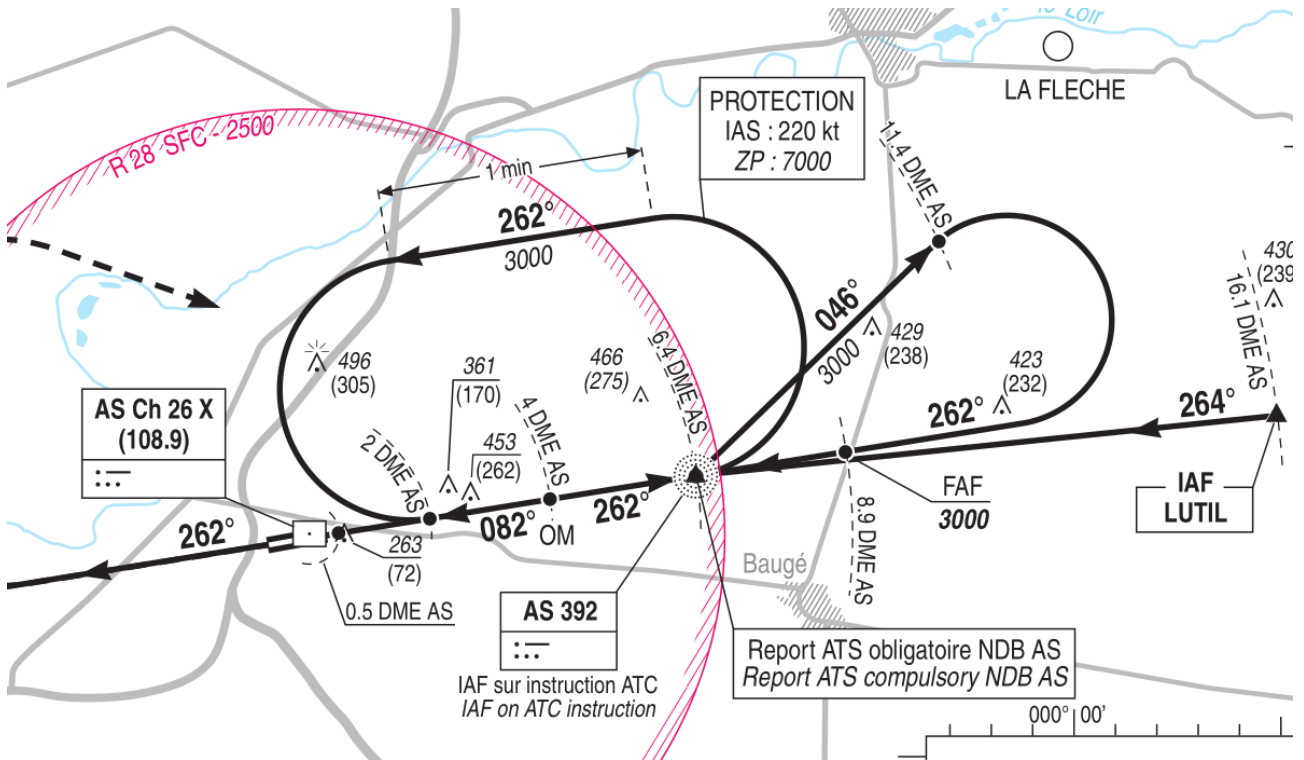
Dans le cas de ce vol, j'ai utilisé essentiellement le FMC et non l'ATC. Il s'agit d'un vol de démo basé sur la mise en route des moteurs et sur la navigation au FMC.

En ce qui concerne ANGERS Macé, la situation est simple dans la mesure où il n'y a qu'une piste équipée d'un ILS, il s'agit de la 26 (ILS/DME : name AS, Freq. 108,9 MHz, CRS 262°)

Le plan de vol utilise ces données :

- début de la descente entre BEVOL et RAKOS
- survol de NIMER
- arrivée à LUTIL à une altitude de 3000ft : LUTIL est l'**IAF** (Initial Approach Fix) de la procédure d'approche aux instruments.

B/ Approche



J'espère que vous avez réglé la fréquence de NAV1 sur **108,9** et CRS sur **262**.

Un peu avant NIMER, vous devez entendre le code Morse **..** ... (AS) qui vous signale que vous êtes à portée du localiser de Marcé.

Réglez votre cap **HDG** sur le cap actuel.

Il est temps de désactiver la VNAV sur le FMC : cliquer sur RK6 (VNAV OFF) puis exécute avant de permuter de GPS vers NAV et d'activer le mode HDG au pilote automatique.

Passez en mode ILS (bouton ILS pour le PFD, mode ILS pour le sélecteur rotatif pour remplacer la map par l'affichage ILS).

Réduisez votre vitesse en dessous de 200Kts et commencez à sortir les volets (guidez-vous sur les lettres affichées sur l'indicateur de vitesse : **S** signifie que vous devez sortir le premier cran de volets).

Pensez à activer l'auto-brake et l'anti-skid.

La vitesse d'atterrissage (**Vref**) est matérialisée par un point vert à côté de l'échelle des vitesses.

En principe, si vous arrivez correctement en suivant le plan de vol, vous devriez voir deux losanges sur le **PFD** : celui du bas est complètement à droite et celui de droite est en haut (on est sous le plan de descente)

Dès que le losange du bas commence à bouger, passez en mode **LOC** (prise en charge de la navigation latérale par le pilote auto). Sortez les volets à fond, réduisez votre vitesse à environ 15Kts au-dessus de la Vref. Le voyant **HDG** s'éteint.

Surveillez attentivement le losange de droite. **Dès qu'il commence à descendre**, activez le mode **APP**, sortez le train d'atterrissage et réduisez votre vitesse légèrement au dessus de la VRef.

Lorsque le losange atteint le milieu de son échelle (vous interceptez le glide slope : vous êtes au FAF : Final Approach Fix), le témoin **ALT** s'éteint, le pilote automatique gère la descente .

VI Atterrissage

L'appareil choisi est équipé d'un **autoland**, ce qui vous facilitera la tâche.

Vous êtes, en principe, dans l'axe de la piste, vous suivez le plan de descente, votre vitesse est un peu au dessus de la Vref (il vaut mieux garder un peu de réserve de puissance au cas où...).

Lorsque vous arrivez à la Vref, l'appareil est légèrement incliné vers le haut, en bonne position pour toucher d'abord avec le train principal. L'arrondi n'est pas nécessaire.

Arrivé à l'altitude de décision (vous annoncez "Continue"), vous coupez l'auto-throttle (mais pas le pilote automatique, de toutes façons il se réenclenche).

Reprenez en main la commande des gaz.

A quelques pieds du toucher, l'appareil est déjà en position adéquate. Le Pilote Auto s'enclenche en mode NAV et ALT.

Au seuil de piste : throttle au minimum (**idle**).

Au toucher, les **aérofreins** sont déployés automatiquement et les **reverse** sont activés. Les **freins** sont également actifs (selon le degré d'auto-brake que vous avez choisi).

Lorsque la vitesse descend **sous 60Kts**, les **aérofreins** sont rentrés, les **reverse** stoppés. L'appareil va s'arrêter peu après. Préparez-vous à redonner un peu de gaz pour quitter la piste dès que possible.

Vous devrez remonter les volets (ils ne sont pas gérés par l'autoland) et arrêter l'auto-brake et l'anti-skid.

Voilà, vous êtes arrivé, dirigez-vous vers les portes, et mettez votre appareil en condition d'arrêt complet.

Bons vols, à bientôt pour un nouveau tuto...

F-ALBE