

Wilco/Feelthere A318 – A319 - A320 – A321

FS2004 & FSX

A la découverte de l'Airbus



UNIQUEMENT POUR LA SIMULATION

Extrait de la documentation Airbus Vol.1
Ne peut être vendu

Marc.berthomeaux@wanadoo.fr



Ce manuel ne reprend pas l'intégralité de la documentation Wilco
Eclaircissements sur l'autoFlight, utilisation du FMGC/MCDU
Tutorial de vol

Configuration de votre AIRBUS

Configurateur
Assignements clavier
Gestion du Fly-By-Wire

AUTOFLIGHT

Le FCU
Manettes de gaz
Les modes vitesse
Guidage latéral
Guidage vertical
Approche & atterrissage

MCDU

Présentation
Phases FMGC & phases de vol
Plan de vol

Vol A320 LFML - LFPG

Initialisation à partir d'un cockpit sombre et froid

Acronymes



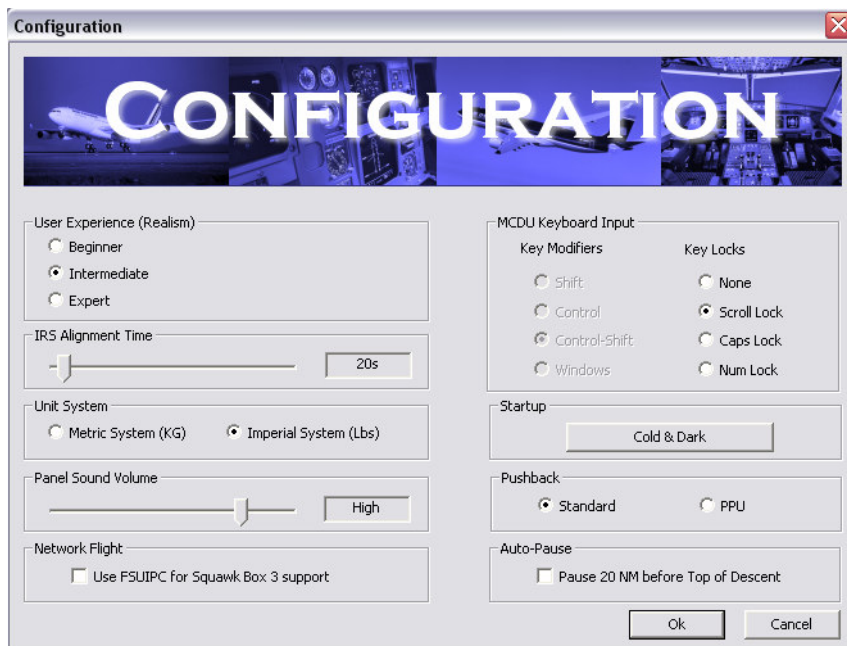
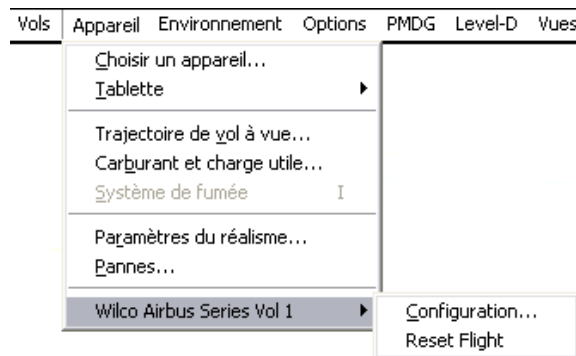
Le configurateur

Le configurateur est accessible par le menu démarrer de Windows, Programmes, Wilco Publishing aussi bien pour FSX et FS2004.



Outil de configuration

Sous FS2004 uniquement, l'outil de configuration de l'avion est accessible dans le menu 'Appareil' lorsque l'avion est chargé.



**User Experience** : niveau de réalisme

Beginner	Débutant
Intermediate	Intermédiaire
Expert	Expert

	Débutant	Intermédiaire	Expert
Démarrage moteurs	Ctrl-E	Démarrage complet doit être exécuté.	Démarrage complet doit être exécuté.
Mode RWY (runway lateral mode)	Disponible sur toutes pistes, pour autant que l'avion soit aligné.	Disponible si la piste dispose d'un LOCalizer et que la piste de départ soit encodée (MCDU)	Disponible si la piste dispose d'un LOCalizer et que la piste de départ soit encodée (MCDU)
Information Inertielle (cap, suivi et position)	Toujours disponible	Disponible si l'IRS est aligné	Disponible si l'IRS est aligné
Ref Speeds (V1, VR, V2)	Calculés automatiquement avec valeurs moyennes, pas d'avertisseur sur PFD.	Calculés automatiquement si demandé. Avertisseur apparaît sur PFD si pas encodés	Pas calculés automatiquement. The pilot has to enter them dans le MCDU. Sinon il y a un avertisseur sur PFD.
Poids Brut (Gross Weight - GW)	Calculé automatiquement selon les paramètres de FS.	Doit être entré dans le MCDU pour calculer F, S, et pinnule de vitesses (sur demande)	Doit être entré dans MCDU pour calculer F, S, et pinnule de vitesses (sur demandet)
Durée Alignement IRS	10 secondes	1 minute	10 minutes
Indication vent sur Navigation Display	Toujours visible	Pas visible si basse vitesse (info. inertielle non fiable)	Pas visible si basse vitesse (info. inertielle non fiable)
Assistance MCDU	Disponible	Disponible	Non Disponible

IRS Alignment / Temps d'alignement de l'IRS : par défaut 20 secondes, réaliste : 10 minutes

Unit System / Unité de mesure : métrique (KG) ou système impérial (LBS)

Panel Sound Volume : règle le volume des sons du tableau de bord (Alertes, GPWS, TCAS etc.)

Network Flight / Vol en réseau : utiliser FSUIPC pour Squawk Box 3

MCDU Keyboard Input : mode d'activation entrée des données du MCDU au clavier

STARTUP : démarrage avec cockpit sombre et froid

PUSHBACK : Refoulement standard : Shift + P + 1 ou bien 2 pour diriger l'appareil
PPU : disponible uniquement sous FS9. L'avion est dirigé par le joystick

AUTO-PAUSE : mise en pause de FS 20 mn avant le TOD (Top Of Descent, début de descente)

NOTE : les paramètres ne seront pris en compte que lorsque vous rechargez l'avion



Assignements touches clavier

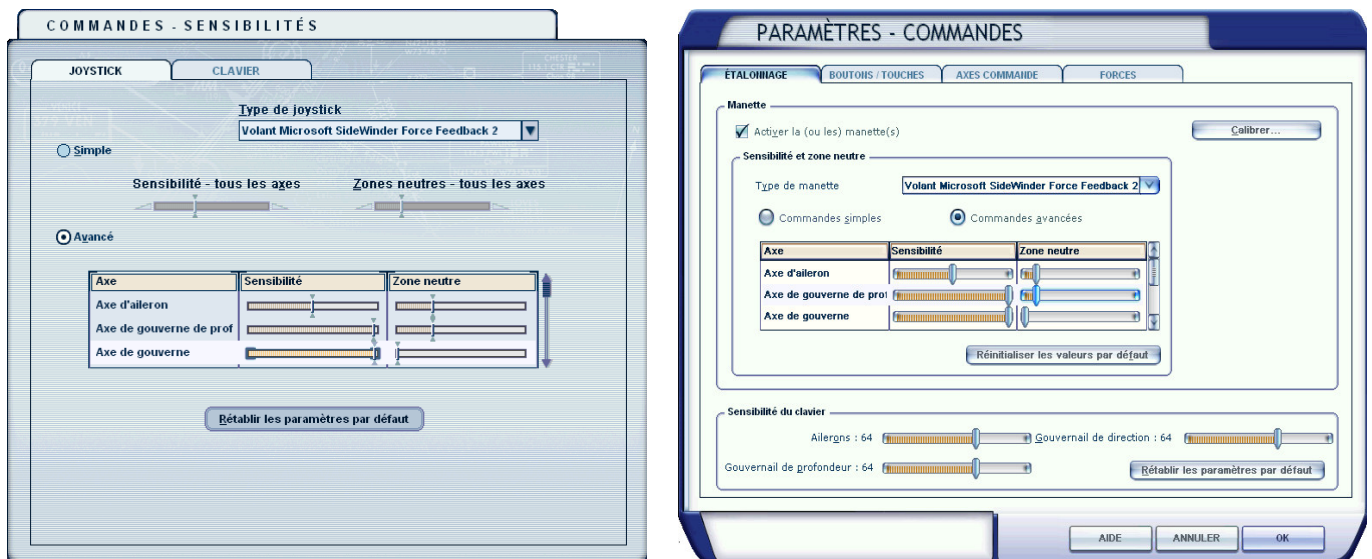
DIVERS	
TO CONFIG	SHIFT + CTRL + T
Eclairage du tableau de bord	SHIFT + CTRL + F
Réinitialiser le vol	SHIFT + CTRL + R
Baromètre – réglage InHg / Hpa	SHIFT + CTRL + B
MCDU	
INIT	CTRL + I
DIR	CTRL + D
PERF	CTRL + P
PROG	CTRL + O
DATA	CTRL + A / Q modifié FS2Crew
F-PLN	CTRL + N
RAD NAV	CTRL + R
FUEL PRED	CTRL + U
MENU	CTRL + M / , modifié FS2crew
NEXT PAGE	CTRL + Page suivante
FLECHE VERS LE HAUT	CTRL + Flèche curseur vers le haut
FLECHE VERS LE BAS	CTRL + Flèche curseur vers le bas
VITESSE / MACH	
Diminuer	CTRL + 1 Num
Augmenter	CTRL + 2 Num
Diminuer rapidement	
Augmenter rapidement	
Sélectionner vitesse (tirer le bouton)	SHIFT + CTRL + F5
Vitesse managée (Pousser le bouton)	SHIFT + CTRL + F6
HDG - CAP	
Diminuer	CTRL + 4 Num
Augmenter	CTRL + 5 Num
Diminuer rapidement	
Augmenter rapidement	
Sélectionner le cap (Tirer le bouton)	SHIFT + CTRL + F7
Cap managé (Pousser le bouton)	SHIFT + CTRL + F8
ALTITUDE	
Diminuer	CTRL + 7 Num
Augmenter	CTRL + 8 Num
Diminuer rapidement	
Augmenter rapidement	
Activer la montée/descente (Tirer le bouton)	SHIFT + CTRL + F9
Altitude managée (Pousser le bouton)	SHIFT + CTRL + F10
VITESSE VERTICALE V/S	
Diminuer	CTRL + 3 Num
Augmenter	CTRL + 6 Num
Diminuer rapidement	
Augmenter rapidement	
Mode V/S	SHIFT + CTRL + F11
Mode V/S inactif	SHIFT + CTRL + F12
Configuration FS	
Activer / désactiver le PA	Z (À programmer sur le joystick)
Armer / désarmer L'auto manettes	SHIFT + R
Activer la fréquence Standby	X



Gestion du Fly-By-Wire dans Flight Simulator

La gestion de ce système ne requiert pas de module additionnel dans FS9. Néanmoins il ne fonctionne que si un joystick est utilisé par le pilote. Cela fonctionnera partiellement en utilisant le clavier. Les sensibilités et les zones neutres doivent être ajustées au préalable pour que le système fonctionne efficacement. Ces paramètres sont accessibles sous :

FS2004 menu Options → Commandes → Sensibilités, onglet joystick
FSX menu Options → Paramètres → Commandes, onglet étalonnage



- Zone neutre : Le système Fly-By-Wire entre en action lorsque le joystick est en position neutre pour maintenir les angles d'inclinaison demandés par le pilote. S'il vous semble que le système ne fonctionne pas correctement, il est fort probable que cela provienne d'une zone neutre trop petite pour les ailerons ou élévateurs. Dans ce cas, augmentez cette dernière.
- Sensibilité : Le contrôle du tangage est optimal si la sensibilité des élévateurs est mise au maximum. Cela permet une meilleure réactivité du système.
- Les pilotes suggèrent de pousser la sensibilité au maximum et réduire la zone neutre au minimum. Si votre matériel est suffisamment performant, vous devriez appliquer ces paramètres.

Note : Le système de commandes de vol de Flight Simulator n'est pas conçu pour une utilisation Fly-By-Wire. Dans un environnement réel, il n'y a pas de lien direct entre le stick et les ailerons/élevateurs. Le stick donne un ordre à un ordinateur qui calcule un ordre électrique pour la commande des ailerons/élevateurs. Dans FS, il y a toujours un lien entre le stick de l'utilisateur et les gouvernes simulées. Pour une utilisation optimale du système Fly-By-Wire, déplacez le stick gentiment et souvenez-vous que l'avion n'est pas conçu pour le vol acrobatique. Si vous ne sentez pas à l'aise avec les commandes, relâchez le stick et laissez le système Fly-By-Wire contrôler l'avion. Ajustez ensuite la trajectoire par de petites corrections à l'aide du stick.



AUTOFLIGHT



Les composants de l'Autoflight

FCU	Flight Control Unit	Unité de contrôle de vol
MCDU	Multifunction Control and Display Unit	Unité d'affichage et de contrôle multifonctions
MANETTES	Throttle	Manettes de poussées
SIDESTICK	Joystick (non représenté)	Joystick
PFD	Primary Flight Display	Affichage de vol principal
ND	Navigation Display	Affichage de navigation
FMA	Flight Mode Annunciator	Annonceur de mode de vol (inclus dans PFD)
FD	Flight Director	Directeur de vol

Le statut de vol automatique peut être vérifié sur les composants suivantes

- FCU
- PFD
- FMA
- FD



Unité de contrôle de vol FCU, disposition FCU

Le FCU est composé de 4 boutons rotatifs, de 9 boutons poussoirs et de 4 fenêtres.

Les 9 boutons poussoirs



- **SPD-MACH** : choisir la vitesse air en nœuds ou mach
- **HDG/VS TRK-FPA** : Sélection du mode d'affichage. Si le mode HDG-VS est sélectionné, le cap et la vitesse verticale (pieds/minute) sont affichés. Si le mode TRK-FPA est sélectionné, le tracé et l'angle de vol en degrés sont affichés.
- **METRIC ALT** : Active, désactive l'affichage de l'altitude en mètres sur le PFD
- **AP1** : arme le pilote automatique
- **AP2** : arme le 2^{ème} pilote automatique pour l'autoland
- **A/THR** : arme, désarme l'auto manettes. Peut être armé/désarmé par les manettes de poussée
- **EXPED** : ascension en mode 'Green Dot' et descente à la vitesse de 340 nœuds/ M.0.80 (limite VMAX)
- **LOC** : arme le verrouillage sur le localiseur. Navigation latérale sur la fréquence ILS sélectionnée
- **APPR** : arme le mode approche (localiser, glideslope) localiseur et signal de descente

EFIS



- **F/D** : situé à gauche de l'EFIS arme, désarme le directeur de vol

Note : Programmation du bouton de désarmement du PA : l'assignation d'une commande est fortement conseillée sur un bouton de votre joystick pour désarmer le PA. Cela permet de simuler la véritable procédure et non pas de désarmer le PA par les boutons AP1/AP2 du FCU



Les 4 boutons rotatifs



- **AIRSPEED** : contrôle la vitesse air en nœud ou en mach selon le mode choisi (SPD/MACH). Il peut être poussé pour laisser le mode de contrôle automatique
- **HEADING** : permet de sélectionner le cap ou tracé selon le mode choisi (HDG-V/S, TRK-FPA). Il peut être poussé pour que la navigation latérale puisse se faire automatiquement.
- **ALTITUDE** : contrôle l'altitude cible. Il peut être poussé pour que la navigation verticale puisse se faire automatiquement.
- **V/S** : contrôle la vitesse verticale en pieds par minute ou l'angle de la trajectoire de vol (FPA), selon le mode choisi (HDG-VS, TRK-FPA). La vitesse verticale ne peut être gérée automatiquement. Si le bouton est poussé, cela provoque une mise en palier.

Les 4 fenêtres



- **SPD** : affiche la vitesse cible en nœuds ou mach. Si la vitesse est managée, il apparaît des tirets et un témoin lumineux est activé.
- **HDG** : Affiche le cap cible ou tracé. Si la navigation latérale est managée, il apparaît des tirets et un témoin lumineux est activé.
- **ALT** : affiche l'altitude cible. Il n'y a jamais de tirets. Le témoin lumineux est activé dès que l'altitude cible est supérieure à l'altitude d'accélération encodée dans le MCDU.
- **V/S** : affiche la vitesse verticale. La vitesse verticale affichée est en pieds par minute, ou l'angle de trajectoire en degrés. Il apparaît des tirets si la vitesse verticale est managée.



Fonctions sélectionnées ou managées

Le FCU dispose de 4 boutons rotatifs SPD, HDG, ALT et V/S. Une spécificité du FCU réside dans le fait que ces boutons peuvent être tirés ou bien poussés.

Bouton tiré le pilote contrôle la fonction → fonction sélectionnée

Bouton poussé Le pilote transfère la fonction au système automatique de vol → fonction managée

Simulation des boutons dans Flight Simulator :

<i>Monde réel</i>	<i>Sous Flight Simulator</i>	<i>Fonction</i>
<i>Bouton poussé</i>	<i>Click gauche souris</i>	<i>Managé</i>
<i>Bouton tiré</i>	<i>Click droit souris</i>	<i>Sélectionné</i>

Fonctions sélectionnées :



Lorsque la vitesse air, le cap ou la vitesse verticale est sélectionnée, elle peut être ajustée en tournant le bouton correspondant jusqu'à ce que la valeur souhaitée s'affiche sur le FCU. Dans l'exemple ci-dessus, la vitesse, le cap et la vitesse verticale sont sélectionnés. Les valeurs sont de 210 nœuds, 12° de cap et 2100 pieds par minute pour une ascension à 25 000 pieds (FL250).

Fonctions managées :



Si un bouton est enfoncé, la fonction correspondante est gérée par le système de management de vol. L'affichage sur le FCU correspondant est représenté par des tirets et le témoin lumineux est activé. Dans l'exemple ci-dessus, la vitesse, le cap et la vitesse verticale sont managés.



Gestion des boutons FCU dans Flight Simulator



Rotation des boutons du FCU :

La rotation est simulée en cliquant à gauche ou à droite du bouton pour augmenter/diminuer la valeur. Pour le bouton de la vitesse verticale, vous devez cliquer au dessus/au dessous du bouton V/S pour augmenter/diminuer la valeur.

Dès que vous déplacez la souris sur l'une des zones réactives pour la rotation, la main apparaît avec un + ou un - pour indiquer la variation possible. Si vous cliquez avec le bouton gauche de la souris, cela contrôle le changement de valeur. Si vous cliquez avec le bouton droit de la souris, l'incrémentation est beaucoup plus grande.

Les changements de valeurs sont indiqués sur le tableau ci-dessous :

Fonction	Bouton Gauche	Bouton Droit
Airspeed (knots)	+/- 1 knot	+/- 10 knots
Airspeed (MACH)	+/- .01	+/- .10
Cap/Tracé	+/- 1°	+/- 10°
Altitude	+/- 100 pieds	+/- 1000 pieds
Vitesse Verticale	+/-100 ft/mi	+/- 1000 ft/min

Utilisation de la roulette de la souris :

Lorsque la souris passe au dessus d'un bouton ou sur d'une zone de variation, vous pouvez utiliser la roulette de la souris pour ajuster la valeur. En tournant la roulette, la variation est faite de façon normale. En maintenant le bouton 'Shift' du clavier enfoncé et en tournant la roulette de la souris, les valeurs d'incrémentations seront équivalentes à celles indiquées sur le tableau ci-dessus.

Si vous souhaitez modifier l'altitude, vous devez d'abord tourner le bouton d'altitude pour afficher l'altitude cible. Ensuite, engagez la montée ou la descente par l'une des actions suivantes :

- Tirez le bouton d'altitude. Ceci sélectionnera l'altitude. La montée ou la descente sera donc activée.
- Poussez le bouton d'altitude, l'altitude sera managée. La montée ou la descente sera donc managée.
- Tirez le bouton V/S, et sélectionnez la vitesse verticale.
- Enfoncez le bouton EXPED, la montée ou la descente sera activée (utilisation du bouton page 9).

Note :

- La vitesse verticale ne peut pas être managée. En poussant ce bouton, la mise en palier est effective.
- Même si la navigation verticale est managée, la fenêtre d'altitude du FCU n'affiche jamais de tirets.



Rappel :



Avant le décollage, la vitesse, le cap et la vitesse verticale sont par défaut managés. Pour être certain que le FCU soit correctement configuré pour le décollage, rappelez-vous les mots ‘tiret, point, tiret, point’. Cela signifie que la vitesse affiche des tirets et le témoin lumineux est activé, le cap affiche des tirets et le témoin lumineux est activé, le témoin de l’altitude est activé et la vitesse verticale (V/S) affiche des tirets (comme montré sur la photo ci-dessus).

Ceci est particulièrement important pour le témoin lumineux d’altitude, qui n’est allumé que si l’altitude cible (sélectionnée sur le FCU) est supérieure à l’altitude d’accélération. Si l’altitude cible est inférieure à l’altitude d’accélération, l’ascension ne se fera pas correctement.



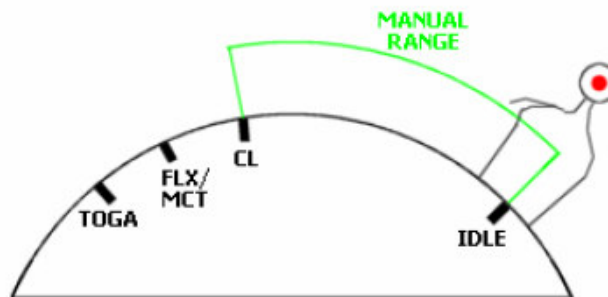
Manettes des gaz

Particularité des manettes

Le système de poussée dispose de 4 détentes. Lorsque le pilote déplace les manettes, il ne peut ressentir chacune d'elles. Les 4 détentes correspondent à 4 modes de poussée :

IDLE	neutre
CL	pour la montée
FLX/MCT	poussée maximum continue
TOGA	Décollage, remise des gaz

Les manettes de gaz disposent de 2 boutons rouges situés sur le côté, appelés boutons 'instinctifs'. Ils sont utilisés pour désengager le système de poussée automatique.



Simulation de mouvement des manettes dans Flight Simulator :

Comme vos manettes ne disposent pas de détentes, ceci est simulé par un son émis à chaque détente atteinte. Lorsque vous déplacez les manettes et que vous atteignez un mode, un son vous avertit de l'enclenchement de la détente. Vous pouvez alors visualiser le mode sur le FMA du PFD. Le système de puissance automatique fonctionne correctement lors de l'utilisation du clavier. Néanmoins, l'utilisation d'une manette des gaz est fortement conseillée.

Simulation des boutons rouges 'instinctifs dans Flight Simulator :

Lorsque les manettes se trouvent dans une zone rouge (pas de détente), elles commandent les moteurs comme dans tout autre avion : la puissance des moteurs est relative à l'angle des manettes.

Les manettes peuvent être bougées lorsque :

- **REPOS/NEUTRE** : engagé, à moins que le mode TOGA LOCK soit engagé
- **IDLE** : Le système de poussée est déconnecté automatiquement.
- **CL** : le FADEC commande la poussée automatiquement.
- **FLX/MCT** : FLX (flex) est utilisé pour un décollage à poussée réduite, et MCT doit être utilisé pour les opérations sur un seul moteur (MCT : Max Continuous Thrust).
- **TOGA** : quoi qu'il arrive, régime pleine puissance (décollage ou Go Around)



Utilisation

Le système de poussée automatique doit être utilisé le plus souvent. L'utilisation habituelle des manettes est la suivante :

- Démarrage des moteurs : position IDLE (ralenti)
- Taxi : Utilisées manuellement
- Décollage : suivant puissance décidée FLEX ou TOGA. La fonction TOGA est utilisée sur des pistes courtes ou mouillées ou en cas de mauvais temps. Dès que la puissance de décollage est appliquée (FLX ou TOGA), le système auto manettes s'enclenche automatiquement. Le témoin lumineux du bouton A/THR s'illumine et le message A/THR en bleu apparaît sur le FMA (5^{ième} colonne).
- Une fois décollé, et la première altitude atteinte (1 500 pieds au dessus de la piste), le pilote est invité à engager le mode 'Climb' en déplaçant les manettes à la détente CL par le message LVR CLB clignotant sur le FMA (1^{ière} colonne). Un fois la détente CL atteinte, A/THR apparaît en blanc sur le FMA (5^{ième} colonne)
- Durant le vol, les manettes doivent restées en mode CL, à moins qu'une puissance supérieure soit requise en cas d'urgence.

Sur cet appareil, les manettes ne bougent pas d'elles mêmes, même si la poussée est commandée par le FADEC. Elles sont supposées restées en détente CL lorsque le système auto manettes est engagé. Pour cette raison, le pilote doit être averti lorsque le mode 'idle' est demandé. Ceci est indiqué sur l'affichage d'alerte des moteurs (E/WD) avec IDLE comme message flashant pendant quelques secondes.

Le système auto manettes (autothrust) peut être contrôlé par diverses composantes :

- Sur l'affichage d'alerte de moteurs (E/WD), la puissance moteur est indiquée avec un arc de cercle bleu sur les jauges N1.
- Sur l'E/WD, les message peuvent s'afficher pour indiquer un statut (IDLE ou A.FLOOR)
- Sur le FCU, témoin lumineux du bouton A/THR : illuminé → auto manettes actif
- Sur le PFD, la 1^{ière} colonne indique le statut du mode auto manettes et la 5^{ième} colonne si le mode est engagé par le message A/THR.

Modes auto manettes (autothrust) : ce système dispose de sortes 2 modes

- Mode de poussée fixe : une poussée fixe est commandée et la vitesse est contrôlée (mode managé).
- Mode de poussée variable : la vitesse est contrôlée en modifiant la poussée moteur (mode sélectionné).

Système Alpha Floor – enveloppe protectrice de vol :

Si un angle d'incidence trop élevé est détecté par le système, il engage le mode 'Alpha Floor' qui applique automatiquement la puissance TOGA (même si le système auto manettes n'est pas engagé) et baisse le nez de l'appareil pour réduire l'angle. A.FLOOR est affiché sur le FMA (1^{ière} colonne). Lorsque l'angle est corrigé, l'alpha floor s'interrompt et la puissance TOGA est verrouillée. Le message TOGA LK est affiché sur le FMA (1^{ière} colonne). Pour déverrouiller ce mode, le pilote doit suivre la procédure suivante :

1. Amener les manettes à la détente TOGA pour éviter une différence de puissance
2. Désengager le mode auto manettes en pressant le bouton A/THR sur le FCU ou le bouton instinctif.
3. Ramener les manettes à la détente CL.
4. Réengager le mode auto manettes en pressant le bouton A/THR sur le FCU.



Limitation de poussée :

Durant les opérations normales, les manettes doivent restées en position CL pendant la durée du vol. Si l'auto manettes est active et que les manettes sont en dessous de la détente CL (zone manuelle), la puissance est limitée à la position des manettes. Dans ce cas, un avertisseur sonore se fait entendre, un message apparaît sur la 1^{ière} colonne du FMA THR LVR et LVL CLB. Un message sur le E/WD vous invite à repositionner les manettes sur la détente CL.

Verrouillage de la poussée :

Lorsque l'auto manettes est armée avec les manettes en position CL, et que le bouton A/THR n'est plus actif (témoin lumineux éteint), la puissance moteur reste constante jusqu'à ce que les manettes soient déplacées de la détente CL. Ce statut est indiqué par un message flash THR LK sur la 1^{ière} colonne du FMA et un message apparaît sur le E/WD vous demandant de déplacer les manettes. Un avertisseur sonore se fera entendre jusqu'à ce qu'une action correctrice soit prise.



Modes vitesse, guidage latéral et vertical

Vitesse



Affichage typique du FMA lorsque la puissance de décollage est appliquée.

Armement de l’auto manettes (autothrust, A/THR) :

Dans le cas où le bouton A/THR n’est pas actif (témoin lumineux éteint), il est armé lorsque les manettes sont déplacées vers la détente FLX/MCT ou TOGA durant le décollage. Lorsque les manettes sont déplacées vers la détente TOGA et que les volets sont en position sortis (Go Around). Lorsque le système auto manettes est armé, le témoin lumineux du bouton A/THR du FCU s’allume et un message bleu A/THR apparaît à la 5^{ème} colonne du FMA.

Quel que soit le mode, le témoin lumineux du bouton A/THR est illuminé. On peut vérifier sur le FMA quel mode est actif à la 5^{ème} colonne du FMA :

- A/THR en bleu → mode armé
- A/THR en blanc → mode actif

Lorsque le mode auto manettes est armé, seuls les modes de poussées fixes sont disponibles (poussée constante) :

FMA Col.1	Manettes	Fonctions	Messages E/WD
Les modes standard			
MAN TOGA	TOGA	Puissance maximum, décollage – Go Around	
MAN FLX41	FLX/MCT	Décollage puissance réduite avec température choisie MCDU	
MAN FLX	FLX/MCT	Décollage puissance réduite sans température choisie MCDU Le décollage doit continuer en passant en mode TOGA	FLX TEMP NO SET
MAN MCT	FLX/MCT	Poussée maximale continue. Cas d’un moteur en panne	
LVR CLB	CL	Passer en mode CL, après décollage. (Flash LVR CLB)	
THR CLB	CL	Mode poussée ascensionnelle	
SPEED	CL	croisière ou en palier	
THR IDLE	CL	Descente managée, poussée fixée au neutre	IDLE
Les modes d’alerte			
A.FLOOR		Angle d’incidence trop important, correction automatique	
TOGA LK		Mode TOGA verrouillé suite au message A.FLOOR	
THR LVR LVR CLB		Limite de poussée, position des manettes en dessous de CL	AUTO FLT A/THR LIMITED
THR LK		Verrouillage de poussée. Bouton A/THR désactivé	AUTO FLT A/THR LIMITED

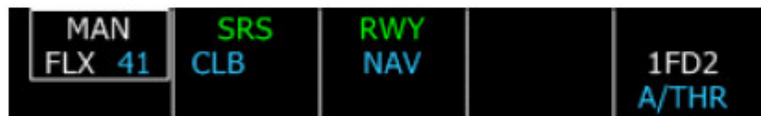


Guidage latéral

Le mode de guidage latéral fournit un guidage selon les paramètres du FCU ou selon le plan de vol encodé dans le FMGC. Le pilote peut contrôler ce guidage latéral par le FCU, il s'agit d'un mode sélectionné. Ou bien alors laisser le FMGC le gérer, dans ce cas il s'agit d'un mode latéral managé.

Modes latéraux automatiques :

Durant le décollage (manettes en position FLEX ou TOGA), le mode latéral RWY (piste) s'enclenche automatiquement. Ce mode aide le pilote à tenir le cap de piste. En fait, la fréquence ILS (si elle existe) est activée et la barre de lacet est affichée sur le FPD. S'il n'y a pas de fréquence ILS, la barre de lacet n'est pas indiquée.



Affichage FMA typique après que la puissance de décollage est appliquée.
La colonne 3 montre le mode RWY engagé et ainsi que le mode NAV armé

Lorsque l'avion atteint l'altitude de 30 pieds au dessus de la piste, le mode NAV s'enclenche automatiquement si un plan de vol est défini. S'il n'y a pas de plan de vol, le mode RWY TRK (cap de piste) s'enclenche automatiquement pour aider le pilote à rester dans l'axe de la piste après le décollage jusqu'à ce qu'un autre mode latéral soit sélectionné.

Mode latéral sélectionné :

Le pilote peut contrôler le guidage latéral manuellement en tirant le bouton HDG du FCU pour sélectionner un cap. Selon le mode du FCU, le cap ou bien le tracé est affiché.

Mode latéral managé :

Le pilote peut, en enclencher le bouton HDG (pousser), régler le mode cap managé. Le mode NAV devient actif (en vert sur le FMA) et l'avion suit le plan de vol encodé dans le FMGC.

Si le cap est en mode managé au sol, le mode NAV est armé (en bleu sur le FMA) il deviendra actif après le décollage (en vert sur le FMA).



Guidage vertical

Le mode de guidage vertical fournit un guidage selon le plan de vol encodé dans le FMGC et les modes sélectionnés par le pilote sur le FCU (mode sélectionné ou mode managé). Le pilote peut contrôler le guidage manuellement par le FCU (mode vertical sélectionné) ou laisser le FMGC gérer le mode (mode vertical managé). Les modes verticaux sont visibles sur la 2^{ème} colonne du FMA. Le mode actif est affiché en vert sur la 1^{ère} ligne et le mode armé en bleu sur la 2^{ème} ligne.

Modes verticaux automatiques :

Durant le décollage (manettes en position FLEX ou TOGA), le mode vertical SRS (système de référence de vitesse) s'engage automatiquement si les conditions suivantes sont remplies :

- Volets sortis
- V2 entré dans la page 'TAKE OFF' (décollage) du FMGC

Ce mode est censé gérer la montée, du sol à l'altitude cible. L'avion exécutera une montée optimum en gardant V2 + 10 si tous les moteurs fonctionnent, sinon V2. Ce mode est très utile, il suffit de suivre le directeur de vol après le décollage pour effectuer une ascension optimisée.



Affichage FMA typique après que la puissance de décollage est appliquée
La 2^{ème} colonne, 1^{ère} ligne indique que le mode de vitesse de référence est engagé (SRS vert)
Le mode de montée managée est armé (CLB bleu)

Dès que l'altitude d'accélération est atteinte, le mode vertical passe automatiquement en mode CLB.

Modes verticaux sélectionnés :

Le pilote peut contrôler manuellement le guidage vertical via le FCU en effectuant les actions suivantes :

- Sélectionner une nouvelle altitude sur le FCU par le bouton d'altitude
- choisir un mode vertical par le bouton altitude, V/S ou EXPED. Cette action déterminera le mode vertical utilisé pour piloter l'avion : V/S, FPA, 'Open Climb' ou 'Open Descent'

Mode Open Climb (OP CLB) :

Ce mode est utilisé pour monter à une altitude choisie sans devoir tenir compte des contraintes d'altitude. Il est lié au mode auto manettes (autothrust) THR CLB (mode de poussée fixe avec N1 réglé selon les paramètres CLB). Lorsque ce mode est actif, la vitesse sélectionnée ou managée est maintenue et l'angle de montée ajusté en conséquence. C'est pourquoi l'affichage V/S du FCU indique des tirets. Si le mode EXPED est engagé lorsque le mode 'Open Climb' est actif, l'avion grimpera aussi vite que possible utilisant la vitesse 'Green Dot' comme vitesse cible.

Le mode 'Open Climb' ne peut être engagé que si le PA et l'auto manettes sont actifs, et par les actions suivantes :

1. Sélectionner une altitude supérieure à l'altitude actuelle indiquée sur le FCU
2. Tirer le bouton d'altitude (mode sélectionné)



Note : Si le changement d'altitude est inférieur à 1200 pieds, la vitesse verticale sera mise automatiquement à 1000 pieds par minutes et les indications FMA ne changeront pas.

En 'Open Climb' le FMA ressemble à ceci :



Mode 'Open Descent' :

Ce mode est similaire au mode 'Open Climb' utilisé pour la descente. Il permet la descente à une altitude choisie sans devoir tenir compte de contraintes d'altitude. Ceci est lié au mode auto manettes (autothrust) THR IDLE mettant au neutre les manettes de gaz.

Si le mode EXPED est engagé lorsque le mode 'Open Descent' est actif l'avion descendra aussi vite que possible en utilisant une vitesse de 340 nœuds ou Mach 0.80 comme vitesse cible (limité de toute manière à la vitesse maximale VMAX).

Le mode 'Open Descent' ne peut être engagé que si le PA et l'auto manettes sont actifs, et par les actions suivantes :

1. Sélection d'une altitude plus basse que l'altitude indiquée sur le FCU
2. Tirer le bouton d'altitude

Note : le mode 'Open Descent' ne doit pas être utilisé à basse altitude.

Vitesse verticale / Angle Flight Path (V/S ou FPA) :

Ces modes permettent au pilote de contrôler la montée ou descente par la vitesse verticale ou angle de tracé de vol (Flight path) selon le FCU V/S – HDG ou TRK – FPA). En conséquence, l'affichage du FCU V/S ou FPA indique la valeur sélectionnée. Ces modes sont liés aux modes vitesse/Mach (ajustement de la puissance des moteurs en fonction de la vitesse cible). Le FMA affiche le mode choisi (V/S ou FPA) avec les valeurs choisies en bleu.

En mode V/S, le FMA et le FCU ressemble à ceci :





En mode FPA, ils peuvent ressembler à ceci :



Modes verticaux managés :

En mode vertical managé, le FMGC détermine le meilleur profil de montée ou de descente. Par défaut le mode CLB (Climb) est armé lorsque l'avion est au sol. Cela est indiqué dans la 2^{ème} colonne du FMA en bleu. Cela veut dire que le mode Climb sera automatiquement activé lorsque l'avion atteindra son altitude d'accélération encodée dans le FMGC.

Note importante : les altitudes de réduction de puissance et d'accélération peuvent être encodées dans le FMGC. Par défaut, ces 2 altitudes sont identiques et sont de + 1500 pieds au dessus de la piste. L'altitude d'accélération doit être au moins égale ou supérieure à celle de la réduction de puissance. Pour ce faire, une fois que votre plan de vol est encodé dans le FMGC, cliquez sur le bouton 'PERF' du FMGC pour renseigner la page 'TAKE OFF' et par la même occasion vérifier et encodez les altitudes 'THR RED/ACC'





Montée managée :

La montée managée peut être ajustée à n'importe quel moment en sélectionnant une altitude supérieure sur le FCU et en pressant le bouton 'ALT'. Elle ne peut être activée que si le mode 'NAV' est actif (mode latéral managé). La montée managée est similaire au mode décrit au paragraphe précédant. La seule différence réside dans le fait que la montée managée respecte les contraintes d'altitude. S'il n'y en a pas, les modes montée ouverte 'Open Climb' et montée managée 'Managed Climb' sont les mêmes.

Si une contrainte d'altitude est définie sur le prochain point de passage (Waypoint), le mode montée managée respectera cette contrainte en limitant l'altitude cible à la valeur de la contrainte, l'altitude cible sera donc l'altitude de contrainte même si l'altitude sélectionnée sur le FCU est supérieure. Dans ce cas, le symbole de l'altitude cible apparaît en magenta sur la barre d'altitude et le message ALT sur la 2^{ème} colonne du FMA apparaît aussi en magenta pour indiquer cette contrainte. Dès le Waypoint est dépassé, la contrainte est levée et l'altitude cible devient celle sélectionnée sur le FCU.

Descente managée :

La descente managée ne devrait être utilisée que lorsque l'avion est en altitude de croisière. Elle peut être engagée que si le mode 'NAV' est activé (mode latéral managé). Pour engager une descente managée, sélectionnez l'altitude cible avec le bouton 'ALT' du FCU et pressez le bouton.

Lorsque la descente managée est initiée, l'avion essaiera de descendre avec les moteurs au ralenti (IDLE) pour économiser le carburant avec le respect des contraintes, et surtout les limitations de vitesse (250 nœuds sous 10 000 pieds). Le FMGC calcule le plan de descente idéal et le maintiendra.

Dès que vous initiez la descente, le FMA devrait ressembler à ceci :



La puissance est réduite au neutre (THR IDLE) et un cercle magenta apparaît sur la barre d'altitude représentant la déviation verticale entre l'altitude actuelle et la pente de descente calculée. En mode de descente managée, le FMGC ajustera la vitesse verticale pour minimiser la déviation verticale. Cela sera exécuté avec un ajustement de descente de +/- 20 nœuds autour de la vitesse de descente managée. L'intervalle est montré sur la barre de vitesse par 2 ½ triangles indiquant les vitesses mini et maxi que l'avion peut prendre pour gérer la descente.

La meilleure option est d'initier la descente lorsque vous atteignez le point de descente (TOD : Top of Descent) matérialisé sur le ND par une flèche brisée blanche vers le bas, à moins que les contrôleurs vous donnent d'autres indications.

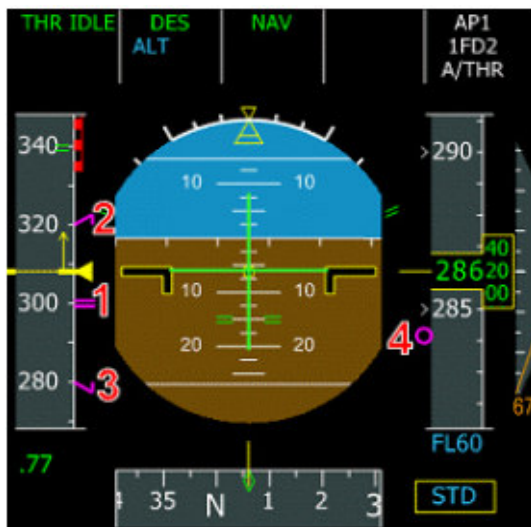


Le point de descente TOD calculé par le FMGC est matérialisé par une flèche blanche vers le bas



Vous avez le choix n'initier la descente avant ou après le point TOD calculé. Dans ce cas, le FMGC essayera de maintenir le profil calculé. Si vous activez la descente avant, le FMGC calculera une vitesse verticale douce (1000 pieds/minutes) jusqu'à ce qu'il intercepte le tracé calculé. Si vous activez la descente après le TOD, le FMGC mettra les moteurs au neutre (IDLE) avec un fort taux de descente ne maintenant la vitesse dans les limites du possible (+/- 20 nœuds autour de la vitesse cible de descente). Si l'avion est très au dessus du profil de descente, le FMGC ne sera peut être pas capable d'intercepter le profil à cause des contraintes de vitesse VMAX. Si cela se produit, utilisez les aérofreins pour limiter la vitesse.

L'exemple ci-dessous illustre une descente managée durant laquelle l'avion se situe trop haut par rapport à la pente de descente calculée.



Durant la descente managée, le PFD affiche les informations de vitesse et d'altitude relatives à la descente.

1. La vitesse cible de descente est affiché en magenta
2. La vitesse maxi est ajustée sur la vitesse cible = vitesse cible + 20 nœuds
3. La vitesse mini est ajustée sur la vitesse cible = vitesse cible – 20 nœuds
4. L'indicateur de profil de descente (cercle magenta) indique la déviation verticale par rapport au profil de descente

Dans cet exemple, l'avion est au dessus de la pente idéale (le cercle magenta est sous le trait jaune d'altitude), S'est pour cette raison que le FMGC commande une vitesse supérieure à la vitesse cible (300 nœuds) pour augmenter l'angle de descente managée et ne devra pas excéder 320 nœuds. Si cette vitesse est trop basse pour intercepter la pente idéale, vous pouvez sortir les aérofreins pour accentuer l'angle de descente.

Les points calculés par le FMGC :

Durant une descente managée, des informations complémentaires sont calculées et affichées sur le ND avec des pseudos Waypoints. Ceux-ci sont calculés et ajoutés au plan de vol lorsque toutes les informations nécessaires sont encodées dans le FMGC.



- Limite de vitesse :

Point magenta. Indique où l'avion accélérera ou ralentira pour atteindre la vitesse cible



- TOC point d'altitude de croisière (Top Of Climb), flèche blanche vers le haut
 - TOD point de descente (Top Of Descent), flèche blanche vers le bas
1. TOC : point où l'avion est supposé atteindre l'altitude de croisière
 2. TOD : point où le pilote devra initier la descente



- Point de décélération

Matérialisé par un grand D. Indique où l'avion diminuera sa vitesse pour l'approche. Si l'avion est en descente et cap managé, le FMGC permutera automatiquement en phase d'approche. C'est-à-dire qu'il décélérera d'abord en vitesse de configuration lisse (green Dot), ensuite vers les vitesses S, F et Vapp selon la configuration de l'avion. De plus la fréquence ILS de la piste d'arrivée sera programmée s'il s'agit d'une approche ILS.





Descente managée avec l'ATC de FS :

Si vous pilotez avec l'ATC virtuel de FS, il existe une grande probabilité qu'il vous demande d'initier la descente avant le point de descente calculé (TOD). Ceci n'est pas un problème, vous pouvez passer à une descente managée. Dans ce cas, votre avion sera sous la pente idéale pendant un certain temps (descente à 1000 pieds/minute) et interceptera à un moment donné la pente correcte.

L'ATC vous demandera probablement aussi de virer vers un cap avant le point de décélération (point D). Dans ce cas vous devrez intercepter le cap manuellement, et ceci vous obligera à quitter le mode NAV (mode latéral managé). En conséquence, le FMGC ne permutera pas automatiquement ; il faudra le faire manuellement par les pages PERF APPR du FMGC. Il est recommandé de le faire lorsque vous passez sur la fréquence de la tour pour recevoir l'autorisation d'atterrir.

Approche & atterrissage

- Vitesse 'Green dot' (finesse maxi) si l'avion est en configuration lisse
- Vitesse S si les becs (slats) sont sortis
- Vitesse F si les volets (flaps) sont sortis
- Vitesse Vapp si les volets sont en configuration 3 ou full.

Ces vitesses sont calculées par le FMGC. La vitesse Vapp est continuellement mise à jour pour tenir compte du vent et s'assurer que l'avion puisse atterrir dans les conditions de sécurité requises.

Lorsque l'avion est proche de l'aéroport d'arrivée et que le signal ILS est reçu, le pilote peut engager le LOC puis l'APPR pour suivre le localiseur et le glideslope (signal de descente) pour une approche ILS. Souvenez-vous que le localiseur doit être capturé avant d'armer le mode APPR pour la capture du signal de descente.

Dès que le mode APPR est engagé, vous pouvez enclencher le 2^{ième} PA. C'est le seul moment où vous pourrez activer le 2^{ième} PA pour un atterrissage automatique (autoland).

Une fois que le 2^{ième} PA est engagé et l'ILS capturé, vous pouvez laisser seul l'avion procéder à un atterrissage automatique.

Lorsque l'avion atteint 400 pieds AGL, le mode LAND s'active, comme indiqué sur le FMA



Juste avant l'atterrissage, l'avion engage automatiquement le mode arrondi comme indiqué sur le FMA



Lorsque l'avion touche le sol, le mode 'ROLL OUT' s'engage pour maintenir l'avion dans l'axe de la piste. Laissez l'autofreinage faire son office, engager l'auto reverse si nécessaire. Une fois les 80 nœuds atteints, freinez manuellement pour désengager l'autofreinage. Désarmez le PA avant de quitter la piste.



FMGC-MCDU

ORDINATEUR DE MANAGEMENT DE VOL

(Préparation du vol LFML Marseille Provence – LFPG Paris Charles De Gaulle)

MANUEL DE MISE EN ŒUVRE RAPIDE



UNIQUEMENT POUR LA SIMULATION

Ne peut être vendu



MCDU : UTILISATION

MCDU

Unité d'affichage et de contrôle multifonctions

Boutons gauches de sélection de ligne

Boutons droits de sélection de ligne

F1	1L
F2	2L
F3	3L
F4	4L
F5	5L
F6	6L

1R	F7
2R	F8
3R	F9
4R	F10
5R	F11
6R	F12



Zone de saisie 'Scratchpad'

Touches de pages

Pavé numérique

Bouton de rétro éclairage

Pavé alphabétique



Ctrl+D Ctrl+O Ctrl+P Ctrl+I Ctrl+A (Q)



Ctrl+N Ctrl+R Ctrl+U Ctrl+M (,)



Ctrl+▲

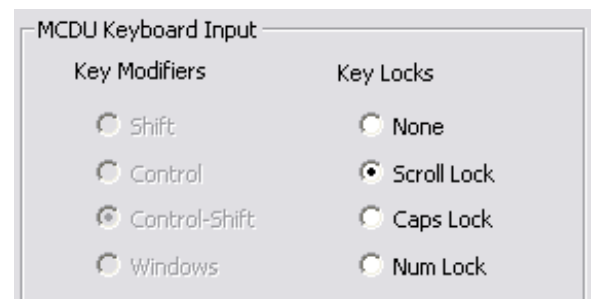
Ctrl+▼



'Retour Arrière'

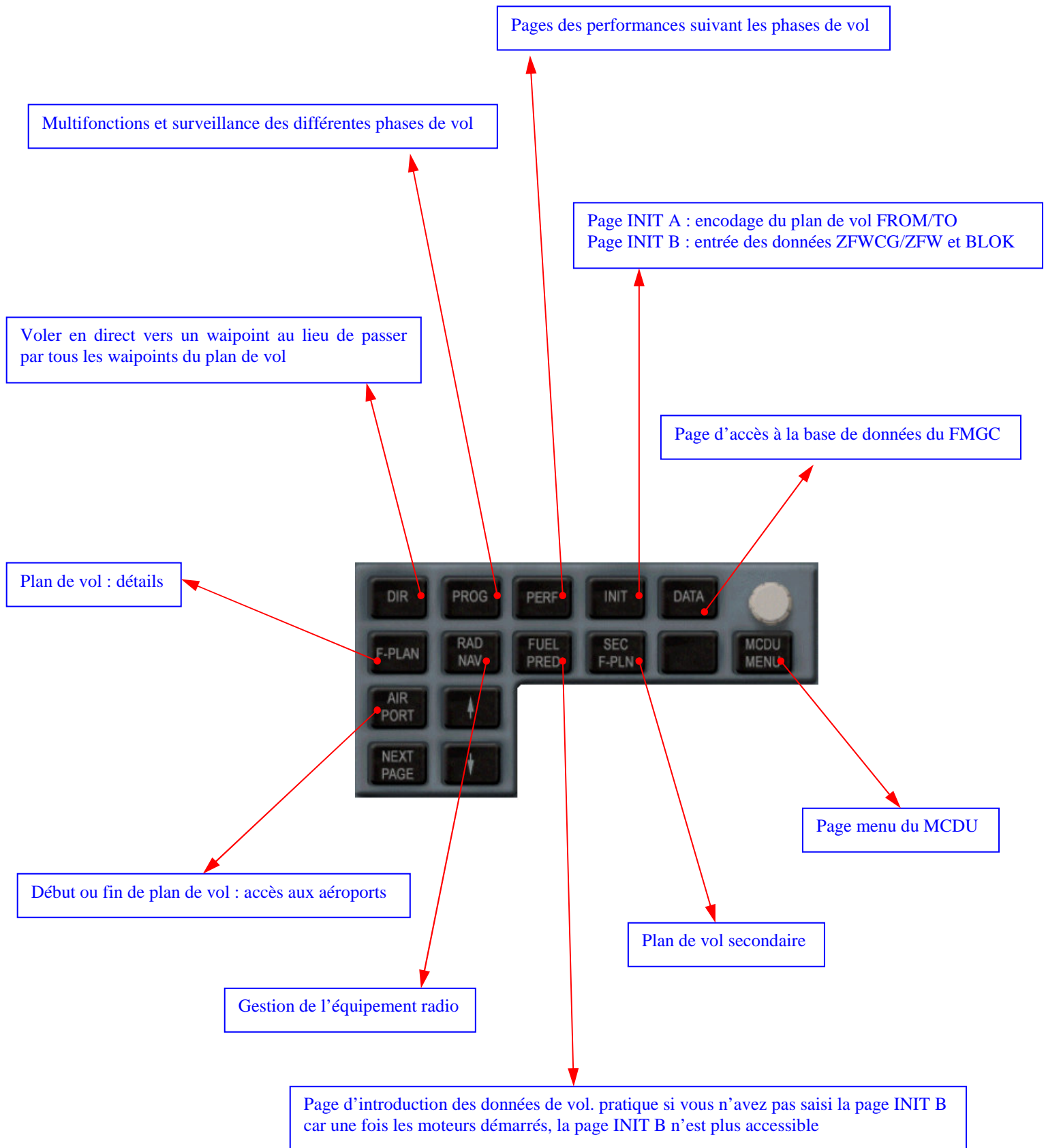
Ctrl+page suivante

Configuration pour activer les entrées clavier
Voir le panneau de configuration à la page 3





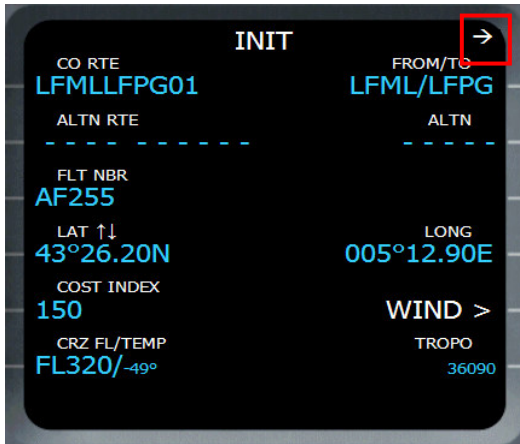
MCDU : GESTION DES PAGES





Si l'information est affichée sur plusieurs pages

1^{er} cas : bouton 'NEXT PAGE'



2^{ème} cas : boutons suivant et précédant ↓ ↑



Touche de fonction particulière CLR

1. Permet d'effacer les caractères saisis dans le scratchpad
2. Permet de supprimer des DISCO, Waipoints etc.

Code couleur des plans de vol

- Vert Plan de vol principal
- Blanc Prochaine étape du plan de vol
- Jaune Plan de vol temporaire
- Blanc Plan de vol secondaire

Plan de vol principal





Code couleur des types de données

Donnée non modifiable
En vert

TAKE OFF

V1	FLP RETR	RWY
140	=148	31R
VR	SLT RETR	TO SHIFT
146	S=194	(FT) []*
V2	CLEAN	FLAPS/THS
148	O=229	[]/[]
TRANS ALT		FLEX TO TEMP
18000		52
THR RED/ACC		ENG OUT ACC
1567/ 3200		1567
		NEXT PHASE >

* donnée ayant un impact sur le plan de vol

Zone de donnée modifiable, Sélectionnable en bleu

Zone de donnée optionnelle
Crochets bleus

Donnée calculée : petits caractères

Commentaire en blanc

FROM	UTC	AF255
LFML31R	---	SPD/ALT
ZEBRA	BRG317 19:56	16NM --- / 00067
MAZET	TRK339 19:57	7NM 250 / 04520
AVN	20:02	17NM 250 / 06600
(SPD) (LIM)	20:05	14NM 250 / 10000
DEST	UTC	DIST
LFPG26R	20:48	374
		EFOB
		23.6

Donnée de contrainte
En mauve

Titre de page en blanc

INIT

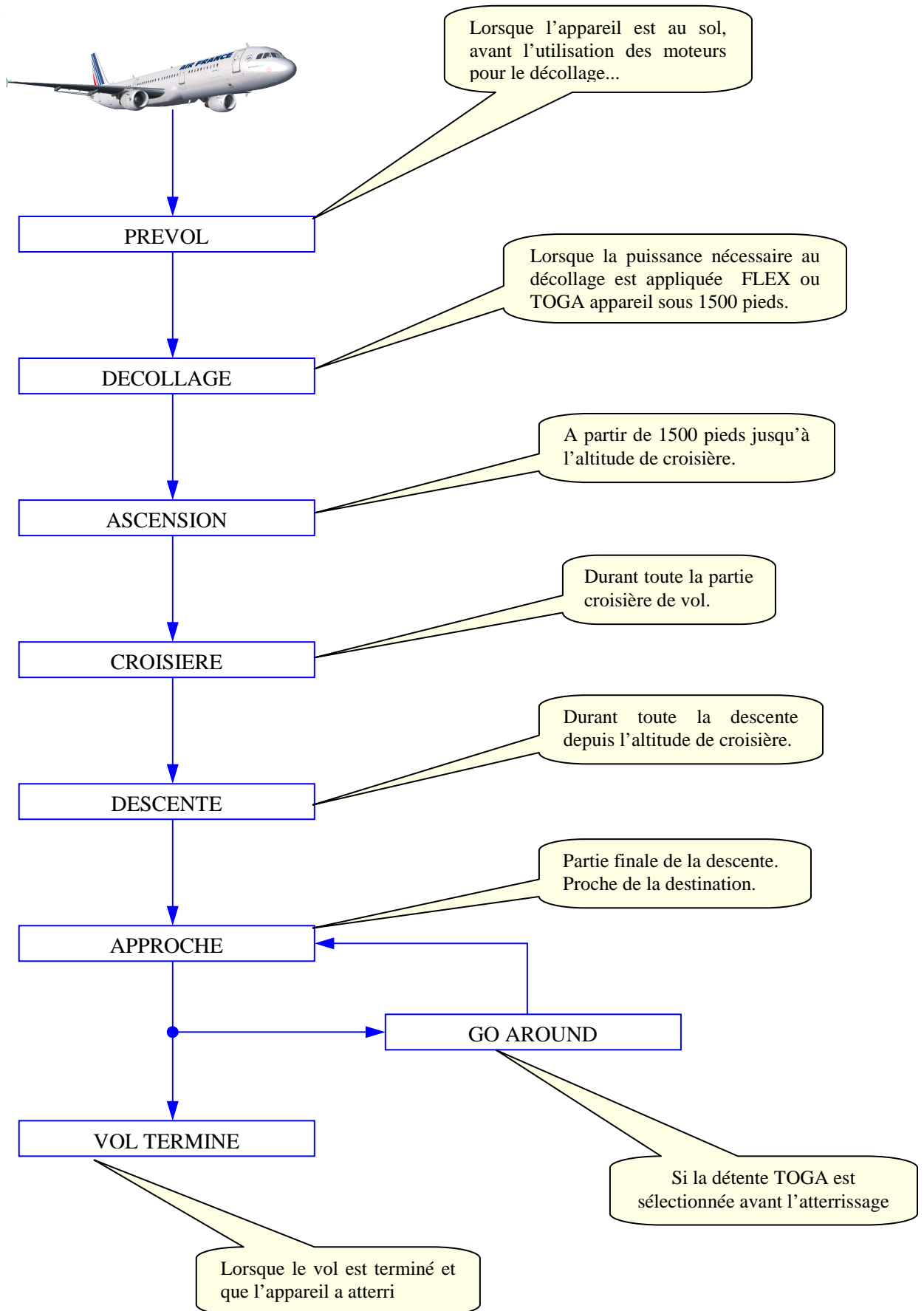
CO RTE	FROM/TO
ALTN RTE	ALTN
FLT NBR	
LAT	LONG
COST INDEX	WIND >
150	TROPO
CRZ FL/TEMP	36090

Zone de donnée obligatoire
Cadre ambre

Zone de donnée à entrer



Phases FMGC & Phases de vol





Préparation du vol LFML – LFPG, niveau intermédiaire

Ce qui suit s'adresse à ceux qui n'ont pas encore fait le pas du pilotage des liners prétextant que le vol aux instruments comprenant la programmation des ordinateurs de management et de vol serait trop complexe. Faites le pas. Ce document n'a pas pour vocation d'expliquer en détails le fonctionnement du FMGC/MCDU, la documentation de Wilco Publishing le fait très bien. Le but est plutôt de donner une procédure d'encodage sans prétention de le faire avec une exactitude toute professionnelle. Deux méthodes sont expliquées :

La création complète d'un plan de vol et son enregistrement
A partir de l'importation d'un plan de vol de FS

VOL :

Au départ de Marseille Provence LFML, porte 8C, piste 31R, SID AVN7C
Altitude de croisière FL260
Arrivée à Paris CDG LFPG, STAR ATN5W, piste 26R

ROUTE :

31R, AVNC7, AVN, UT161->MTL, UM976->ETREK-MADOT-ATN-AVLON,
TRO, OLBAR, INKAK, GAKLO, ATN5W, 26R

PLAN DE VOL :

Avec RouteFinder <http://rfinder.asalink.net/free/>, l'inconvénient et qu'il ne gère pas le SID-STAR

RouteFinder

Route generator for PC flight simulation use - **NOT FOR REAL WORLD NAVIGATION**
(C)2005 ASA srl - Italy

Computed route from **PROVENCE** (LFML, LF) to **CHARLES DE GAULLE** (LFPG, LF): 6 fixes, 356.0 nautical miles

Cruise altitude between FL330 and FL330

LFML (0.0nm) -SID-> MTL (69.8nm) -UM976-> ETREK (108.2nm) -UM976->
MADOT (141.2nm) -UM976-> ATN (206.7nm) -STAR-> LFPG (356.0nm)

Details:

ID	FREQ	TRK	DIST	Coords	Name/Remarks
LFML		0	0	N43°26'08.00" E005°12'49.00"	PROVENCE
MTL	113.65	346	70	N44°33'17.80" E004°46'47.50"	MONTE LIMAR ANCONE
ETREK		353	38	N45°11'16.00" E004°38'19.00"	ETREK
MADOT		353	33	N45°43'48.00" E004°30'50.00"	MADOT
ATN	114.9	353	65	N46°48'21.40" E004°15'32.90"	AUTUN
LFPG		336	149	N49°00'46.00" E002°33'00.00"	CHARLES DE GAULLE

Tracks are magnetic, distances are in nautical miles.

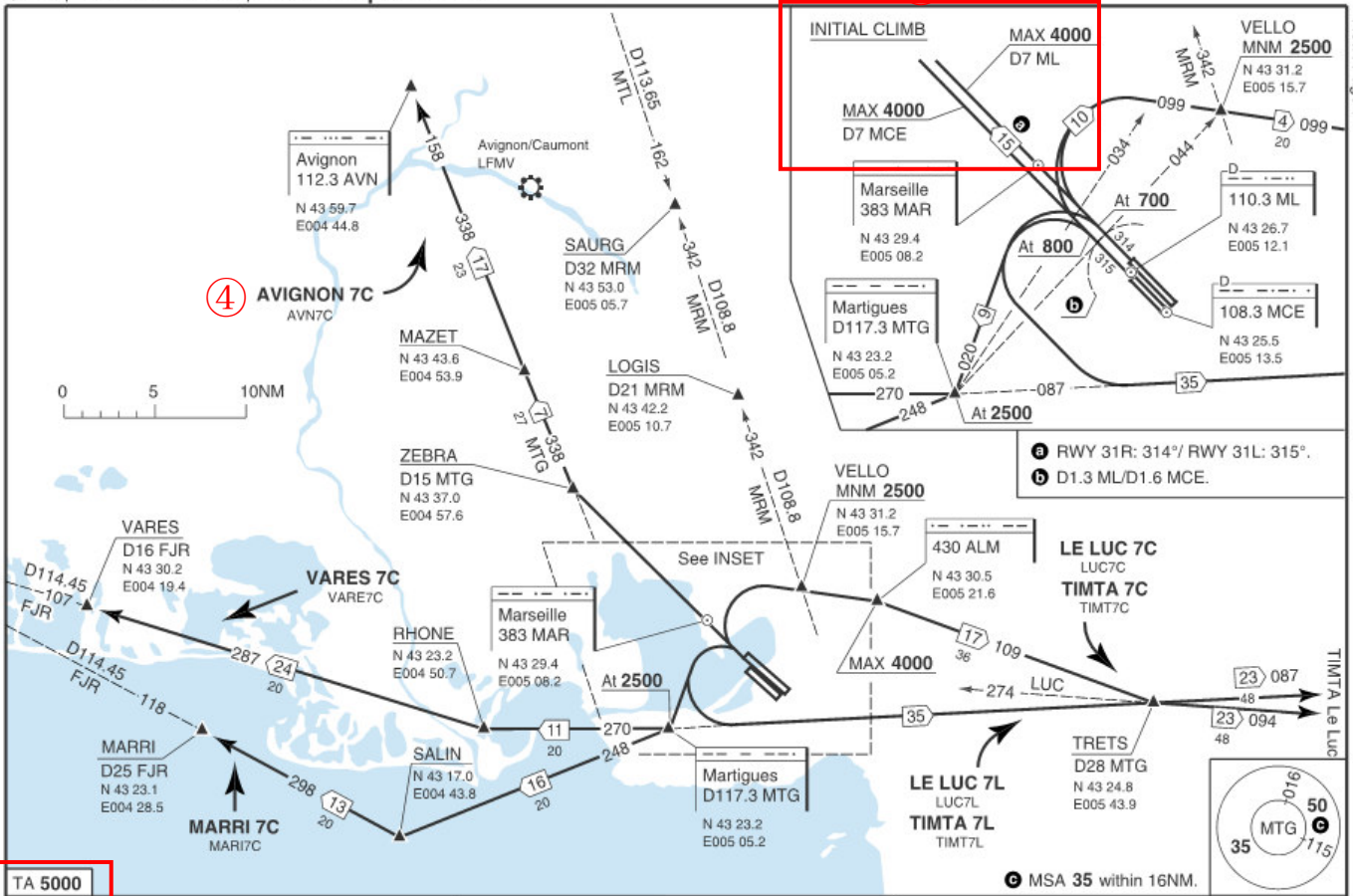
LFML SID MTL UM976 ATN STAR LFPG

Nous allons voir en détail les SID/STAR



Départ SID AVN7C 31R de Marseille Provence

© European Aeronautical Group - IfmI07d basq0 - 400 - W - P



① TA 5000

<p>NOTE Between 2200 - 0700 LT (except for operational reasons) northwards flights must initially follow the SID AVIGNON 7C and then are covered by RAD vectoring to LOGIS and/or SAURG to follow R162 MTL to MTL. SPEED: MAX IAS 250KT below FL100. MNM CLIMB GRADIENT: 6% up to FL80. INITIAL CLIMB (Except AVIGNON 7C, LE LUC 7C, TIMTA 7C) RWY 31L: Climb on 315° - at 800 but not before R044 MTG or D1.6 MCE/ D1.3 ML turn L - follow SID. RWY 31R: Climb on 314° - at 700 but not before R044 MTG or D1.6 MCE/ D1.3 ML turn L - follow SID.</p> <p>AVIGNON 7C RWY 31L: Climb on 315°, follow LLZ MCE beam ... RWY 31R: Climb on 314°, follow LLZ ML beam to ZEBRA - ZEBRA - R338 MTG - MAZET - AVN. Cross: D7 MCE MAX 4000 (RWY 31L) D7 ML MAX 4000 (RWY 31R)</p>	<p>After D7 MCE/ ML continue climb to FL 140. NOTE: If LLZ U/S: Climb on 314° to MAR - MAR - ZEBRA - ...</p> <p>LE LUC 7C (MAX IAS 175KT until VELLO) RWY 31L: Climb on 315° ... RWY 31R: Climb on 314° - when crossing R034 MTG or D2.3 ML/ D2.6 MCE turn R - 099° to ALM - VELLO - ALM - 109° from ALM - TRET - R274 LUC - LUC. Cross: VELLO MNM 2500. ALM MAX 4000. After ALM continue climb to FL110.</p> <p>LE LUC 7L R087 MTG - TRET - R274 LUC - LUC. Climb initially to FL110.</p> <p>MARRI 7C R020 MTG - MTG - R248 MTG - SALIN - R118 FJR - MARRI. Cross MTG at 2500. After MTG continue climb to FL110.</p>	<p>TIMTA 7C (MAX IAS 175KT until VELLO) RWY 31L: Climb on 315° ... RWY 31R: Climb on 314° - when crossing R034 MTG or D2.3 ML/ D2.6 MCE turn R - 099° to ALM - VELLO - ALM - 109° from ALM - TRET - 087° - TIMTA. Cross: VELLO MNM 2500. ALM MAX 4000. After ALM continue climb to FL110.</p> <p>TIMTA 7L R087 MTG - TRET - 087° - TIMTA. Climb initially to FL110.</p> <p>VARE 7C R020 MTG - MTG - R270 MTG - RHONE - R107 FJR - VARE. Cross MTG at 2500. After MTG continue climb to FL110.</p>
--	---	--

Uniquement pour la simulation

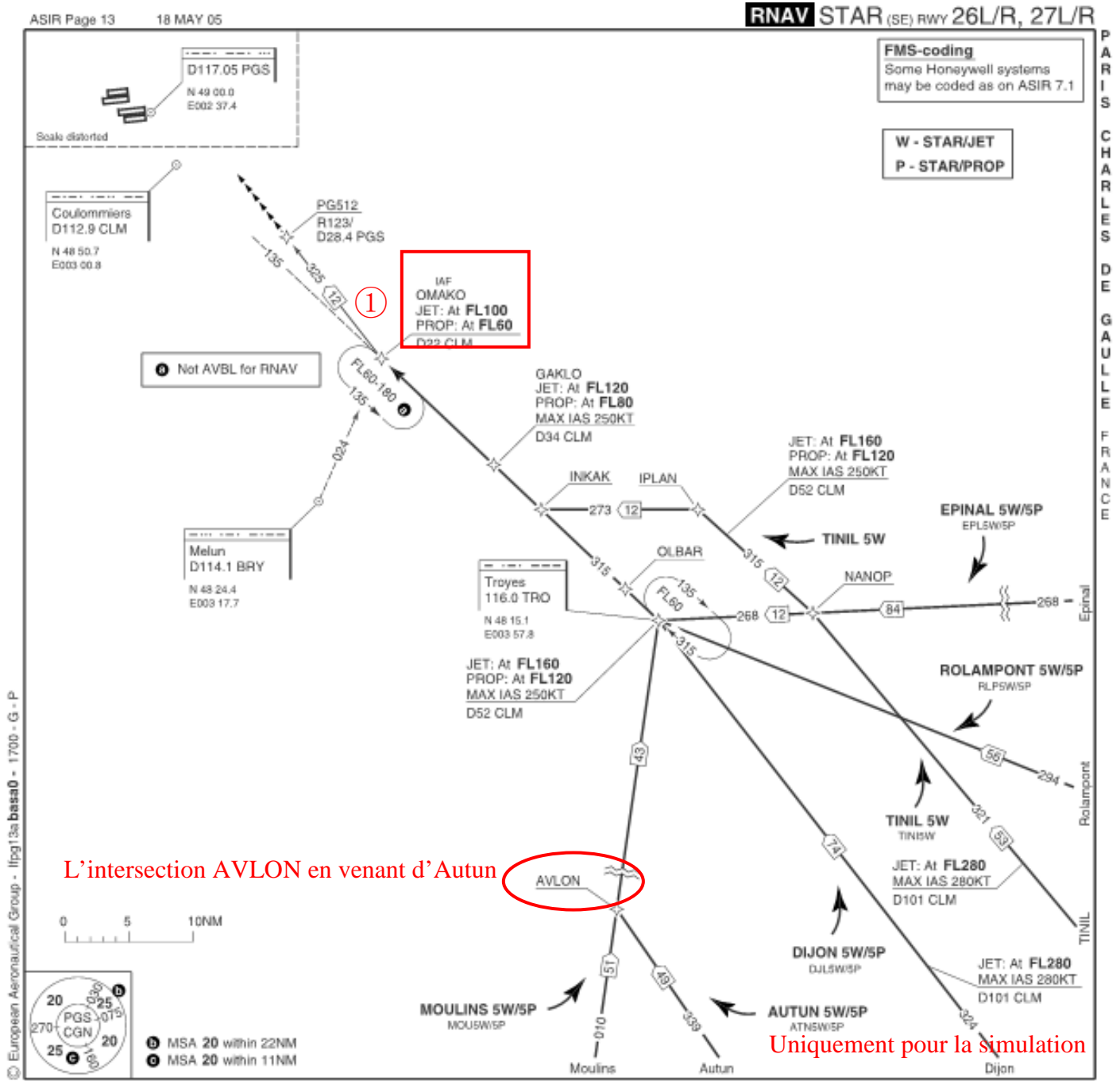
SID (N, NW, E) RWY 31 L/R

Contraintes :

- ① l'Altitude de transition est à 5000 pieds (TA : transition altitude)
- ② Initialisation de l'ascension avec une contrainte à 4000 pieds maxi sur ML
- ③ On retrouve la contrainte sur AVIGNON 7C et une ascension FL140 vers AVN
- ④ Matérialisation du SID AVN7C



Arrivée STAR ATN5W 26R sud/est Paris Charles de Gaulle



Contraintes :

- ① Sur OMAKO, il y a une contrainte d'altitude FL100 et de vitesse 250 nœuds.

On peut noter des restrictions à partir de TRO à 250/FL160, GAKLO 250/FL120. On n'en tiendra pas compte pour le tutorial FLML-LFPG.

Sans rentrer dans le détail de l'ILS, l'approche sera du type CATIII ILS avec DH. Nous devons être à au moins 2500 pieds sur l'intersection CF26R qui se trouve dans l'alignement de la piste 26R. L'altitude de transition est à 4000 pieds, l'altitude de l'aéroport est à 392 pieds. Avec la programmation du MCDU, ce dernier fera le travail pour nous.

**Détails du plan de vol point par point avec les contraintes d'altitude et de vitesse**

Id	Location	Type	Contraintes d'altitude	Contraintes de vitesse
31R	Marseille/Provence – ILS/GS/DME : MPV	Piste		
MAR	Marseille (Fréq. 383,00)	NDB	4000 maxi	
ZEBRA	ZEBRA	ISEC		
MAZET	MAZET	ISEC		
AVN	AVIGNON (Fréq. 112,30)	VOR		
MTL	UT161 → MTL (Montélimar, Fréq. 113,65)	VOR/DME		
ETREK	UM976 → ETRECK	ISEC		
MADOT	UM976 → MADOT	ISEC		
ATN	UM976 → ATN (Autun, Fréq. 114,90)	VOR/DME		
AVLON	UM976 → AVALON	ISEC		
TRO	TROYES (Fréq. 116,00)	VOR		
OLBAR	OLBAR	ISEC		
INKAK	INKAK	ISEC		
GAKLO	GAKLO	ISEC		
OMAKO	OMAKO	ISEC	10000	250
PG512	PG512	ISEC		
CF26R	CF26R	ISEC	2500	
26R	Charles de Gaulle – ILS/GS : GAU	Piste		

A l'arrivée à Charles de Gaulle : altitude de transition 4000 pieds.

Pour l'approche CAT III ILS, le DH (hauteur de décision) est de 392 pieds.

Note : la contrainte à 4000 pieds maxi figure sur le NDB MAR car l'intersection ML qui se trouve avant ne fait pas partie du SID.

Note : les restrictions de vitesse sont habituellement de 250 nœuds jusqu'à 10 000 pieds en ascension et à partir de 10 000 pieds en descente sauf cas contraire.

Restrictions d'altitude et de vitesse :

Les restrictions d'altitude et de vitesse seront traitées une fois notre plan de vol encodé.

Encodage du plan de vol :

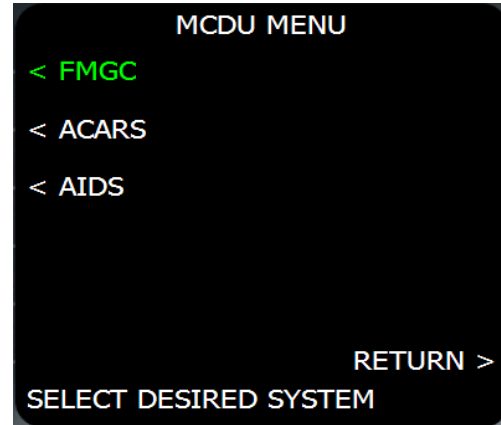
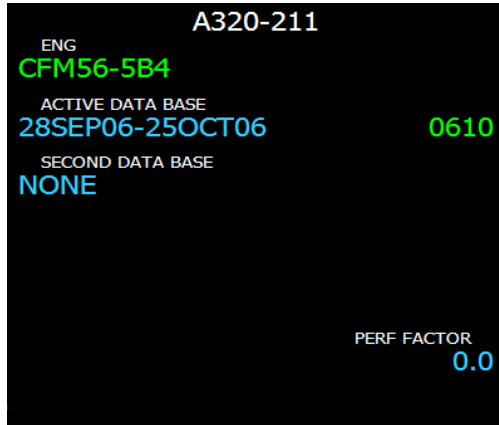
Il nous suffit maintenant d'encoder notre plan de vol. Cependant, la version AIRAC du MCDU ne proposera pas de SID et de transition pour le départ, par contre nous disposerons de la STAR ATN5W sans transition pour l'arrivée sur la piste 26R de LFPG.

Utilisez les pages 26-27-28-29 pour les conventions clavier et affichage des données. Quand vous lisez **1L** ou **1R**, cela correspond aux touches du MDCU tel que cela est décrit à la page 26.

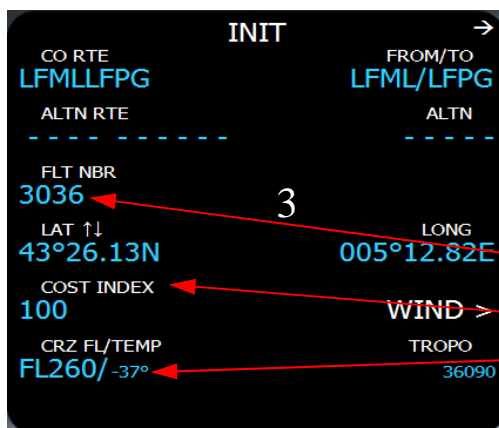
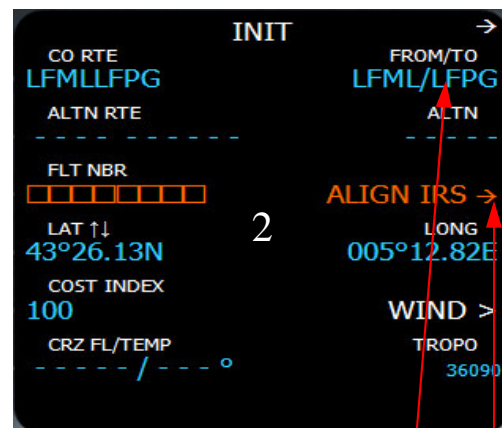
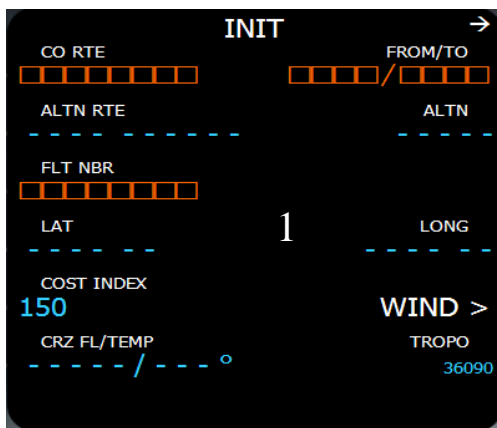


ENCODAGE DU PLAN DE VOL EN MODE INTERMEDIAIRE

Un fois votre cockpit préparé, ouvrez votre MCDU. La page version est affichée. Cliquez sur le bouton 'MCDU MENU' pour afficher la page menu, seul le menu MCDU est disponible.



Cliquez sur le bouton **1L** pour afficher la **page INIT A**



1 – Page INIT A vierge

2 – Saisir LFML/LFPG et valider **1R**
'Route sélection' NONE valider **6L**
Validez **3R** pour ALIGN IRS

3- Entrez le n° de vol, validez **3L**

• Entrez le COST INDEX 100, validez **5L**

• Entrez l'altitude de croisière FL260, validez **6L**

La page WIND (vents) n'est pas exploitée sur ce vol



Page INIT A

FROM/TO permet d'introduire les codes aéroports de départ et d'arrivée. Une fois les champs renseignés, une nouvelle page 'route sélection' s'affiche pouvant vous proposer une route si elle existe, pour l'instant il n'y a en pas (none), cliquez 6L pour revenir sur la page INIT A. Les coordonnées latitude /longitude sont actualisées et vous pouvez valider l'alignement IRS.

ALTN RTE et **ALTN** peuvent être renseignés mais n'ont pas d'incidence sur le vol.

FLT NBR : Le n° de vol bénéficiaire de l'assistance, cliquez une fois sur 3L pour afficher le n° de vol dans le scratchpad et cliquez une nouvelle fois sur 3L pour entrer la donnée.

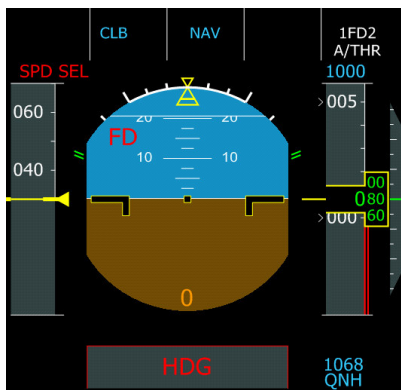
COST INDEX détermine le calcul de performances. La plage de valeur est de 0 à 999. Plus le COST INDEX est faible, plus vous économiseriez du carburant au détriment de la vitesse et inversement sur vous l'augmentez. On privilégiera un indice faible pour les vols long courrier.

CRZ FL/TEMP : Saisie du niveau de vol en croisière. En introduisant FL260, la température sera par la même occasion validée.

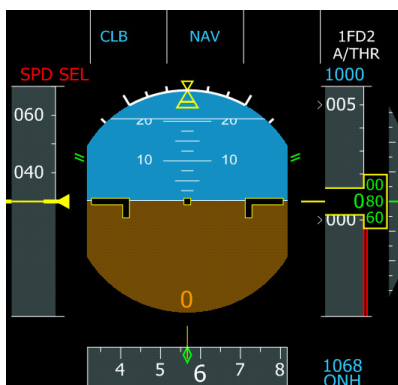
TROPO : permet de spécifier une altitude pour enclencher une pause qui est par défaut 36090.

Ensuite, cliquez sur le bouton '**NEXT PAGE**' pour accéder à la page **INIT B**

PFD et ND avant l'initialisation IRS



PFD et ND après l'initialisation IRS





Préparation des données pour renseigner la page INIT B

Si vous avez suivi le tutorial de vol LFML-LFPO, ce qui suit est à titre indicatif, passez à la page suivante. Pour renseigner la page INIT B du MCDU, nous avons besoin de paramétrer le poids passagers/bagages et l'emport en carburant. Le calcul du ZFW peut être fait avant de lancer FS et charger votre Airbus. Vous avez le libre choix entre le système métrique (Kg) ou système US (LBS). Si vous choisissez l'un ou l'autre des systèmes, n'oubliez pas de paramétrer FS.

CALCUL DU ZFW

Avant de démarrer FS et de charger votre A320, on peut déterminer avec LoadManager le poids en passagers et bagages (PAX & CARGO) pour déterminer le poids zéro carburant (ZFW). Ensuite, validez la page par OK pour enregistrer les données qui seront reprises lors au chargement de l'A320 dans FS. Le ZFW est à 123860 Lb. Vous pouvez ajuster le poids passagers et cargo par le menu de FS Appareil\Carburant et charge utile (environ 34000 Lb).

CARBURANT

Ajuster à 20% le réservoir central, le reste à 100% par le menu de FS Appareil\Carburant et charge utile. Pour ce vol, nous avons besoin normalement que de 10670 Lb pour environ 370 milles nautiques. Nous supposons que vous ferez le retour LFPG-LMFL et il n'est pas nuisible de disposer de plus de carburant. Avec 'FuelPlanner', pour le calcul d'emport carburant, vous devez saisir les données suivies d'un astérisque (Distance, Altitude de croisière, Cost Index et le ZFW calculé par LoadManager). Validez en cliquant sur le bouton 'validate', les quantités calculées de carburant apparaissent dans chaque réservoir.

LoadManager pour le calcul du ZFW

Category	Pax	Weight
Business Class	12	1984
Economy Class	129	21329
Forward Cargo	38%	2848
Aft Cargo	42%	4200

Weight Component	Weight (LBS)
Total Weight	23313
Pax Weight	7048
Cargo Weight	7560
Aircraft Weight	123860

FuelPlanner pour le calcul de l'emport carburant

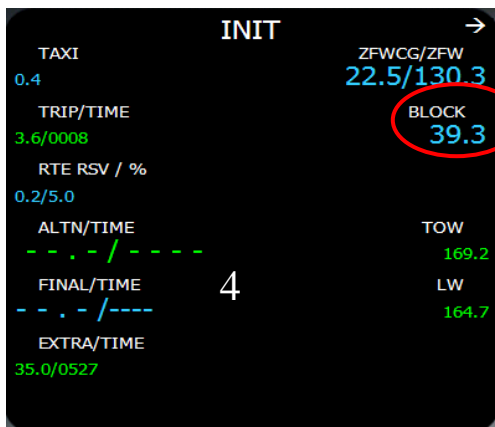
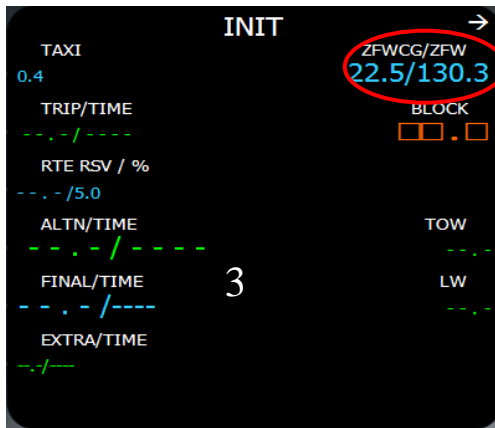
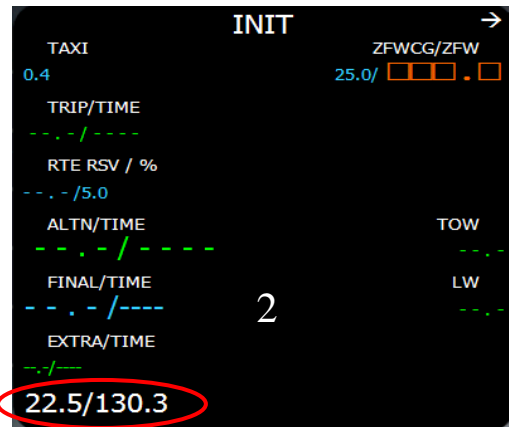
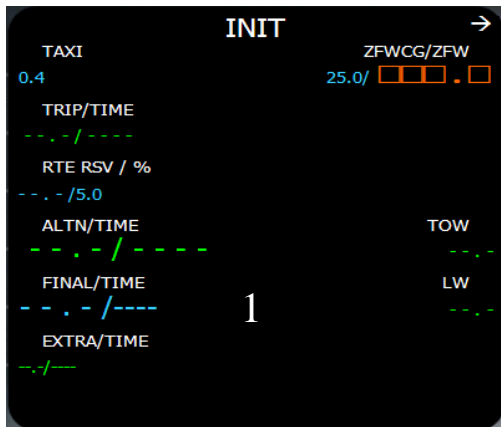
Flight Information	Value	Unit
Flying Distance *	370	NM
Cruising Altitude *	32000	feet
Cost Index *	150	100lb/h
Zero Fuel Weight *	128835	lb

Fuel Type	Weight (lb)
Taxi Fuel	440
Trip Fuel	7647
Route Reserve	5
Final Fuel	2204

Fuel Management	Weight (lb)	Percentage
FOB	10670	
LEFT	0	0.0%
CENTER	5335	44.5%
RIGHT	5335	44.5%



Renseigner la page INIT B



- 1 – Page INIT B vierge, validez **1R**
- 2 – La valeur CG/ZFW s’affiche dans le scratchpad
- 3 – **1R**, les valeurs sont validées dans ZFWCG/ZFW
Ensuite, la ligne BLOCK apparaît
- 4 – Renouvelez l’opération pour la valeur BLOCK
2R 1^{ère} fois
2R 2^{ème} fois pour valider la donnée BLOCK

Ceci est suffisant pour notre vol. Vous pourrez étudier plus en profondeur cette page avec le manuel Wilco.

Maintenant, nous pouvons cliquer sur le bouton ‘F-PLAN’



La page F-PLAN

FROM		3036
LFML	TIME ---	SPD/ALT --- / 00074
- - - - F-PLN DISCONTINUITY - - - -		
LFPG	1	--- / 00392
- - - - - END OF F-PLN - - - - -		
DEST	TIME	DIST
LFPG	0000	----
		EFOB 0.0

LAT REV FROM LFML
43°26.13N/005°12.82E

< DEPARTURE

2

NEXT WPT []
NEW DEST []

< RETURN

DEPARTURES FROM LFML

RWY	SID	TRANS
---	NONE	NONE

AVAILABLE RUNWAYS

< 31L	7776FT	
< 13R	7776FT	
< 31R	11483FT	ILS MCE/108.30
< 13L	11483FT	ILS MPV/111.15
		ILS ML/110.30

3

DEPARTURES FROM LFML →

RWY	SID	TRANS
31R	----	----

SIDS AVAILABLE: < NO SID

TRANS: NO TRANS →

4

< ERASE INSERT*

DEPARTURES FROM LFML →

RWY	SID	TRANS
31R	NONE	NONE

SIDS AVAILABLE: NO SID

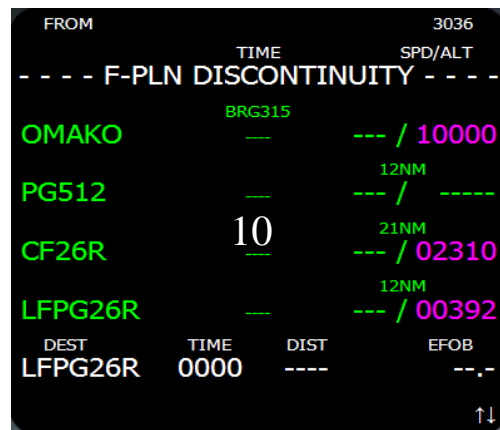
TRANS: NO TRANS

5

< ERASE INSERT*

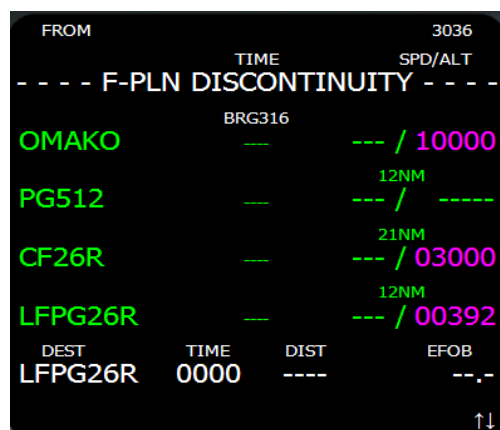
FROM		3036
LFML31R	TIME ---	SPD/ALT --- / 00074
C316°	BRG315	5NM
1570 Δ	---	--- / 01570
- - - - F-PLN DISCONTINUITY - - - -		
LFPG	6	--- / 00392
- - - - - END OF F-PLN - - - - -		
DEST	TIME	DIST
LFPG	0000	----
		EFOB --,-

- 1 – 1L (à gauche de LFML) pour sélectionner la piste de départ
- 2 – 1L (à gauche de DEPARTURE)
- 3 – 4L (à gauche de 31R)
- 4 – 2L (NO SID), permet de créer un FIX à 5 mn du seuil de la piste en absence de SID
- 5 – 6R INSERT
- 6 – LFML31R et un FIX sont insérés dans le plan de vol
- 6 – 4L (à gauche de LFPG pour sélectionner la piste d'arrivée)



- 7 – **1R** (à droite de ARRIVAL)
- 8 – **5L** (Sélectionner la piste 26R)
- 9 – **3L** (Sélectionner STAR ATN5W (page suivante ou précédente du MCDU ▲ ▼))
- 9 – **6R** INSERT (pour valider vos sélections piste et STAR)
- 10 – Piste et STAR sont insérées dans le plan de vol

La STAR démarre à OMAKO avec la restriction à 10 000 pieds. CF26R est à 2310 pieds, pour l'exemple, nous allons modifier cette restriction à 3000 pieds. Cliquez à droite de 02310 pour accéder à la page **VERT REV AT** (page de révision verticale pour CF26R). Saisissez dans le scratchpad 3000. Validez **3R** (ALT CSTR). Validez **6L** pour retourner au plan de vol. La contrainte CF26R est bien à 3000 (Les contraintes sont indiquées en mauve).

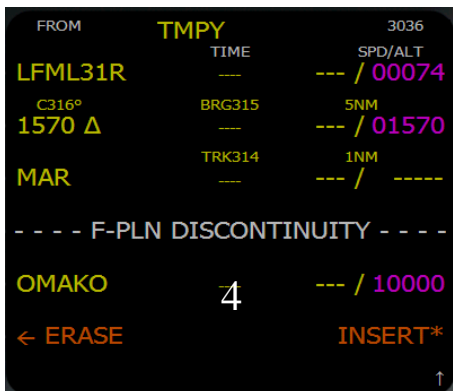
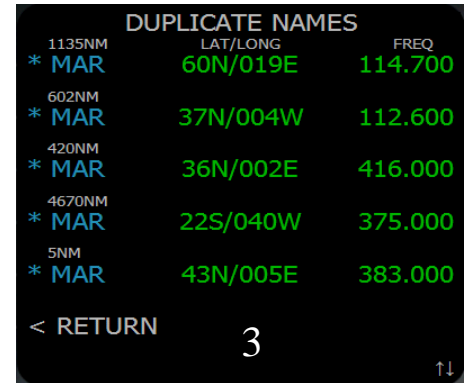


Remettez la valeur de restriction à 2310 pieds



Maintenant, encodons le reste des points de route (waypoints) en nous servant du plan de vol détaillé. Pour insérer un nouveau point, cliquez à gauche du premier 1570 (**2L**). Chaque fois que vous voulez ajouter un point de route, procédez de cette manière en cliquant à gauche du dernier point créé. Il y a deux méthodes :

Méthode d'encodage d'un point de route par son nom : MAR



1 – **2L** (à gauche de 1570)

2 – Page LAT REV FROM, entrez dans le scratchpad 'MAR', **3R** pour validez le point (NEXT WPT)

3 – Sélectionnez **MAR** FREQ 383.000 qui est le nom de notre prochain point. Faire défiler les pages pour trouver le nom et coordonnées correspondantes. Validez votre choix à gauche du nom

4 – Notre point est inséré de manière temporaire (jaune) dans le plan de vol. **6R** pour insérer ou bien **6L** si vous ne souhaitez pas le faire.

5 - Le point de route MAR est inséré de façon définitive (vert)

Le point de route 1570 (juste avant MAR) n'est plus nécessaire pour notre plan de vol. Pour le supprimer, cliquez sur la touche CLR et ensuite cliquez à gauche de 1570 pour le supprimer. On ne peut pas ajouter un point de route à partir de LFML31R qui est la piste de départ. Il faut au moins un point de route après la piste de départ pour ajouter de nouveaux points. Lors de la sélection de la piste de départ, si vous n'avez pas de SID disponible, cliquez à gauche de NO SID pour créer un point à 5 mn du seuil de la piste comme expliqué à la page 40. Ensuite, encodez de la même manière que le point MAR les points ZEBRA, MAZET, AVN et MTL. A la page suivante, nous allons voir la deuxième méthode d'encodage à partir d'une route en nous servant de notre plan de vol détaillé.

Méthode d'encodage à partir de la route UM976

En regardant notre plan de vol, nous voyons UM976→ETRECK, UM976→MADOT et UM976→ATN. En fait les trois points font partie de la route haute altitude UM976. Pour l'encodage, il suffit de saisir au format ROUTE/DERNIER POINT dans la page LAT REV FROM MTL à VIA /GO TO.

FROM	TIME	SPD/ALT	3036
MAR	---	--- / ---	---
ZEBRA	BRG318	11NM	---
MAZET	TRK339	7NM	---
AVN	---	17NM	---
MTL	---	34NM	---
DEST	TIME	DIST	EFOB
LFPG26R	0000	----	0.0

1

LAT REV FROM MTL	
44°33.30N/004°46.79E	
VIA/GO TO	[]/[]
NEXT WPT	[]
NEW DEST	[]
< HOLD	
ENABLE	
< ALTN	
< RETURN	
UM976/ATN	

2

FROM	TIME	SPD/ALT	3036
MAR	---	--- / ---	---
ZEBRA	BRG318	11NM	---
MAZET	TRK339	7NM	---
AVN	---	17NM	---
MTL	---	34NM	---
DEST	TIME	DIST	EFOB
LFPG26R	0000	----	0.0

3

FROM	TIME	SPD/ALT	3036
AVN	---	--- / ---	---
MTL	BRG004	34NM	---
UM976	TRK353	38NM	---
ETREK	---	---	---
UM976	---	33NM	---
MADOT	---	---	---
UM976	---	65NM	---
ATN	---	---	---
DEST	TIME	DIST	EFOB
LFPG26R	0000	----	0.0

4

FROM	TIME	SPD/ALT	3036
ETREK	---	---	---
UM976	BRG353	33NM	---
MADOT	---	---	---
UM976	TRK353	65NM	---
ATN	---	---	---
- - - F-PLN DISCONTINUITY - - -			
OMAKO	---	---	10000
DEST	TIME	DIST	EFOB
LFPG26R	0000	----	0.0
CLR			

5

FROM	TIME	SPD/ALT	3036
(T/C)	0018	250 / FL260	---
MTL	BRG005	1NM	---
UM976	0018	326 / FL260	---
ETREK	TRK353	38NM	---
UM976	0022	326 / FL260	---
MADOT	0027	326 / FL260	---
UM976	0035	326 / FL260	---
ATN	---	---	---
DEST	TIME	DIST	EFOB
LFPG26R	0103	373	34.1

6

1 – Cliquez à gauche de MTL

2 – Page LAT REV FROM, entrez dans le scratchpad UM976/ATN, **2R** pour valider la route (VIA/GO TO)

3 – Notre route est insérée de manière temporaire (jaune) dans le plan de vol. **6R** pour insérer

4 – La route est insérée (vert). Les points ETRECK – MADO – ATN sont insérés en une seule fois.

Note : le point de route AVLON aurait pu être inséré (UM976/AVLON)

Terminez l'entrée des points restants : AVLON – TRO – OLBAR – GAKLO. Une fois notre plan de vol encodé, nous allons traiter la DISCO notée F-PLN DISCONTINUITY. Toutes les DISCO qui se créent doivent être impérativement supprimées du plan de vol car elles interfèrent sur le plan de vol comme leurs noms l'indiquent (discontinuité du plan de vol). Pour ce faire, il suffit simplement de cliquer sur le bouton **CLR**, le scratchpad est renseigné CLR (photo 5). Cliquez à gauche de la DISCO pour la supprimer. Nous pouvons voir maintenant les vitesses/altitudes en face de chaque point de route (photo 6).

Si vous parcourez le plan de vol vous allez rencontrer de points complémentaires insérés de façon automatique par le MCDU : LIM, T/C, T/D et DECEL. Nous allons voir en détail ces points complémentaires qui correspondent à des phases de vol. A cet effet, on va pouvoir matérialiser ces points sur le ND.

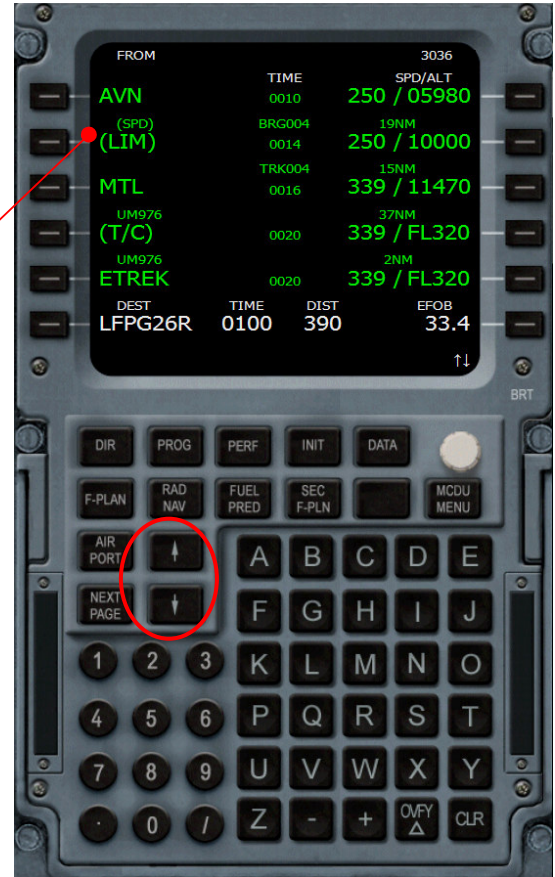
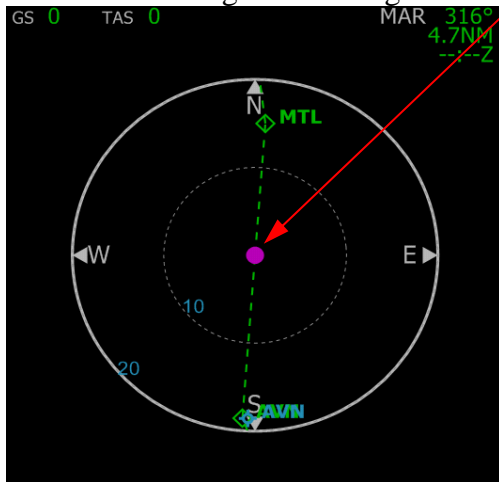


Visualiser le plan de vol sur le ND

Panneau de contrôle EFIS



ND – Affichage de la navigation



Sur le panneau de contrôle EFIS, commutez le bouton de gauche sur PLAN, le bouton de droite permet d'ajuster la distance d'affichage. Désactivez l'affichage des aéroports en cliquant sur le bouton ARPT, le témoin lumineux doit s'éteindre.

En faisant défiler les pages du plan de vol avec les boutons page suivante et page précédente du MCDU, les points de route sont affichés sur le ND.

Sur le MCDU, le point magenta **LIM** entre AVN et MTL correspond à la fin de restriction de vitesse de 250 nœuds à 10 000 pieds et l'avion accéléra de 250 à 339 nœuds. Ce point se trouve aussi en descente.

Le point **T/C** (Top of Climb) est le point supposé où l'avion atteindra l'altitude de croisière. Ce point est matérialisé par une flèche blanche pointée vers le haut du ND.



Le point **T/D** (Top of Descent) est le point où vous devrez initier la descente. Ce point est matérialisé par une flèche blanche pointée vers le bas du ND.



Le point **DECEL** indique où l'avion diminuera sa vitesse pour l'approche. Si l'avion est en descente et cap managés, le MCDU permutera automatiquement en phase d'approche. Ce point est matérialisé par un D cerclé magenta

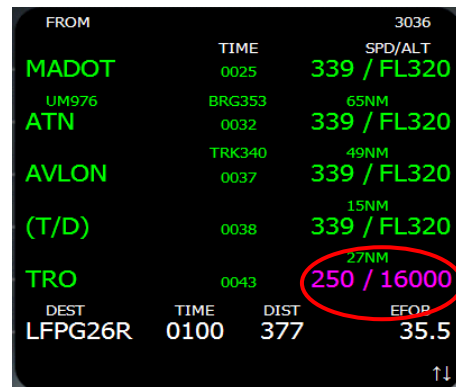




Les restrictions d'altitude et de vitesse

Exemple de modification d'une altitude et d'une vitesse sur un point de route

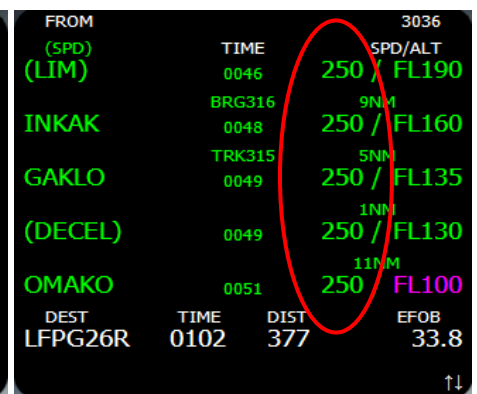
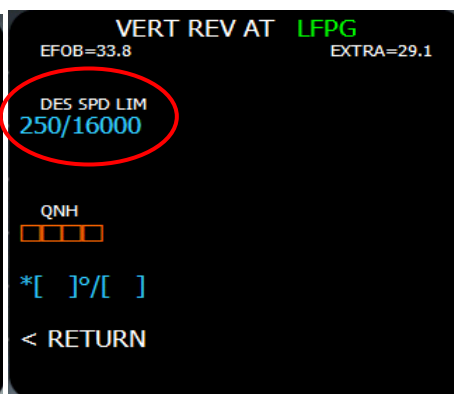
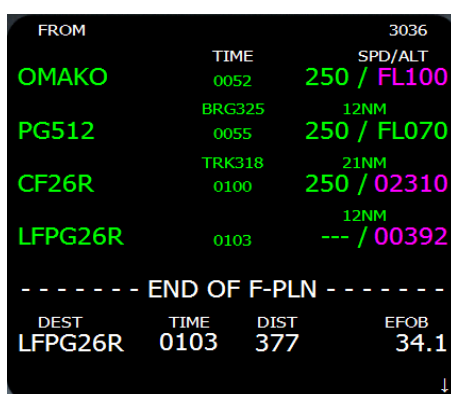
Cliquez à gauche de TRO pour ouvrir la page VERT REV AT (Révision verticale pour TRO).
Saisissez 16000 dans le scratchpad et validez **3R** (ALT CSTR)
Saisissez 250 dans le scratchpad et validez **3L** (SPD CSTR)
Validez **6L** pour retourner au plan de vol, les modifications sont en magenta (restrictions)



Exemple de modification de la vitesse limite de descente DES SPD LIM

Restriction de vitesse à TRO, il est plus facile de modifier cette contrainte sur la piste d'arrivée LFPG26R

Cliquez à droite de LFPG26R pour afficher la page VERT REV AT LFPG
Saisissez /16000 dans le scratchpad et validez **2L** (DES SPD LIM)
Validez **6L** (RETURN) pour retourner au plan de vol





Exemple de modification de la vitesse de descente AUTO SPD

Cliquez sur le bouton PERF. Cliquez sur **6R** (NEXT PHASE) jusqu'à la page DES
Saisissez dans le scratchpad 310 et validez **3L**
Cliquez sur le bouton F-PLAN pour visualiser les modifications

The image shows three screenshots of the Airbus cockpit display. The first screenshot shows the TAKE OFF page with various speed and altitude parameters. The second screenshot shows the DES (Descent) page with the AUTO SPD parameter set to 310, which is circled in red. The third screenshot shows the F-PLAN (Flight Plan) page with the AUTO SPD parameter set to 326, also circled in red. The F-PLAN page also shows other parameters like TIME, DIST, and EFOB.

Note : si les modifications n'apparaissent pas dans le plan de vol, réinitialiser l'altitude de croisière dans la page INIT A.

Pour le tutorial LFML-LFPG

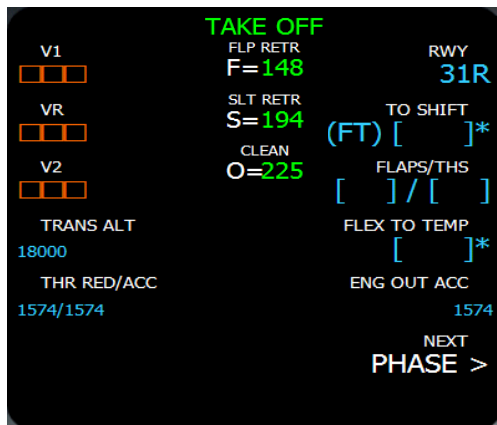
Modifier seulement la vitesse AUTO SPD sur la page DES à 320
Sur la page du plan de vol, modifiez la vitesse à 250 sur OMAKO



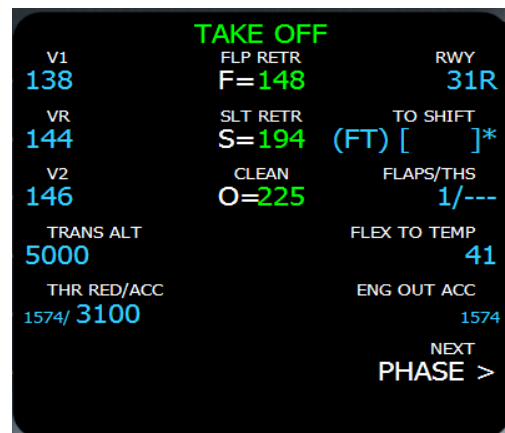
La page PERF, TAKE OFF

Il nous reste à encoder les paramètres de décollage sur la page PERF TAKE OFF. Les pages suivantes donnent les paramètres par défaut pour l'ascension, la croisière, descente, l'approche et Go around accessibles en cliquant sur 6L (prev PHASE) et 6R (next PHASE). Vous pourrez étudier ces pages plus en détail avec le manuel WILCO.

Page TAKE OFF vierge



Page TAKE OFF renseignée



1. **FLAPS/THS** : Saisir dans le scratchpad 1, validez **3R**. Position des volets pour le décollage (information nécessaire pour le calcul de V1, VR, V2 en mode débutant ou intermédiaire).
2. **FLEX TO TEMP** : Validez une 1^{ière} fois **4R** pour afficher la valeur de température dans le scratchpad. Validez une 2^{ème} fois **4R** pour transférer la valeur dans la zone (indispensable pour décollage en mode FLEX/MCT).
3. **V1-VR-V2** : Validez une 1^{ière} fois **1L** (V1) pour afficher la vitesse V1 dans le scratchpad. Validez une 2^{ème} fois **1L** pour transférer cette valeur dans V1. Répétez l'opération pour VR et V2.
4. **TRANS ALT** : Saisir dans le scratchpad 5000. validez **4L**. L'altitude de transition au départ de Marseille Provence et de 5000 pieds, cette information est validée uniquement dans cette page.
5. **THR RED/ACC** : Altitude de réduction de puissance et altitude d'accélération. L'altitude de réduction de puissance est par défaut 1500 pieds au dessus de la piste. Par contre, l'altitude d'accélération doit être normalement le double de celle de la réduction de puissance. Saisissez dans le scratchpad au format '/2000', validez **L5**.

F = 148 → correspond à la vitesse volets rentrés

S = 194 → correspond à la vitesse des becs (slats) rentrés

O = 225 → correspond à la vitesse configuration lisse (clean)

Le MCDU est complètement renseigné pour la phase de prévol. Il reste quelques opérations à effectuer sur le FCU, vérifiez sur le PFD si les informations affichées sont correctes.



Vérifications complémentaires

Ces opérations seront reprises pendant la phase de prévol avec le tutorial de vol Marseille Provence – Paris Charles de Gaulle. Dans ce paragraphe, nous allons voir plus en détail ces vérifications.

1. Paramétrer et vérifier l'EFIS et le FCU
2. Vérifier les informations affichées sur le FMA/FPD et ND.

EFIS



Ajuster le BARO (B)

Bouton de sélection d'affichage de distance ND sur 10 MN

Commuter le bouton FD une fois OFF/ON

Bouton sélecteur d'affichage ND sur NAV

Commutateurs ADF/VOR sur VOR

FCU



Vitesse SPD armé - témoin allumé

V/S vérifié -----

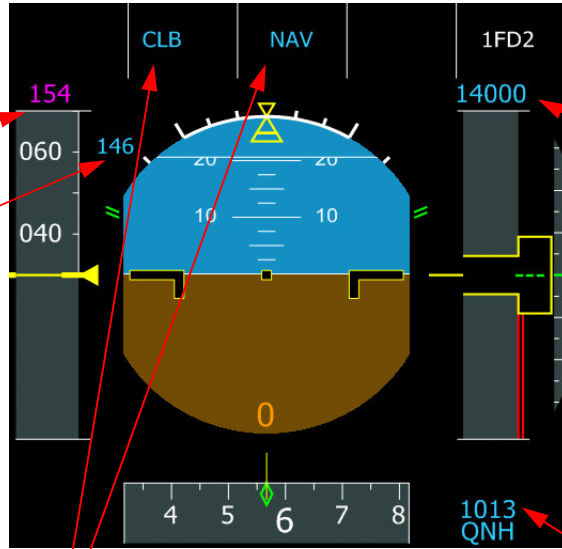
Navigation latérale - témoin allumé

LVL/CH armé - témoin allumé

Altitude - 14000 pieds



FMA / FPD



Prochaine vitesse cible
Vitesse VR affichée

Message **SPD SEL** disparu
Vitesse V1 Sélectionnée

Altitude cible à 14000 pieds

Mode CLB et mode NAV armé

QNH affiché (baro actualisé)

ND



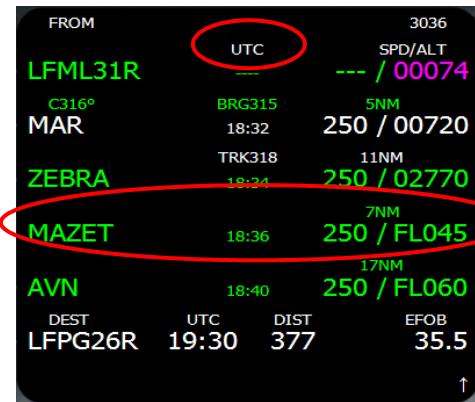
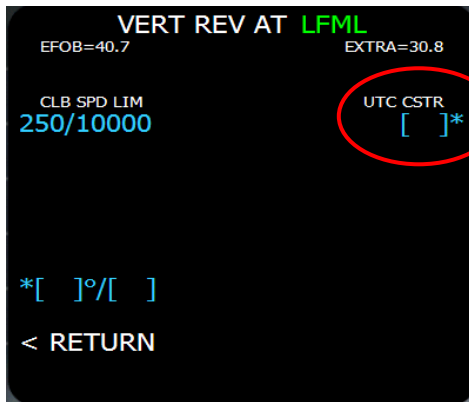
Waypoint MAR matérialisé

Info prochain Wavpoint

Piste LMFL31R sélectionnée

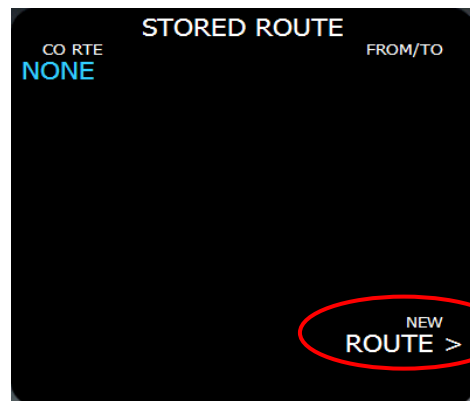
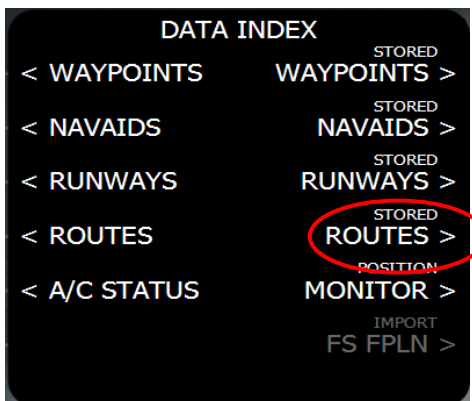


Actualiser l'heure de départ



Sur la page F-PLN, Sur la ligne LFML31R, cliquez **1R** (à gauche de 00074). Entrez dans le scratchpad l'heure UTC de décollage sous le format HHMM et validez **2R** (UTC CSTR). Validez **6L** pour revenir sur le plan de vol. En dessous de UTC, en face de chaque point de route, l'heure de passage estimé est affichée.

Enregistrer le plan de vol



Cliquez sur le bouton DATA pour afficher la page DATA INDEX, Validez **4R** (Stored ROUTES) pour afficher la page. Validez **6R** (new ROUTE), Saisissez dans le scratchpad LFMLLFPG et validez **1L** (CO RTE), ensuite validez **2L** (Store ACTIVE F-PLN) pour enregistrer le plan de vol. Si s'est la 1^{ière} route que vous enregistrez, cette dernière sera incrémentée de 1 (LFMLLFPG01). Si une route existe déjà, elle sera automatiquement incrémentée pour ne pas écraser la route déjà existante.



Note Importante : Lors de l'enregistrement de votre plan de vol, les pistes départ/arrivée et ainsi que les procédures SID/STAR ne sont pas sauvegardées.

Import d'un plan de vol FS



Vous devez au préalable créer ou bien charger un plan de vol FS. Si vous validez **6R** (Import FS FPLN) sans qu'un plan de vol FS soit chargé, vous aurez un message d'erreur 'NO FS FPLN LOADED' vous indiquant qu'il n'existe pas de plan de vol FS.

Sur la page DATA INDEX, validez 6R (Import FS FPLN). Le plan de vol est affiché temporairement. Validez 6R (INSERT). Vérifier ensuite si tous les points de route sont importés et les restrictions d'altitude et de vitesse. Vous devez définir les pistes de départ et d'arrivée.



Tutorial A320 vol LFML – LFPG

Marseille Provence – Paris Charles de Gaulle



UNIQUEMENT POUR LA SIMULATION

Version 1.05

Marc.berthomeaux@wanadoo.fr



Vol Marseille Provence – Paris Charles de Gaulle

Vol :

Départ Marseille Provence, porte 8C, piste 31R, SID AVN7C
Arrivée Paris Charles de Gaulle, STAR ATN5W

Altitude de croisière FL260

Temps estimé à 01H30 pour le tutorial

Sans ATC, ni trafic AI

Météo, saison :

Nuages : éparses, Visibilité 30 M, sans vents, au printemps ou été à 17H00 heure locale

Route :

31R, AVNC7, AVN, UT161->MTL, UM976->ETREK-MADOT-ATN-AVLON,
TRO, OLBAR, INKAK, GAKLO, ATN5W, 26R

Pour la route, se référer à la page 25 : MCDU, manuel de mise en œuvre rapide.

Avion :

A320 CFM Air France

A partir d'un cockpit sombre et froid

Pax+Cargo : environ 34000 Lb

Carburant : Réservoirs auxiliaires gauche et droit → 100%
Réservoirs gauche et droit à 100%
Réservoir central 20%

Config 1 pour les volets au décollage, MAN FLEX 45°

Cost Index : 100

Pas de source d'alimentation extérieure



2^{ème} ETAPE : LANCER FS, CONFIGURER LE PLANIFICATEUR DE VOL

CRÉER UN VOL

Appareil sélectionné: 1 feelThere/Wilco Airbus Series Vol 1 A320 CFM

Emplacement sélectionné: 2 Marseille.Provence

Météo sélectionnée: 3 Météo définie par l'utilisateur

Heure et saison sélectionnées: 4 12/05/2007 17:00

Marseille - LFML Porte C8

Nuages : éparses
Visibilité : 30 M
Sans vents

Enregistrer le vol... Carburant et charge utile... Pannes... Organisateur du vol...

DÉCOLLAGE

PARAMÈTRES DU CARBURANT

feelThere/Wilco Airbus Series Vol 1 A320 CFM

Afficher la quantité de carburant en poids

Réservoir	%	Livres	Capacité
Auxiliaire gauche	100.	1520.7	1520.7
Gauche	100.	11978.2	11978.2
Centre	20.0	2853.9	14269.3
Droite	100.	11978.2	11978.2
Auxiliaire droit	100.	1520.7	1520.7
Carburant total :		72.3 29851.7	41267.2
Poids de carburant lb/gal :		6.7	

Appuyez le pourcentage, le volume ou le poids du ou des réservoirs de carburant de l'appareil.

AIDE ANNULER OK

PARAMÈTRES - CHARGE UTILE

feelThere/Wilco Airbus Series Vol 1 A320 CFM

Station	Livres	
Crew	450	
Galley	1000	
Baggage	2848	
Cargo	4199	
First	1984	
Coach	21329	
Total :		31810

AIDE ANNULER OK

Charger l'A320, ensuite par le menu Appareil\Wilco Airbus série Vol 1\Reset Flight et configuration : cliquez sur le bouton 'Cold and Dark' pour commencer avec un cockpit sombre et froid (FS9).



Cockpit sombre et froid

Tableau de bord

Zone de clic spot caché
Chronomètre



Clic spot caché

Panneau supérieur

Console centrale

MCDU

Zoom tableau de bord

Vue hublot côté gauche

Vue hublot côté droit



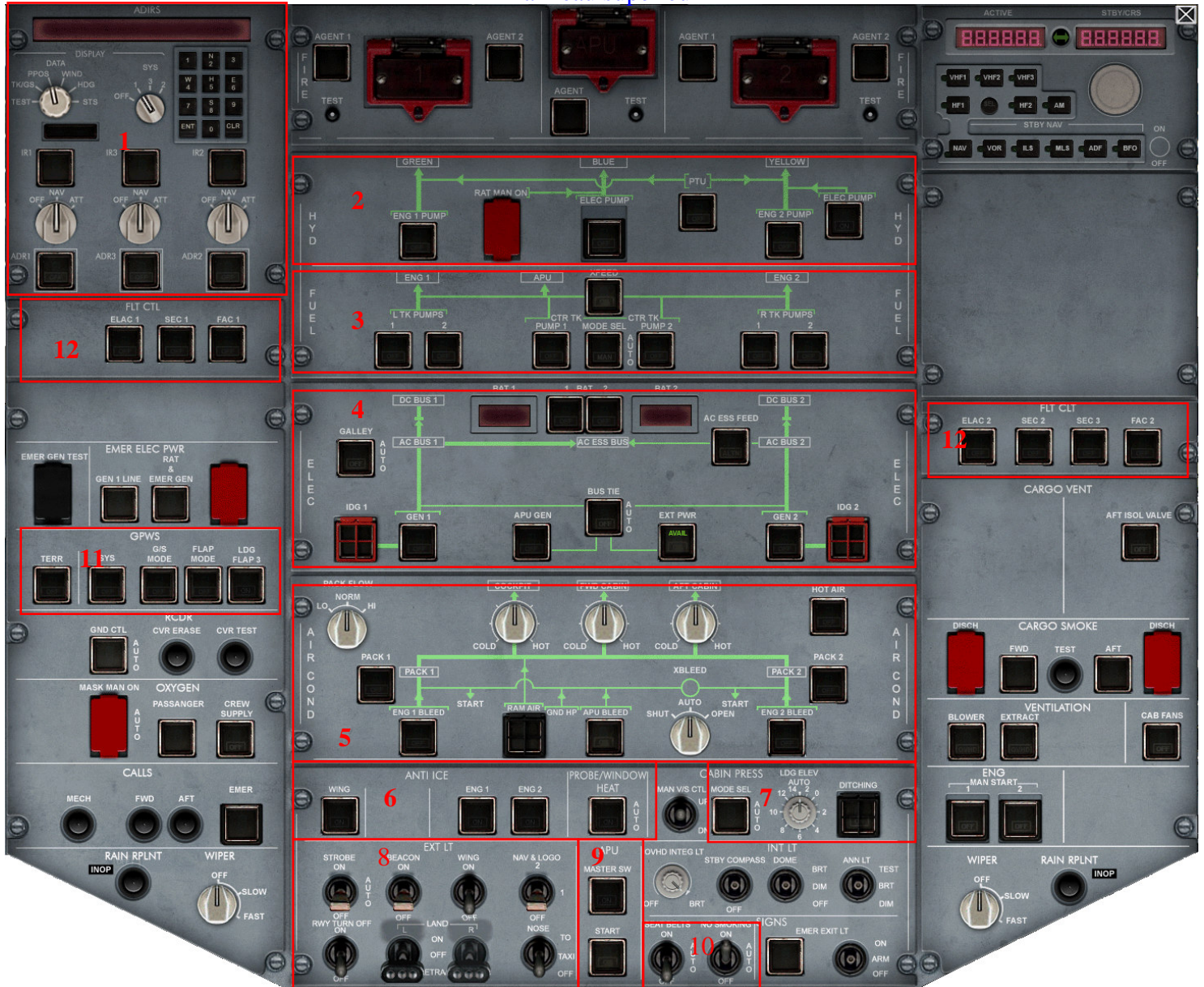
Clic spot caché placé en haut et à droite pour la fermeture de chaque panneau Complémentaire 2D

- 1. Témoins d’alerte
- 2. Système instruments électronique de vol EFIS
- 3. Unité de contrôle de vol FCU
- 4. Affiche de vol primaire PFD
- 5. Affichage de navigation ND
- 6. Indicateur de vitesse verticale secours
- 7. Altimètre de secours
- 8. Indicateur d’attitude de secours
- 9. Instrument radio/magnétique, distance
- 10. ECAM affichage d’alerte/moteurs E/WD
- 11. ECAM affichage système SD
- 12. Témoins train atterrissage
- 13. Système autofreinage
- 14. Commande du train atterrissage

Pour le détail des différents systèmes, se référer à la documentation Wilco Publishing



Panneau supérieur



- 1. Système de référence inertielle IRS
- 2. Système hydraulique
- 3. Système carburant
- 4. Système électrique
- 5. Système pneumatique, air conditionné
- 6. Antigivrage
- 7. Pressurisation cabine (non simulée)
- 8. Système d'éclairage
- 9. Unité de puissance auxiliaire APU
- 10. Signaux lumineux passagers
- 11. Système d'alerte de proximité sol GPWS
- 12. Système de contrôle de vol

Pour le détail des différents systèmes, se référer à la documentation Wilco Publishing



Console centrale



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Panneau management radio RMP | 7. Transpondeur & TCAS |
| 2. Panneau management audio AMP | 8. Commande des aérofreins |
| 3. Commandes de poussée | 9. Compensateur de palonnier |
| 4. Bouton de commande éclairage tableau | 10. Commandes des volets |
| 5. Système radar météo (non simulé) | 11. Commande de frein de parking |
| 6. Commande de démarrage des moteurs | 12. Commandes affichage ECAM SD |

Pour le détail des différents systèmes, se référer à la documentation Wilco Publishing



Préambule

Après une brève présentation du tableau de bord, du panneau supérieur et de la console centrale afin de mieux situer tous les systèmes et commandes, nous allons pouvoir commencer ce vol.

Donc si vous avez tout suivi, nous sommes garés à la porte 8C de Marseille Provence avec notre A320, le carburant est ajusté et le poids PAX/CARGO vérifié. Notre cockpit est initialisé sombre et froid, portes de cabine ouverte (Shift+E).



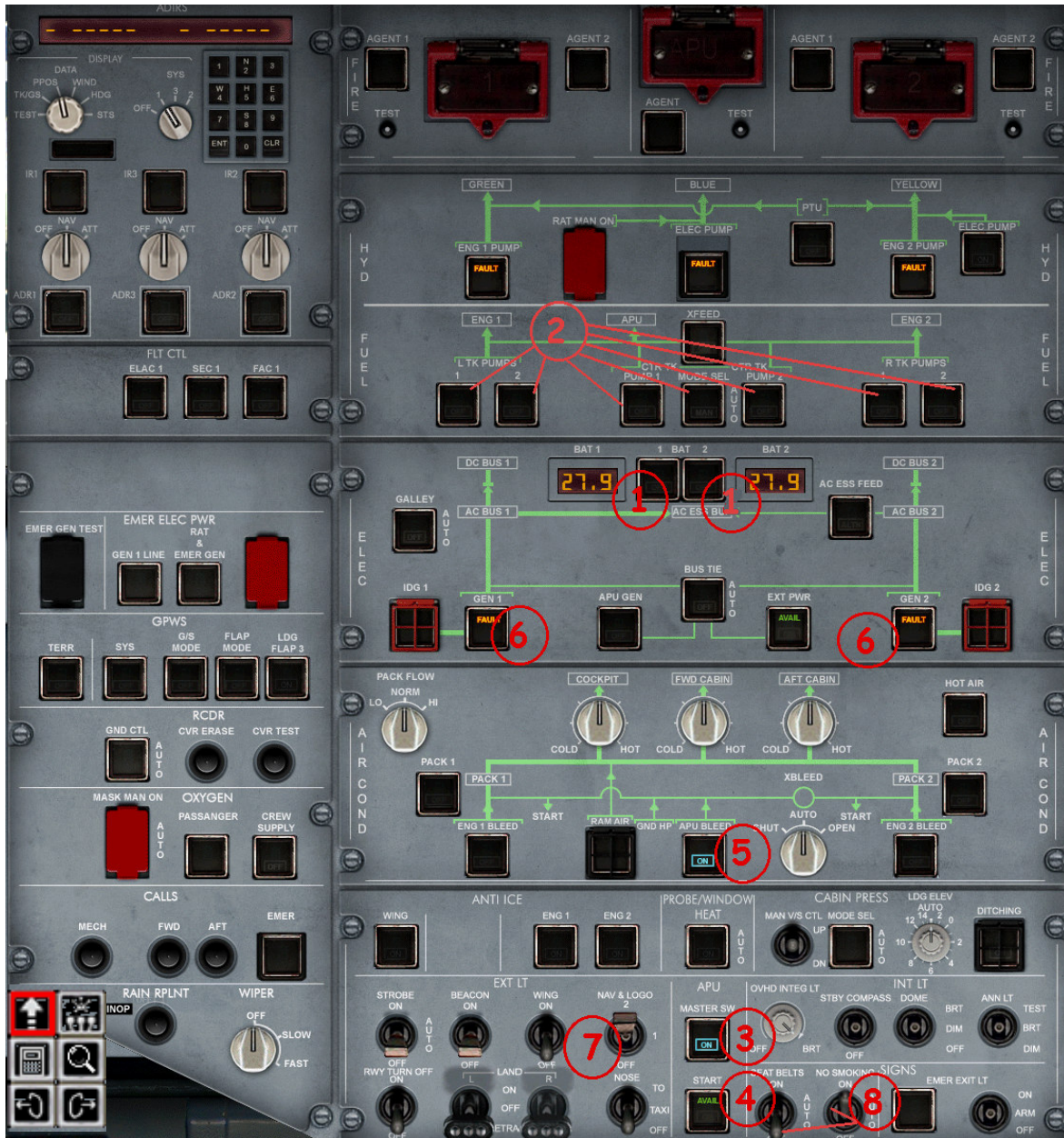
Les tâches sont toujours réparties entre le Commandant de bord (PF) et l'officier en second (PNF). Sur ce vol, nous allons alléger les procédures pour aller à l'essentiel. Le plus important étant d'approvisionner l'A320. Nous ne nous servirons pas de source extérieure électrique et pneumatique pour le démarrage.

Il n'y aura pas systématiquement toutes les copies d'écran contractuelles du vol mais les informations les plus importantes seront représentées.

Ce document ne se veut pas un cours magistral de pilotage. Le premier intérêt est d'appréhender toutes les phases de vol et de comprendre le fonctionnement du système 'AutoFlight', FMGC et MCDU de l'Airbus.



PREVOL – INITIALISATION DU COCKPIT



Ouvrir le panneau supérieur à l'aide du sélecteur d'icônes :



- 1. BAT 1 & 2.....ON
- 2. Pompes carburant.....ON
- 3. APU Master SW.....ON illuminé
- 4. APU Start.....START, Témoin AVAIL illuminé
- 5. APU BLEED.....ON illuminé
- 6. GEN 1 et 2.....ON, Témoin ON éteint, témoin FAULT illuminé
- 7. Feux NAV LOGO.....ON
- 8. SEATBELTS/NO SMOKING.....ON/AUTO

Fermer le panneau supérieur à l'aide de l'icône

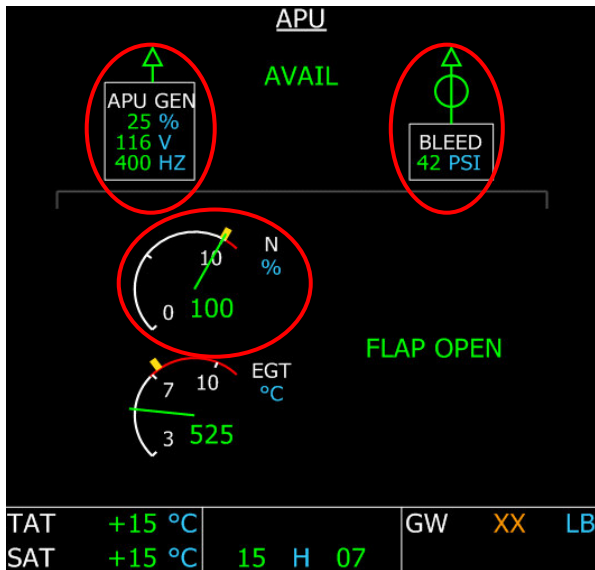


ou bien du clic spot caché





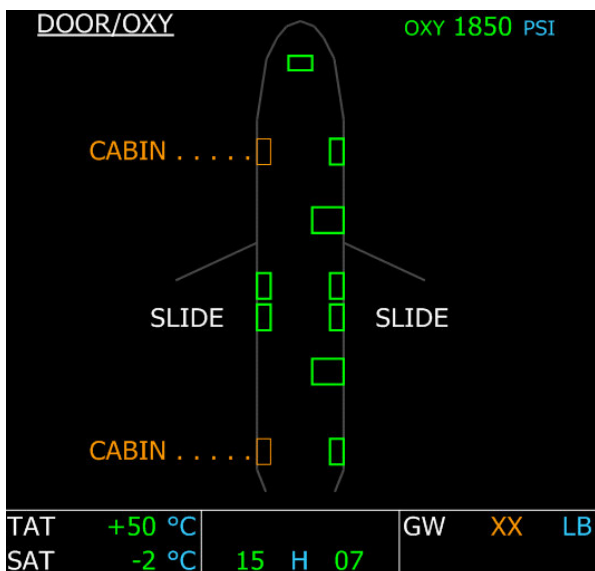
Contrôle sur l'ECAM SD de l'APU



Sur la console centrale, sélectionnez APU sur le tableau de commande ECAM pour afficher le système APU sur l'ECAM SD (ECAM inférieur).

La fonction N affiche 100%, l'APU est mis en fonction par le bouton START de l'APU
L'APU alimente bien le générateur APU GEN
L'APU BLEED est bien en fonction : mise en fonction par le bouton 'APU BLEED'
Le message vert AVAIL nous indique bien que l'APU est opérationnel

Contrôle des portes et oxygène sur l'ECAM SD



Sélectionnez DOOR sur le tableau de commande ECAM pour afficher la page DOOR/OXY

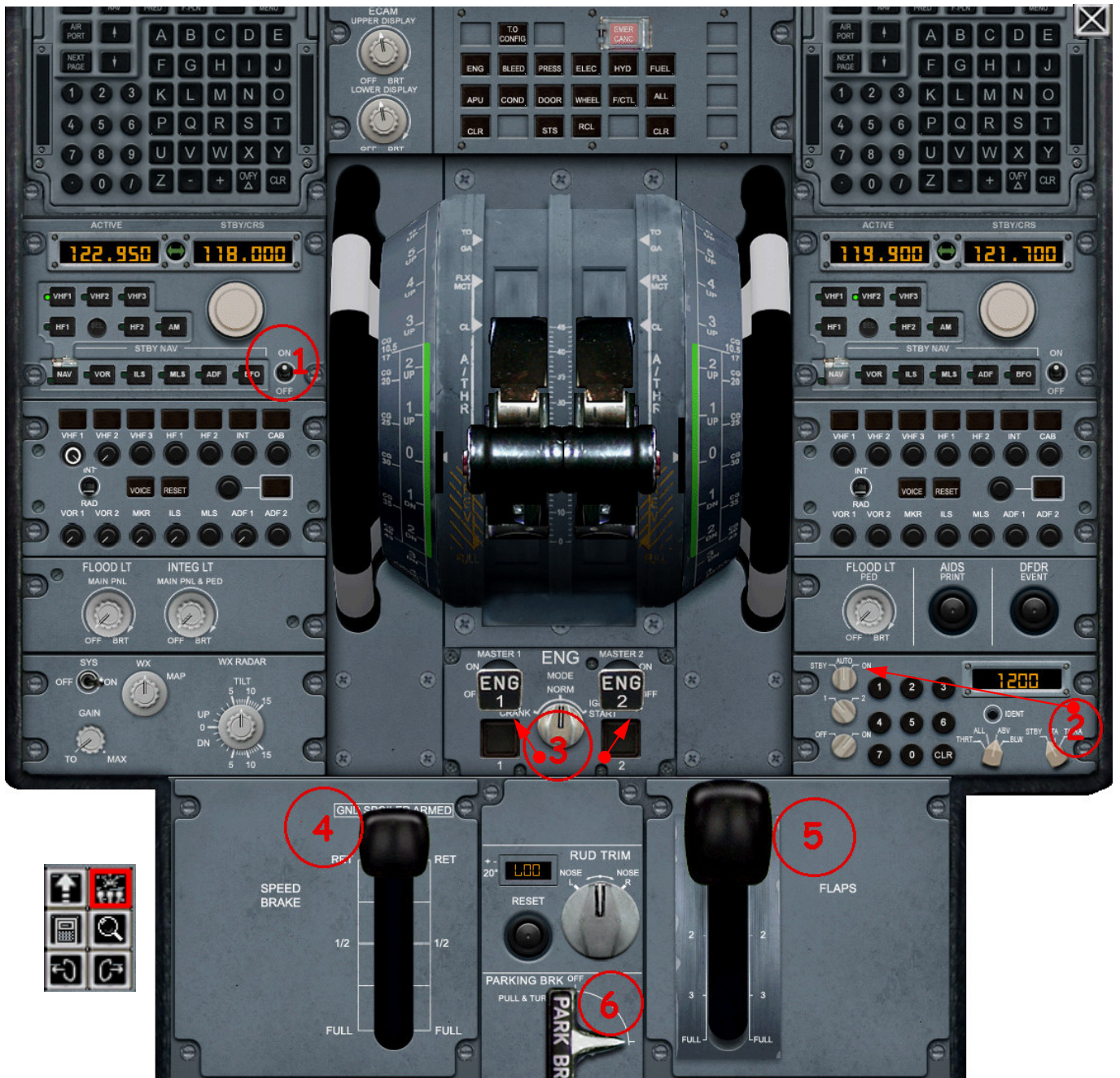
On peut constater que les portes cabine sont ouvertes et que l'oxygène affiche 1850 PSI. L'heure affichée est l'heure UTC.

Si aucun bouton n'est sélectionné sur le tableau de commande ECAM, les pages systèmes sont affichées en fonction de la phase de vol en cours et des différentes alertes.

Désactivez le bouton DOOR.



Console centrale



Ouvrir le panneau supérieur à l'aide du sélecteur d'icônes :



- 1. Commutateur d'alimentation radio.....ON
- 2. Commutateur transpondeur.....AUTO
- 2. Commutateur TCAS.....STBY
- 3. Commutateur de sélection démarrage.....NORM
- 3. Commutateurs de démarrage.....OFF
- 4. Commande aérofrenes.....RET
- 5. Commande des volets.....0, RENTRES
- 6. Frein de parking.....SERRE



Fermer le panneau supérieur à l'aide de l'icône  ou bien du clic spot caché 



Tableau de bord



Actualiser la valeur barométrique en validant la touche B de votre clavier. On constate sur le PFD et le FD que le positionnement HDG n'est pas actif. Sur le PFD, on remarque le message rouge SPD SEL (aucunes vitesses sélectionnées). Sur l'ECAM, les messages d'informations affichés correspondent à notre configuration. On peut vérifier la quantité de carburant disponible (FOB).

Maintenant, il est temps de programmer le MCDU. Veuillez vous référer à la page 25 du présent document 'manuel de mise en œuvre rapide' comprenant la programmation de la route LFML-LFPG. Normalement avant de programmer le MCDU, le commandant de bord demande à l'ATC la clearance de prévol.

Une fois le MCDU programmé, il nous reste plus qu'à vérifier les informations sur PFD, ND, EFIS, vérifier le FCU et programmer la première altitude cible à 14000 pieds.

Pour ceux qui n'ont pas étudié le didacticiel de programmation du MCDU, pages suivantes pour les vérifications et paramétrages.



Contrôles EFIS, FCU

EFIS



Bouton de sélection d'affichage de distance ND sur 10 MN

Ajuster le BARO (B)
Passer en In Hg si nécessaire

Commuter le bouton FD
une fois OFF/ON

Bouton sélecteur d'affichage ND
sur NAV

Commutateurs ADF/VOR
sur VOR

FCU



Vitesse SPD armé - témoin allumé

Navigation latérale - témoin allumé

Altitude - 14000 pieds

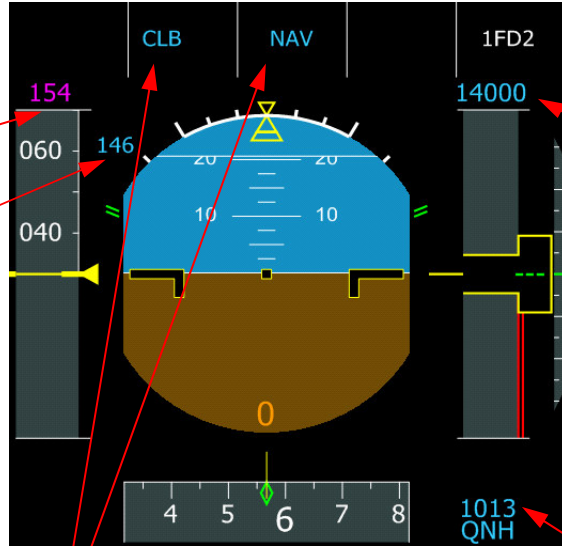
LVL/CH armé - témoin allumé

V/S vérifié -----



Informations PFD et ND

FMA / FPD



Prochaine vitesse cible
Vitesse VR affichée

Message **SPD SEL** disparu
Vitesse V1 Sélectionnée

Altitude cible à 14000 pieds

Mode CLB et mode NAV armé

QNH affiché (baro actualisé)

ND



Waypoint MAR matérialisé

Info prochain Waypoint

Piste LMFL31R sélectionnée



Système de référence inertielle IRS



Les coordonnées affichées sont sélectionnées avec le commutateur DATA en position PPOS. Le système IRS sélectionné est le n°1 avec le commutateur SYS.

Les 3 commutateurs inférieurs sont en position NAV :

OFF : l'IRS est éteint et requiert un nouvel alignement avant d'être utilisé.

NAV : tous les systèmes IRS et 'données air sont utilisés pour la navigation.

ATT : Seules les informations données air sont utilisées pour la navigation.

Alignement IRS : se fait par le MCDU (aéroports départ/arrivée validés) avec la fonction ALIGN IRS. On peut constater sur le ND le positionnement de l'aéroport de départ.

Nous en avons terminé avec la préparation du cockpit, maintenant passons à la phase refolement et démarrage des moteurs

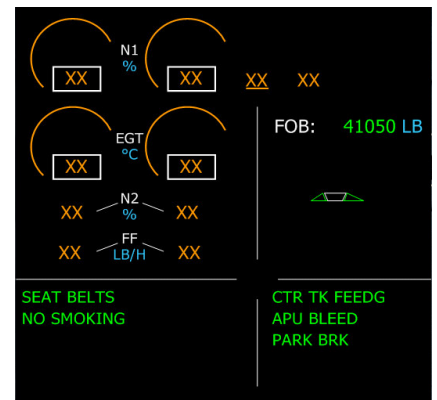
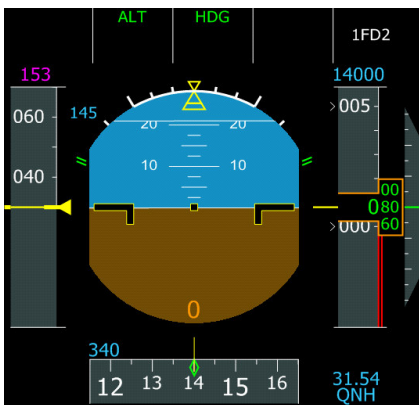
REFOULEMENT, DEMARRAGE DES MOTEURS

Procédure avant refolement et démarrage (PF et PNF)

- ✓ DONNES.....ENTREES/REVISION
- ✓ MCDU.....PERF OK
- ✓ FENETRES/PORTES.....CONTROLE
- ✓ COMMANDES DE POUSSEE.....POSITION RALENTI
- ✓ FEUX BEACON.....ON
- ✓ SIGNES SEATBELTS.....ON
- ✓ CLEARANCE ATC.....OK

N'oubliez pas d'ouvrir le panneau supérieur pour mettre à ON les commutateurs BEACON et SEATBELTS. Fermer les portes d'accès cabine (Shift+E)

Normalement l'équipe au sol vous contacte pour lancer la phase pushback. Desserrez le frein de parking. Effectuez la procédure pushback selon votre réglage FS standard ou bien guider l'avion avec le joystick si vous êtes en mode PPU (côté gauche pour le pushback).



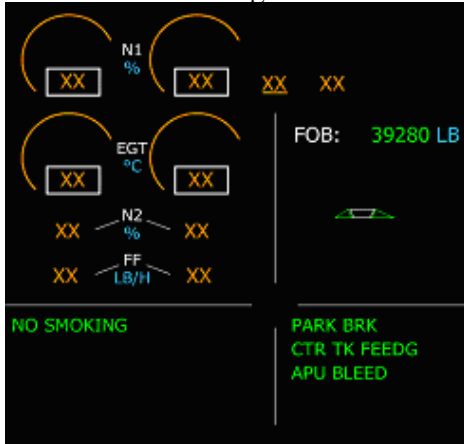
Etat du tableau de bord avant le démarrage des moteurs

Le pushback terminé, serrez le frein de parking. Passons à la procédure de démarrage de moteurs

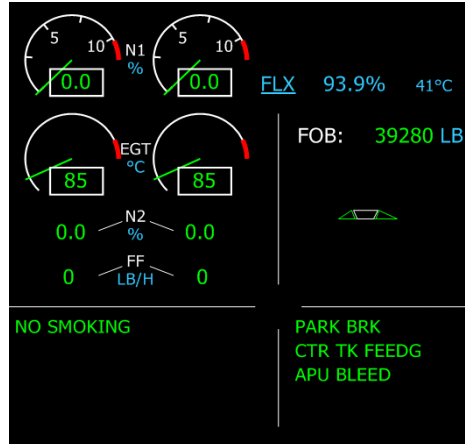


Procédure de démarrage

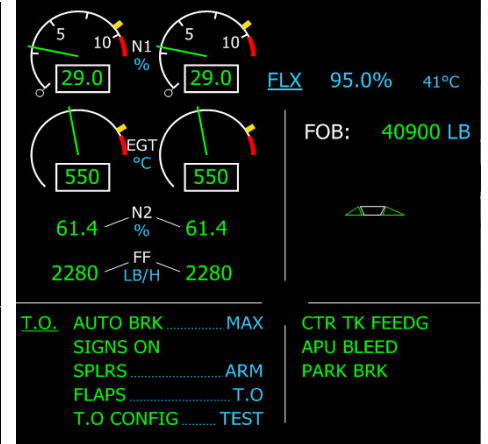
Avant le démarrage des moteurs



commutateur START sur IGN/START



Après de démarrage des moteurs



Console centrale

Cde de démarrage des moteurs



APU



Panneau supérieur

Tableau pneumatique



Procédure :

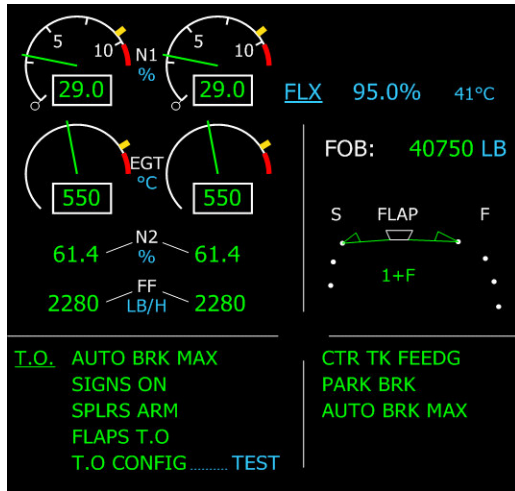
- ✓ Assurez-vous bien que la commande de poussée est en position ralenti
- ✓ Vérifier que votre frein de parking est serré
- ✓ Sur la console centrale, mettre le commutateur de démarrage sur IGN/START
- ✓ Enclencher le commutateur ENG2 en position ON avec un clic gauche souris.
- ✓ N1 – contrôlé
- ✓ Carburant – moteur alimenté
- ✓ EGT – contrôlé
- ✓ Pression d'huile – contrôlée
- ✓ Valve de démarrage – fermée
- ✓ 50% de N2 – contrôlé
- ✓ Paramètres ralenti – contrôlé
- ✓ Recommencer l'opération pour le moteur 1
- ✓ Les 2 moteurs sont démarrés et stabilisés
- ✓ Mettre le commutateur de démarrage en position NORM
- ✓ APU BLEED à OFF
- ✓ Couper l'APU sur le panneau supérieur, mettre le commutateur MASTER SW à OFF. Les 2 commutateurs APU SW et START ne sont plus illuminés ON/AVAIL

Une fois que les 2 moteurs sont démarrés, la check liste T.O pour le décollage s'affiche sur l'ECAM E/WD. Normalement le démarrage des moteurs se fait pendant le refoulement.

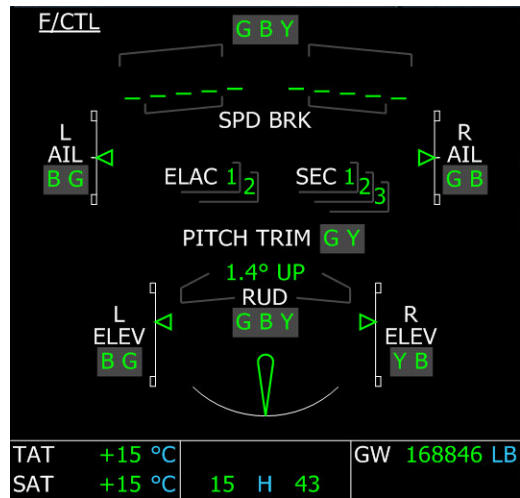


Après le démarrage, configuration pour le décollage

ECAM E/WD



ECAM SD



Console centrale



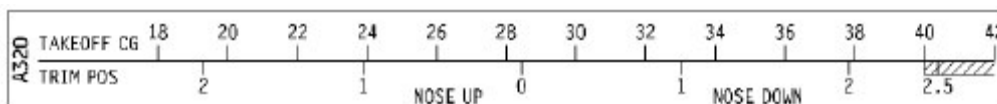
Tableau de bord



- ✓ AEROFREINS.....ARME (Shift+ /)
- ✓ RUD TRIM.....ZERO
- ✓ PITCH TRIM.....REGLE
- ✓ VOILETS.....REGLE (Config 1+F)
- ✓ ANTIGIVRAGE.....NON REQUIS
- ✓ APU MASTER.....OFF
- ✓ PACKS.....VERIFIE ON
- ✓ AUTO BRAKE.....MAX
- ✓ PHARES TAXI.....ON

Une fois la procédure terminée, le seul message restant est T.O CONFIGTEST (en bleu)

Calcul du TRIM POS : Une fois renseignée, la page INIT B vous indique la valeur ZFWCG Pour le décollage. Calculez le TRIM POS à l'aide de la règle de conversion ci-dessous :

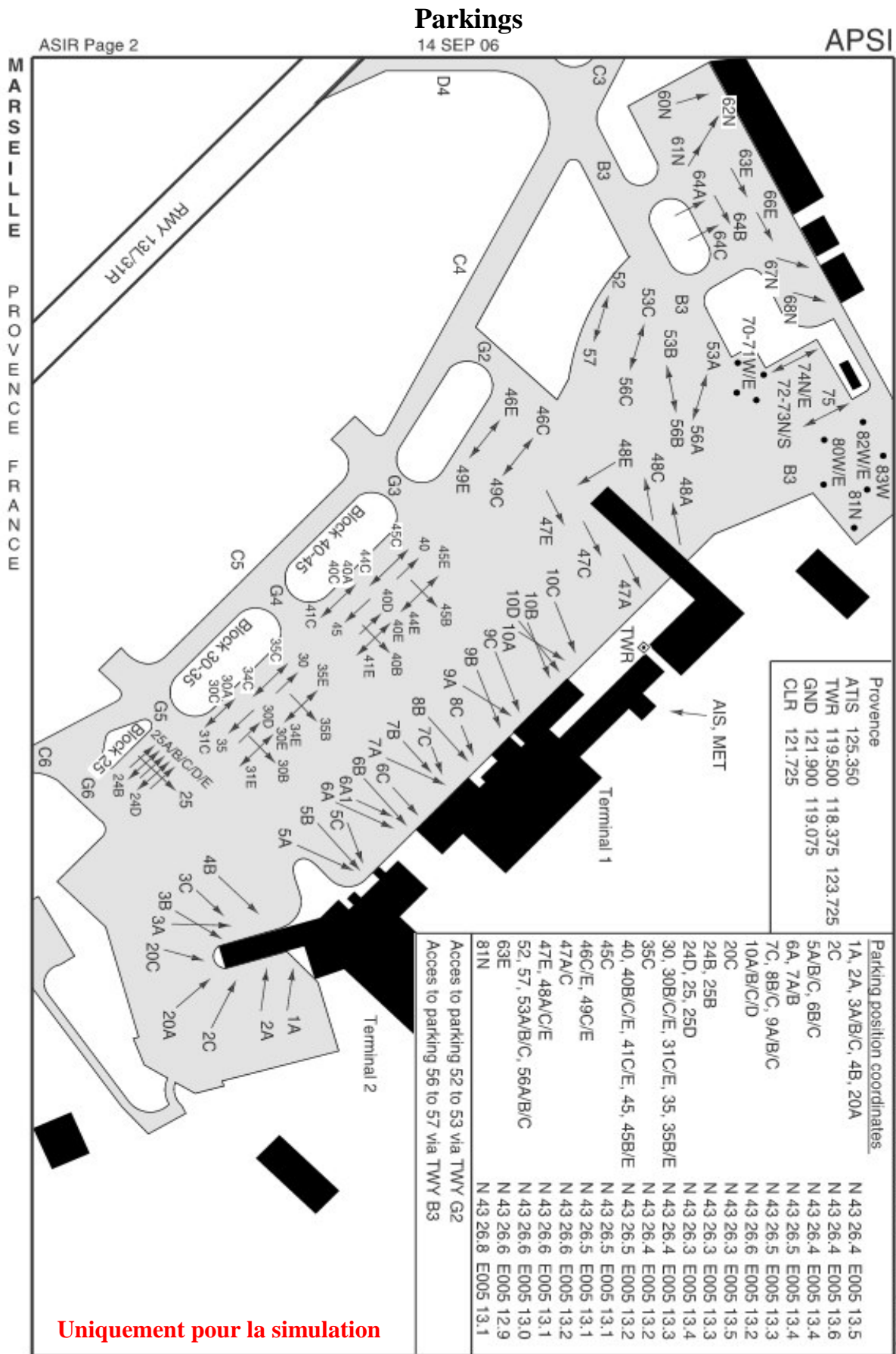


Vous trouverez cette règle de conversion dans le document 'Check listes & procédures'



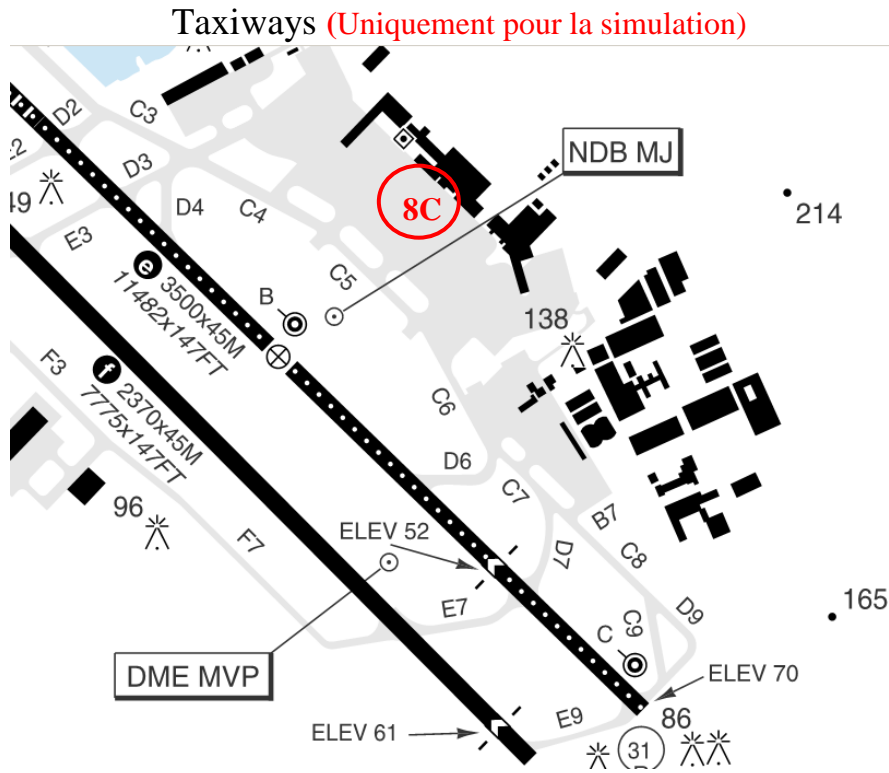
Normalement, la clearance ATC doit être demandée pour obtenir l'autorisation de roulage taxi vers la piste. Allumez les phares taxi, desserrez le frein à main. Contrôlez les commandes de vol et vérifiez leur fonctionnement sur l'ECAM SD. La page F/CTL apparaît automatiquement.

Une fois la clearance ATC obtenue, le code transpondeur vérifié (pour nous 1200), Avancez les manettes à 40% au moins pour déplacer l'appareil. La phase taxi doit s'effectuer à une vitesse de 20 nœuds maxi. Empruntez les taxiways C5, C6, C7, C8 et D9. Plans parkings et taxiways aux pages suivantes.



Change: Apron, Stands, TWY, RWY designator, Coord WEF 28 SEP

THIS CHART IS A PART OF NAVIGRAPH NDAC AND IS INTENDED FOR FLIGHT SIMULATION USE ONLY



Prendre les taxiways C5 - C6 - C7 - C8 - D9 pour accéder à la piste 31R





Au seuil de la piste 31R



Au seuil de la piste et une fois l'autorisation de décollage obtenue par l'ATC (pour le fun dans notre cas), desserrez le frein de parking. Validons T.O config sur le panneau de contrôle ECAM de la console centrale ou bien Shift+Ctrl+T. Sur l'ECAM E/WD, le message TEST en bleu doit disparaître et le message NORMAL en vert doit le remplacer. Si toutes les opérations ont été effectuées, aucun message d'alarme ne doit se faire entendre, sinon faites les corrections nécessaires. Cette action vérifie les paramètres importants pour le décollage. Ensuite, engagez-vous sur la piste.



Une fois aligné sur la piste, mettre le TCAS sur TA/RA en mode ABV (intrusions dans un rayon de +80000/-2700 pieds affichées sur le ND). Exécutez la check liste ci-dessous

- ✓ FEUX TAXI.....OFF
- ✓ FEUX STROBE.....AUTO
- ✓ FEUX ATERRISSAGE.....ON
- ✓ TRANSPONDEUR.....ON
- ✓ TCAS.....TA/RA – ABV
- ✓ CHRONO ET.....START

Sur le panneau supérieur, éclairage



Sur la console centrale, transpondeur et TCAS





- ✓ Amenez les commandes de poussée à 60-70% de N1
- ✓ Contrôlez sur l'E/WD que la puissance est disponible
- ✓ Amenez les commandes de poussée à la détente FLEX (1^{ière} fois : CL - 2^{ème} fois : FLEX)
- ✓ Vérifier sur le FMA en partant de la gauche

- 1^{ière} colonne → MAN FLEX 41
- 2^{ème} colonne → SRS actif (en vert)
- 2^{ème} colonne → CLB armé (en bleu)
- 3^{ème} colonne → RWY actif (en vert)
- 3^{ème} colonne → NAV armé (en bleu)
- 5^{ème} colonne → A/THR armé (en bleu)

- Décollage puissance réduite FLEX 41°
- Mode de vitesse de référence
- Mode ascension managée
- guidage alignement piste avec ILS (si ILS)
- Mode Navigation armé
- Mode auto manettes A/THR



- ✓ Maintenez le joystick vers l'avant (mi-chemin) jusqu' 80 nœuds, au delà position neutre
- ✓ Vous remarquerez que l'alignement IRS est correct : alignement piste sur le ND
- ✓ Annonce vitesse V1 (146)



- ✓ Rotation à VR (154 nœuds) : sigle ● ◀ sur l'indicateur de vitesse. Assiette à 15°
- ✓ Rentez le train d'atterrissage quand la vitesse verticale est positive
- ✓ Désarmez les aérofreins
- ✓ Maintenez 15° d'inclinaison
- ✓ A V2+10 engagez le pilote automatique 1 (touche Z du clavier)
- ✓ Rentez les volets : sigle -S sur l'indicateur de vitesse (config 0)
- ✓ Ramenez doucement le joystick au neutre
- ✓ Vers 1580 pieds : puissance réduite terminée, accélération
- ✓ THR/CLB clignote sur la 1^{ère} colonne du FMA
- ✓ Déplacez les manettes de poussée en mode CL



- ✓ 4000 pieds, Baromètre standard. Clic droit sur le bouton du baromètre
- ✓ Sur l'EFIS, tournez le commutateur d'affichage de distance ND sur 20MN
- ✓ Limitation à 250 nœuds jusqu'à 10 000 pieds
- ✓ THR CLB sur le FMA : 1^{ère} colonne, poussée ascensionnelle active
- ✓ CLB sur le FMA : 2^{ème} colonne, mode d'accélération d'altitude actif
- ✓ ALT sur le FMA : 2^{ème} colonne, mode altitude armé
- ✓ AP1 sur le FMA : 5^{ème} colonne, autopilot 1 actif
- ✓ A/THR sur le FMA : 5^{ème} colonne, mode auto manettes actif
- ✓ Prochain point de route : ZEBRA au 318



Ascension, accélération



- ✓ Avant 10 000 pieds, mettre le TCAS en position ALL
- ✓ A 10 000 pieds, éteignez les phares d'atterrissage
- ✓ Restriction des 250 nœuds à 10 000 pieds dépassée
- ✓ Accélération sur la vitesse cible 326 nœuds
- ✓ Altitude cible : FL140
- ✓ Prochain point de route : AVN au 339, heures estimée de passage 15H26 Zoulou
- ✓ A FL120, Réglez la nouvelle altitude cible FL260 sur le FCU
- ✓ Clic gauche sur le bouton d'altitude pour continuer l'ascension managée
- ✓ FL260 sera notre altitude de croisière

Note : Si vous êtes en palier à FL140, réglez la nouvelle altitude et clic gauche sur le bouton de réglage d'altitude (montée managée).



Ascension



Nous venons de passer le point de route AVN. Le point magenta affiché sur le haut du ND nous indique la fin de la restriction de 250 nœuds à 10 000 pieds comme indiqué sur le MCDU (la ligne blanche est notre prochain point : (LIM) 250/FL100).

Sur AVN, notre altitude était approximativement FL130. On peut noter la différence entre la vitesse/altitude réelle et celle du MCDU. Pour notre tutorial cela n'est pas gênant, normalement il faudrait s'en tenir aux paliers de vol donnés par l'ATC lors de l'ascension.

Notre altitude cible est maintenant FL260 pour atteindre l'altitude de croisière

A FL180, mettez le commutateur 'SeatBelts' sur OFF



Point T/C avant la Croisière



Nous approchons de FL260. Ce point est matérialisé sur le ND par une flèche blanche. L'indicateur d'altitude se mettra à flasher à l'approche de FL260.

Sur le MCDU, la ligne blanche T/C (point de croisière) est notre prochain point de passage qui est matérialisé par une flèche sur le ND

FROM	UTC	3036	
(SPD)	15:29	SPD/ALT	
(LIM)	BRG004	250 / FL100	
(T/C)	15:31	14NM	
MTL	TRK005	250 / FL260	
UM976	15:31	1NM	
ETREK	15:36	38NM	
UM976	15:40	326 / FL260	
MADOT	15:40	33NM	
326 / FL260			
DEST	UTC	DIST	EFOB
LFPG26R	16:15	306	34.1



- ✓ Maintenant, l'altitude de croisière est atteinte
- ✓ Mettez le commutateur d'affichage de distance ND sur 80MN
- ✓ SPEED sur le FMA : 1^{ière} colonne, vitesse de croisière active
- ✓ ALT CRZ sur le FMA : 2^{ième} colonne, altitude de croisière active
- ✓ NAV sur le FMA : 3^{ième} colonne, mode navigation actif
- ✓ Vous remarquez au dessus de l'indicateur d'altitude qu'il n'y plus l'altitude cible
- ✓ Prochain point de route : ETREK au 353

Notre montée vers FL260 a été entièrement managée avec AP1 et A/THR armés :

- Guidage latéral automatique → mode NAV
- Guidage vertical automatique → mode CLB
- Auto manettes → MAN FLEX au décollage (position FLEX/MCT)
- THR CLB pour l'ascension (position CL)
- SPEED pour la croisière (position CL)



Nous sommes presque à la verticale de Saint Etienne (ville au haut du screen). L'aéroport régional de Bouthéon (LFMH) est visible sur le ND.





- ✓ L'ATC confirme la descente et la piste d'atterrissage (normalement l'ATC donnera plusieurs paliers de descente avant la phase d'approche)
- ✓ Nous approchons du point de descente matérialisé sur le ND par une flèche blanche. La ligne blanche T/D sur le MCDU est notre prochain point de passage après AVLON.
- ✓ Nous allons anticiper la descente 20 MN avant le point de passage AVLON.

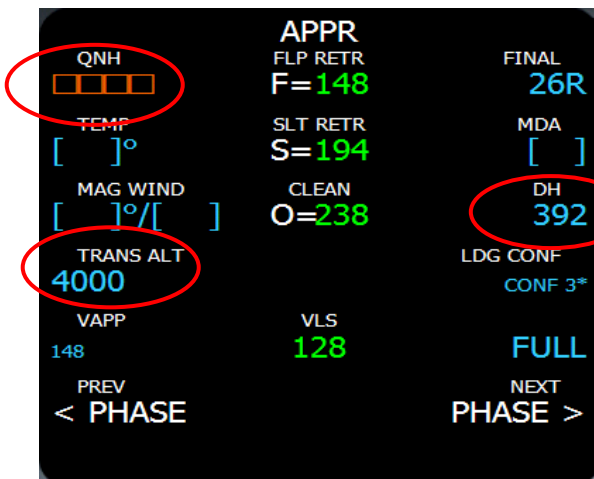
FROM	UTC	SPD/ALT	3036
ATN	15:56	326 / FL260	
AVLON	16:02	326 / FL260	49NM
(T/D)	16:05	326 / FL260	20NM
TRO	16:07	320 / FL210	12NM
OLBAR	16:07	320 / FL200	2NM
DEST	UTC	DIST	EFOB
LFPG26R	16:23	123	34.1

- ✓ Mettre le TCAS sur BLW (en dessous) pour visualiser les intrusions sous l'avion
- ✓ Réglez l'altitude cible à 2500 pieds sur le FCU
- ✓ Amorcez la descente en faisant un clic gauche sur le bouton de réglage d'altitude du FCU



- ✓ La descente est amorcée (descente managée)
- ✓ L'altitude cible est FL25
- ✓ Sur le FMA, 1^{ière} colonne : message THR IDLE, confirmé sur le E/WD
- ✓ Sur le FMA, 2^{ième} colonne : message DES et ALT
- ✓ Préparons les données pour l'atterrissage.

Cliquez sur le bouton PERF du MCDU pour afficher la page de la phase en cours : DES



Cliquez sur **6R** (NEXT PHASE) jusqu'à afficher la page APPR.

Renseignez la hauteur de décision (DH) : 392
Le DH sera renseigné sur la 4^{ième} colonne du FMA

Renseignez l'altitude de transition : 4000

Le QNH peut être renseigné dès vous le connaissez

Les paramètres de température et vent ne seront pas exploités pour ce vol.



- ✓ Notre prochain point de passage est TRO
- ✓ La vitesse programmée sur la page DES est effective : 320
- ✓ Le FMA confirme bien le mode descente : DES
- ✓ La hauteur de décision programmée sur la page APPR est affichée sur le FMA
- ✓ N'oubliez pas de mettre à ON le commutateur 'SeatBelts' en passant FL180
- ✓ Mettez le commutateur d'affichage de distance ND sur 20MN
- ✓ Mettez le commutateur du mode d'affichage du ND sur ARC



Descente, suite



- ✓ Arrivée au prochain point de route : limitation 250/FL120 correspondant au point magenta sur le ND
La ligne LIM du MCDU en blanc correspond au prochain point de route
- ✓ Le prochain point OMAKO : restriction à 250/FL100 correspondant au cercle magenta entourant le point de route OMAKO indiqué sur le MCDU en mauve correspondant à une restriction. Dès que l'altitude de l'avion aura atteint FL100, mise ne palier automatique. Dès que le point OMAKO est dépassé, faites un clic gauche sur le bouton d'altitude pour reprendre la descente.
- ✓ Sur le haut du ND, le D circlé en magenta indique la décélération correspondant à la phase approche Indiqué sur le MCDU par le terme DECEL
- ✓ A 10 000 pieds, allumez les phares d'atterrissage

FROM	UTC	SPD/ALT	3036
GAKLO	16:16	320 / FL135	
(SPD)	BRG315	3NM	
(LIM)	16:16	250 / FL120	
	TRK316	9NM	
OMAKO	16:18	250 / FL100	
(DECEL)	16:20	250 / FL080	
		5NM	
PG512	16:21	250 / FL070	
DEST	UTC	DIST	EFOB
LFPG26R	16:29	57	34.1



- ✓ L'ATC confirmera la piste d'atterrissage
- ✓ Le point de décélération correspondant à la phase d'approche est dépassé
- ✓ La fréquence ILS est automatiquement sélectionnée (ILS APP affiché sur le E/WD)
- ✓ Cliquez sur le commutateur d'affichage ILS (bouton à droite du commutateur FD)
- ✓ **A 4000 pieds**, Activez le BARO local : clic gauche souris. B au clavier pour actualiser le baro local
- ✓ Actualiser le QNH dans la page APPR
- ✓ Armer le commutateur LOC sur le FCU dès que l'ILS est actif



- ✓ Avant d'arriver sur le point CF26R, mettez les volets en config 1 pour atteindre la vitesse S
- ✓ Mettez le commutateur d'affichage de distance ND sur 10MN
- ✓ Virage et finale pour l'atterrissage
- ✓ Le mode LOC est armé et affiché sur le FMA
- ✓ L'altitude doit être entre 2500 et 3500 pieds environ.
- ✓ Terminez le virage, le mode descente (ALT sur le FMA) est encore actif
- ✓ La vitesse cible VAPP de 148 est affiché en bas de l'indicateur de vitesse
- ✓ En dessous de la vitesse cible, ILS GAU – fréquence 109.100 – course 266



- ✓ A l'interception du localiseur, mettez les volets en config 2
- ✓ A environ 3000 pieds, armez le bouton APPR sur le FCU
- ✓ L'indication G/S s'affiche sur la 2^{ème} colonne du FMA
- ✓ L'indication CAT 3 SINGLE s'affiche sur la 4^{ème} colonne du FMA (uniquement AP1 armé)
- ✓ Mettez les volets en config 3
- ✓ Capture du glideslope
- ✓ A 2000 pieds environ :

Sortir le train d'atterrissage (bouton G du clavier)
Mettez les volets FULL
Auto freinage (autobrake) sur MED
Aérofreins armés (Shift+/-)

- ✓ Le mémo d'atterrissage doit apparaître dès les 1500 pieds atteints



- ✓ Le mémo d'atterrissage est affiché.
- ✓ Si des informations sont notées en bleu, faire les corrections nécessaires
- ✓ La vitesse VAPP de 148 est atteinte pour l'atterrissage
- ✓ Il suffit de laisser faire le pilote automatique pour la prochaine étape : atterrissage



- ✓ Nous sommes à 90 pieds au dessus de la piste
- ✓ Le mode LAND est actif est affiché sur le FMA
- ✓ A 20 pieds au dessus de la piste, le message audio 'Retard, retard....' se fait entendre
- ✓ Mettre les commandes de poussée au ralenti
- ✓ Suivez le directeur de vol pour le contact avec la piste

Note : le mode 'LAND' doit s'engager vers 400 pieds AGL



- ✓ A l'atterrissage, gérer l'auto reverse (F2-F1)
- ✓ Le mode ROLL OUT est affiché sur le FMA (Alignement sur de la piste)
- ✓ Entre 100- 80 nœuds, freinage manuel et désactivation automatique de l'auto freinage
- ✓ Rentrer les volets et désarmer les aérofreins
- ✓ Mettre le pilote automatique à OFF (bouton Z du clavier)
- ✓ Quittez de la piste au niveau W2



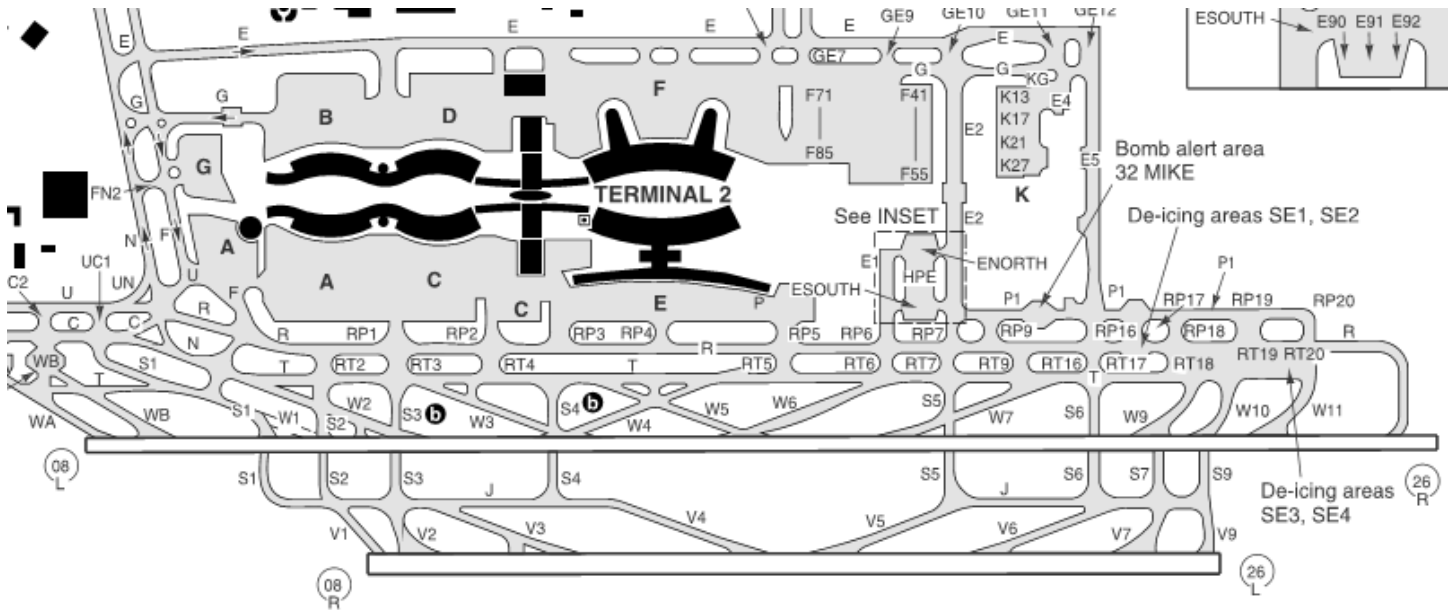
Sortie de la piste 26R à W2



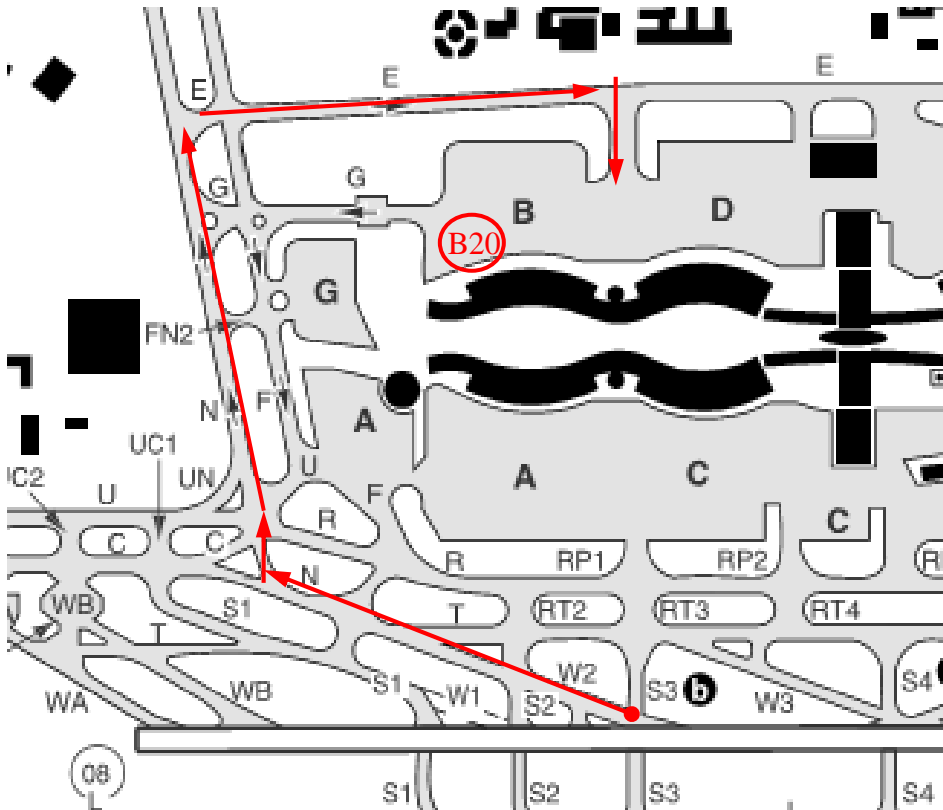
- ✓ Eteindre les phares d'atterrissage
- ✓ Vérifier feux STROBE sur AUTO ou mettre à OFF
- ✓ Allumez les phares taxi
- ✓ Mettre le TCAS sur OFF
- ✓ Mettre le transpondeur sur AUTO
- ✓ Mettre les commutateurs ILS et FD sur OFF
- ✓ Prendre les taxiways W2-N-E pour aller au terminal B porte 20
- ✓ Mettre l'APU en fonction avant d'arriver à la porte



TAXIWAYS, PARKINGS



Uniquement pour la simulation



Parking au terminal B, porte B20. Prendre les taxiways W2-N-E



A la porte 20 du terminal B de Roissy Charles de Gaulle

- ✓ Une fois garé à la porte, mettre le frein de parking
- ✓ CHRONOMETRE..... STOP
- ✓ APU BLEED..... ON
- ✓ COMMUTATEURS MOTEURS..... OFF
- ✓ POMPES CARBURANT..... OFF (laissez la pompe 1 pour l'APU)
- ✓ FEUX STROBE..... OFF
- ✓ FEUX BEACON..... OFF
- ✓ SEATBELTS..... OFF
- ✓ Ouvrir les portes de cabine (Shift+E)

ARRET

- ✓ GEN 1 et 2..... OFF
- ✓ APU BLEED..... OFF
- ✓ FEUX NAV..... OFF
- ✓ APU MASTER SW..... OFF
- ✓ NON SMOKING..... OFF
- ✓ BAT 1 et 2..... OFF

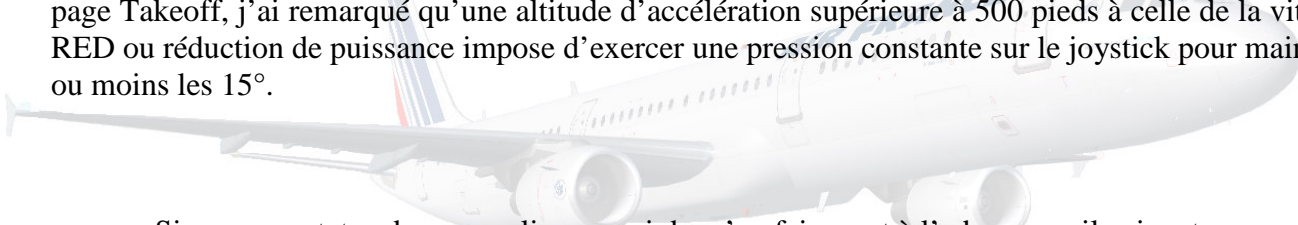


Nous avons terminé ce tutorial. Sans forcément respecter toutes les règles de navigation cela permet de comprendre le fonctionnement de cet avion. L'avantage avec la série Airbus de l'A318 à l'A340 et que le système de pilotage est toujours identique.

Vous pouvez recommencer le vol avec des variantes comme le niveau de vol à FL320, le Cost Index à 50. Engagez une descente sélectionnée au T/D pour arriver à 2500 pieds sur le point de route CF26R. L'altitude de transition est à 4000 pieds en arrivant sur CDG, Si vous souhaitez effectuer un atterrissage 'Autoland' : dès que le LOC est intercepté, armez le bouton AP2 sur le FCU.

Si vous incluez un vol ATC, vous n'atteindrez pas forcément le point de décélération prévu par le MCDU. Il faudra donc passer en cap sélectionné avec éventuellement une descente sélectionnée, et activer manuellement la phase APPR sur la page PERF du MCDU (voir explications à la page 24 du présent document).

Note : Au décollage, maintenez une inclinaison de 15° maxi car l'A320 a tendance à suivre le directeur de vol (FD, 19°...). Armer le pilote automatique à V2+10. Concernant les vitesses THR RED et ACC dans la page Takeoff, j'ai remarqué qu'une altitude d'accélération supérieure à 500 pieds à celle de la vitesse THR RED ou réduction de puissance impose d'exercer une pression constante sur le joystick pour maintenir plus ou moins les 15°.



Si vous constatez des anomalies, merci de m'en faire part à l'adresse mail suivante :

Marc.berthomeaux@wanadoo.fr

Si vous disposez de Fs2Crew A320 Edition, votre vol n'en sera que plus que réaliste



www.Fs2Crew.com

FIN



Acronymes

ABV	Above(TCAS)	Au dessus
A/C	Aircraft	Avion
AGL	Above Ground Level	Au dessus du niveau du sol
A.FLOOR	Alpha Floor	Niveau Alpha
AMP	Audio Management Panel	Panneau de management audio
AMSL	Above Mean Sea Level	Au dessus du niveau moyen de la mer
A/THR	Autothrust	Auto manettes
AC	Air Conditioning	Air conditionné
ADIRU	Air Data Inertial Reference Unit	Unité de référence inertielle données air
AIRAC	Aeronautical Information Circular	Circulaire d'information aéronautique
ALT	Altitude	Altitude
APPR	Approach (KEY on FCU)	Approche (Commutateur sur FCU)
APU	Auxiliary Power Unit	Unité de puissance auxiliaire
ATC	Air Traffic Control	Contrôle trafic navigation aérienne
BLW	Below (TCAS)	En dessous (TCAS)
BRG	Bearing	Position
CL or CLB	Climb	Ascension
CLR	CLEAR (Key on MDCU Keyboard)	CLR/Efface (Clavier MCDU)
DES	Descent	Descente
DH	Decision Height	Hauteur de décision
DIR	Direction	Direction
DME	Distance Measuring Equipment	Equipement de mesure de distance
ECAM	Electronic Centralized Aircraft Monitoring	Surveillance centralisée électronique avion
EFIS	Electro. Flight Instrument System	Système instrument électronique de vol
EFOB	Estimated Fuel On Board	Carburant estimé embarqué
ELAC	Elevator and Aileron Computer	Ordinateur élévateurs et ailerons
ENG	Engine	Moteur
ETD	Estimated Time of Departure	Temps estimé de départ
E/WD	Engine/Warning Display	Moteurs/ affichage des alertes
EXPED	Expedite (FCU KEY)	Expédie (Commutateur FCU)
EXT PWR	External Power	Puissance externe
FAC	Flight Augmentation Computer	Ordinateur augmentation vol ?
FADEC	Full Authority Digital Engine Control	Contrôle moteur digital autorité maxi
FCU	Flight Control Unit	Unité de contrôle de vol
FD	Flight Director	Directeur de vol
FF	Fuel Flow	Débit de carburant
FL	Flight Level	Niveau de vol
FLX/MCT	Flexible/Maximum Continuous	Flexible/Maximum continu
FMA	Flight Mode annunciator	Annonceur de modes de vol
FMGC	Flight Management and Guidance Computer	Ordinateur management de vol et d'assistance
FO	First Officer	Premier Officier
FOB	Fuel On Board	Carburant embarqué
FPA	Flight Path Angle	Angle de descente de vol
F-PLAN	Flight Plan (MCDU Page)	Plan de vol (Page MCDU)
FQ	Fuel Quantity	Quantité de carburant
GPU	Ground Power Unit	Unité de puissance sol
GPWS	Ground Proximity Warning System	Système d'alerte de proximité de sol
GS	GlideSlope	Signal de descente
GW	Gross Weight	Poids brut
HDG	Heading	Cap
ILS	Instrument Landing System	Système d'atterrissage aux instruments
INIT	Initialization (MCDU Page)	Initialisation (page MCDU)



KG	Kilogram	Kilogramme
IRS	Inertial Reference System	Système de référence inertielle
L/G	Landing gear	Train d'atterrissage
LK	Lock	Verrouillé
LOC ILS	Localizer	Localiseur
LSK	Line Select Key	Touche de sélection de ligne
MCDU	Multifonction Control and Display Unit	Unité multifonctions de contrôle/affichage
MDA	Minimum Descent Altitude	Altitude de descente minimum
MKR	Marker	Marqueur
N/W	Nose Wheel	Roue avant
ND	Navigation display	Affichage de navigation
NM	Nautical Miles	Mille nautique
PERF	Performance (MCDU Page)	Performance (page MCDU)
PFD	Primary Flight Display	Affichage primaire de vol
PPU	Power Push Unit	Unité de poussée
PROG	Progress (MCDU Page)	Progression (page MCDU)
QNH	Barometric Pressure Reported By a Station	Rapport de pression barométrique de station
PTU	Power Transfer Unit	Unité de transfert de puissance
RAD/NV	Radio/Navigation (MCDU Page)	Radio navigation (page MCDU)
RMP	Radio Management Panel	Panneau management radio
RTO	Rejected TakeOff	Décollage rejeté
RWY	Runway	Piste
SD	System Display	Système d'affichage
SEC	Spoiler and Elevator Computer	Ordinateur Aérofreins et élévateurs
SID	Standard Instrument Departure	Départ standard aux instruments
SRS	System Reference System	Système de référence système
STAR	Standard Terminal Arrival	Arrivée standard aux instruments
STBY	Standby (TCAS)	Attente (TCAS)
TA	Traffic Advisory (TCAS)	Renseignements trafic
TA/RA	Traffic Advisory & Resolution Advisory	Renseignements trafic et solutions (TCAS)
TAS	True Airspeed	Vitesse air véritable ou vraie
TCAS	Traffic Alert And Collision Avoidance System	Système d'alerte et anti-collision trafic
T/D	Top Of Descent	Point de descente
TERR	Terrain Proximity Alert (GPWS)	Alerte de proximité sol
THR	Thrust	Commandes de poussée
THRT	TCAS Threat	TCAC menaces
THS	Trimmable Horizontal Stabilizer	TRIM stabilisateur horizontal
TOGA	Takeoff Go-Around	Remise de puissance / atterrissage manqué
TOW	Takeoff Weight	Poids au décollage
TRANS	Transition	Transition
TRK	Track	parcours
UTC	Universal Coordinated Time	Heure coordonnée universelle
V1	Speed at which takeoff cannot be aborted	Vitesse à laquelle le décollage peut être stoppé
V2	Minimum Flap Extended Speed	Vitesse minimale pour extension volets
V/S	Vertical Speed	Vitesse verticale
Vfe	Maximum Flap extended speed	Vitesse maximale pour extension volets
VHF	Very High Frequency	Très haute fréquence
Vls	Maximum Safe Speed	Vitesse maximale sûre
Vmax	Maximum operating Speed In Current Conditions	Vitesse maximale en conditions courantes
Vmo/Mmo	Maximum Operating Limit Speed	Vitesse limite d'exploitation maximale
Vr	Rotation Speed	Vitesse de rotation
XFR	Transfer	Transfert
ZFW	Zero Fuel Weight	Poids zéro carburant
ZFWCG	Zero Fuel Weight Centre of Gravity	Centre de gravité poids zéro carburant



Rectificatifs :

- Page 58 : 29/12/2007 mettre les pompes à ON avant d'activer l'APU en point 2.
Points 10 et 11 supprimés (pompes carburant et couper EXT PWR)
- Page 71 : 29/12/2007 Packs à ON et non pas OFF car cela impliquerait :
- Pack 1 à ON après l'altitude d'accélération
- Pack 2 à ON une fois les volets rentrés.
- Page 41 : 18/07/2008 Complément d'information de l'encodage des points de route, ZEBRA – MAZET – AVN et MTL de la même manière que MAR (points de 1 à 5) :
'Ensuite, encodez de la même manière que le point MAR les points ZEBRA, MAZET, AVN et MTL.'