

LE MONDE MAGIQUE ET MYSTÉRIEX DES AIRBUS FMGS

Vous avez probablement entendu la (vraiment) vieille blague sur les pilotes d'Airbus:

Comment pouvez-vous dire à un pilote d'Airbus?

*(S) C'est lui qui dit «**Que fait-il maintenant?**»*

Comment pouvez-vous dire à un pilote Airbus expérimenté?

*(S) C'est lui qui dit «**Ça recommence!**»*

Je voudrais un dollar pour chaque fois que j'ai pensé à la première pensée (quand je suis nouveau sur l'Airbus) et pour chaque fois que j'ai pensé à la deuxième pensée (après avoir été sur l'Airbus pendant plus d'une décennie). Oui, après plus de dix ans sur l'Airbus, il jette encore des choses que je n'ai jamais vues auparavant ou que je n'ai pas pu comprendre pourquoi il fait ce qu'il fait. Cependant, j'ai réussi à trier le bon grain de l'ivraie et à avoir une idée raisonnable de ce que fait actuellement le FMGS.

Pour la plupart des pilotes Airbus, le FMGS semble être un mélange de logique (?) Et de magie noire et fonctionne avec de la fumée et des miroirs. Faites simplement une recherche rapide sur Google sur Internet avec «Airbus Automation» et vous trouverez plusieurs rapports d'accident parmi tous les autres éléments. Des pilotes (tout comme vous) ont réussi à faire planter des Airbus parce qu'ils ne savaient pas, n'étaient pas au courant ou ne comprenaient pas ce que le système FMGS Autoflight faisait (ou essayait de faire).

En réalité, le FMGS n'est qu'un logiciel informatique et fait ce pour quoi ses programmeurs l'ont programmé. La plupart des mystères du FMGS sont dus au fait que VOUS (oui vous!) Ne connaissez pas ou êtes confondu avec les «règles» qu'il utilise pour calculer les prédictions, afficher les éléments et les symboles (et leurs couleurs) sur le PFD, le ND et le MCDU et comment il interagit avec AP, FD et A / THR. Ne vous méprenez pas, tous ces morceaux séparés du kit sont liés et interagissent ensemble. C'est pourquoi la partie «S» du FMGS est là - tout cela fait partie d'un SYSTÈME.

Que cela vous plaise ou non, l'Airbus est un avion rempli de verre et hautement automatisé. Si vous ne pouvez pas pirater ce fait (ou que vous n'êtes pas disposé à le faire!), Procurez-vous rapidement une conversion classique !!

Alors que le FMGS est occupé à travailler pendant toutes les phases de vol, la phase de descente (et dans une moindre mesure la phase d'approche) est celle où la plupart des gens ont des problèmes.

Ce qui suit est la tentative d'une personne de démêler la plupart des idées fausses, erreurs et erreurs courantes liées à la surveillance de la descente sur l'Airbus. Tout sur l'Airbus est interdépendant, nous allons donc examiner les écrans A / THR, AP, FD, (PFD, ND et MCDU - symbologie et couleurs) et le FMGS.

Certaines personnes essaient de faire un suivi de la descente d'Airbus dans du Black Art qui prendra des années à maîtriser. Non. Lisez ceci, qui est principalement des extraits tirés du FCOM 1 (Auto Flight), du FCOM 4 (FMGS), du FCTM et de mes propres observations personnelles après avoir commis toutes les erreurs (mais je parie qu'il y en a encore qui attendent moi!).

Associez cette nouvelle compréhension à la surveillance standard de la descente mentale de base de la tourbière (je vous exhorte fortement à lire, comprendre et appliquer pratiquement la gestion du profil de descente contenue dans le FCTM - c'est facile et vous sauvera les fesses lorsque le FMGS fait quelque chose que vous ne vous attendiez pas.) et vous gagnerez une année de mon expérience Airbus confuse et truffée d'erreurs.

Les erreurs sont inévitables dans l'aviation, surtout quand on apprend encore de nouvelles choses. L'astuce est pour ne pas commettre l'erreur qui vous tuera. (Stephen Coonts)

Commencez vraiment à regarder les écrans (PFD, FMA, ND et MCDU) et utilisez les informations qu'ils fournissent dans le bon sens et de manière pratique. Il ne sert à rien de regarder le VFI, le ND ou le MCDU à moins que vous ne sachiez ce qu'il vous dit. Soit vous ignorez ce qui se passe réellement, soit vous prendrez de mauvaises décisions sur la base des informations mal interprétées que vous déchiffrez à partir des écrans. Avec une connaissance correcte, vous pouvez anticiper ce que le système fera ensuite et si ce n'est pas ce que vous voulez, intervenez et faites-le faire exactement ce que vous désirez.

Après tout, c'est ça le pilotage et vous aurez tellement plus de plaisir à voler!

Alors asseyez-vous, détendez-vous (?) Et laissez les jeux commencer!

Peu m'importe comment vous avez obtenu une copie de ces notes, mais sachez que ces notes ne sont pas des documents approuvés par Cathay Pacific Airways. Bien que j'ai fait de mon mieux pour m'assurer qu'il n'y a pas d'erreurs, je ne peux pas le garantir. Les publications officielles de la société et les FCOM prévalent sur ces notes. Par conséquent, *caveat emptor*, À utiliser à vos risques et périls.

Si vous trouvez une erreur, faites-le moi savoir et je corrigerai les versions futures. Envoyez un Groupwise à Jack Frost - *crwfga*.

AUTOTHRUST (A / THR)

Commençons par un regard sur l'A / THR. Pourquoi l'A / THR? Eh bien, c'est relativement simple à décrire et vous devez comprendre comment les modes verticaux FMGS interagissent avec l'A / THR pour comprendre pourquoi il fait ce qu'il fait.

Statut d'engagement A / THR

L'A / THR *statut d'engagement* s'affiche sur la cinquième colonne PFD FMA (la colonne de droite, sur la troisième ligne).

Il existe trois statuts d'engagement possibles. Les modes A / THR peuvent être soit:

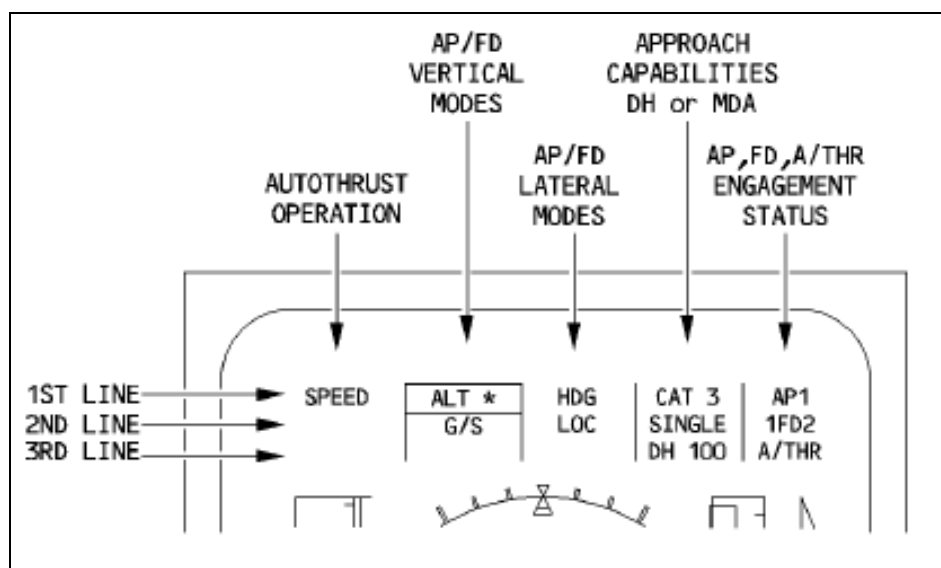
- *Armé* (A / THR affiché en bleu dans la cinquième colonne FMA),
- *Actif* (THR affiché en blanc dans la cinquième colonne FMA), ou
- *Débranché* (FMA cinquième colonne, troisième ligne vide et aucun mode de fonctionnement affiché dans la première colonne FMA).

Modes de fonctionnement A / THR

L'A / THR *modes de fonctionnement* sont affichés sur la première colonne PFD FMA (colonne de gauche).

Il existe trois modes de fonctionnement généraux A / THR:

- *VITESSE / MACH*,
- *Poussée*, et
- *RETARD* (Poussée au ralenti et utilisée en mode AP / FD FLARE - non prise en compte dans cette discussion).



Mode VITESSE / MACH

En mode SPEED / MACH, l'A / THR commandera soit une VITESSE soit une MACH qui est soit la vitesse sélectionnée, soit la vitesse gérée. Soit **VITESSE** ou **MACH** sélectionné en vert dans la première colonne du FMA.

Le système détermine automatiquement quand il doit passer de SPEED à MACH dans la montée et vice versa dans la descente. Le point auquel cela se produit est appelé le *altitude de croisement* (normalement autour du FL 310 lors de l'utilisation de la vitesse gérée, mais cela varie selon que vous montez ou descendez ou que vous utilisez la vitesse gérée ou sélectionnée).

L'altitude de croisement peut être différente lors de l'utilisation de la vitesse gérée ou de la vitesse sélectionnée, car le système peut utiliser différentes vitesses / Mach en montée ou en descente. Utilisez la page PERF CLB ou PERF DES pour afficher la vitesse / mach gérée (et si la vitesse sélectionnée est utilisée, la vitesse / mach utilisée pour la vitesse sélectionnée). Par exemple, dans la montée, la vitesse gérée peut être de 305 / 0,82, mais si une vitesse sélectionnée de 320 nœuds est utilisée, elle peut être de 320 / 0,84.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Lorsque la vitesse est sélectionnée, le pilote peut effectuer la commutation manuellement en appuyant sur le bouton-poussoir SPEED / MACH sur le FCU. Lorsque la vitesse cible est gérée, le FMGC commande automatiquement la commutation en fonction de la valeur ECON MACH.

Mode THR (ust)

En mode THR (ust), l'A / THR commandera une quantité de poussée. La première colonne FMA affichera **THR** avec le type de mode THRUST associé (par exemple THR CLB, THR DCLB1 (2), THR IDLE ou THR DES).

Cette quantité de poussée est généralement fixe (dans le cas de THR CLB, THR DCLB1 (2) ou THR IDLE), mais peut parfois être variable (dans le cas de THR DES).

Interaction entre les modes AP / FD et A / THR

Les modes de pas vertical AP / FD peuvent contrôler une cible SPEED / MACH ou une trajectoire verticale (ou chemin); les modes A / THR peuvent contrôler un THR fixe ou une cible SPEED / MACH. AP / FD et A / THR **ne peut pas** contrôler simultanément une cible SPEED / MACH.

Par conséquent, les modes de pas AP / FD et les modes A / THR sont intégrés comme suit:

- Si un mode de pas AP / FD contrôle une trajectoire verticale, le mode A / THR contrôle la cible SPEED / MACH.
- Si un mode de pas AP / FD contrôle une vitesse ou un Mach cible, le mode A / THR contrôle le THR.
- Si aucun mode de pas AP / FD n'est engagé, le mode A / THR revient au mode SPEED / MACH.

En d'autres termes, la sélection d'un mode de pas AP / FD détermine le mode A / THR associé.

INDICATIONS FMA

Les modes latéral et vertical du FMGS peuvent être:

- *Armé,*
- *Engagé, ou alors*
- *Désengagé.*

Les modes verticaux AP / FD sont affichés sur la deuxième colonne du FMA.

Les modes latéraux AP / FD sont affichés sur la troisième colonne du FMA.

Pour les modes vertical et latéral:

- La première ligne affiche le *Mode engagé* en vert.
- La deuxième ligne affiche le *Mode (s) armé (s)* en bleu ou magenta (si une contrainte est impliquée). Dans certains cas, pour les modes verticaux, deux modes peuvent être armés en même temps (par exemple ALT et FINAL).
- La troisième ligne affiche *Messages spéciaux* ou *AP / FD Modes communs* (par exemple ROLLOUT ou FLARE).

Ce dont on a surtout besoin, ce sont des compétences plutôt que des machines. (Wilbur Wright, 1902)

PHASES DE VOL FMGS

Le plan de vol vertical est divisé en phases de vol. Pour chaque phase, le FMGS calcule la vitesse optimale ou le profil de Mach. Vous devez comprendre ce que signifie chaque phase de vol, quel profil de vitesse elle utilise et les conditions de commutation que le FMGS utilise pour modifier les phases de vol.

Les phases de vol sont:

- Preflight - Décollage - Montée - Croisière - Descente - Approche - Remise des gaz - Terminé.

Les phases de vol FMGS ne sont PAS liées aux phases FWC (qui sont utilisées pour inhiber / afficher les avertissements et mises en garde ECAM et les mémos de décollage et d'atterrissage).

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Chaque phase FMGS, à l'exception des phases de contrôle en amont et terminée, a une page Performance (PERF). Les pages PERF affichent les données de performances, les vitesses liées aux différentes phases et les prévisions.

Appuyez sur la touche PERF du MCDU pour appeler la page de performance de la phase active en cours. Les pages de performances relatives aux Phases déjà exécutées ne sont pas disponibles. Pour déterminer dans quelle phase de vol le FMGS se trouve actuellement, sélectionnez la page MCDU PERF. Le titre actuel de la phase de vol sera une grande police VERTE (par ex. **DES**). Les titres des phases de vol n'actives seront en grande police BLANCHE (par exemple **CLB**).


Les deux phases de vol les plus importantes aux fins de cette discussion sont les phases de descente et d'approche, mais toutes sont incluses par souci d'exhaustivité.

PHASE DE VOL	PROFIL DE VITESSE OPTIMALE	PASSAGE DES CONDITIONS À LA PHASE SUIVANTE
AVANT LE VOL	-	Mode de décollage SRS engagé et N1 > 85% (EPR ≥ 1,25) ou vitesse sol > 90 kt.
DÉCOLLAGE	V2 (V2 + 10, tous les moteurs)	A ACCLN ALT ou par engagement d'un autre mode vertical.
MONTÉE	ECON CLB SPD / MACH	Atteindre la croisière FL
CROISIÈRE	ECON CRZ MACH	Pas de descente en palier, et distance jusqu'à la destination < 200 NM, ou tout le moteur fonctionne et altitude sélectionnée inférieure à Max (FL 200, DES ALT CSTR le plus élevé)
DESCENTE	ECON DES MACH / SPD	<ul style="list-style-type: none"> • Survol du pseudo waypoint Decel avec le mode NAV (ou LOC * / LOC) activé et altitude < 7200 'AGL, ou • Activation manuelle de la phase d'approche.
APPROCHER	VAPP (GS Min)	<ul style="list-style-type: none"> • Pour faire le tour: lorsque les manettes de poussée en position TOGA se détendent, ou • À faire: 30 secondes après l'atterrissage, ou • Pour grimper: lors de l'insertion d'un nouveau CRZ FL
FAIRE LE TOUR	VAPP ou SPD actuel, selon la valeur plus grand. Point vert à ACC ALT	<ul style="list-style-type: none"> • Pour approcher: activation manuelle de la phase APPR, ou • Pour grimper: au-dessus de l'altitude d'accélération de: <ul style="list-style-type: none"> • En sélectionnant ALTN, ou • Insertion de NEW DEST et CRZ FL
FINI	-	Pour effectuer le contrôle en amont lorsque la touche INIT ou PERF est enfoncée.

ND SYMBOLOGIE

La connaissance de la symbologie sur le ND peut vous aider à surveiller votre descente (après tout, c'est pourquoi elles sont affichées). Sachez ce que vous regardez et ce que signifient les symboles et leurs couleurs. Ils peuvent être d'une grande aide pour planifier à l'avance afin que vous puissiez anticiper ce qui va se passer ensuite et produire une approche et une arrivée rapides et efficaces.



T / D

Le haut de descente affiché sur la page FPLN (T / D) et sur le ND en supposant  l'assure position que la descente est en mode *DES avec vitesse gérée*, et que le système guidera l'aéronef le long de la trajectoire FPLN et que le profil de descente calculé est avec toutes les données FPLN verticales (ALT CSTR, MANAGED MACH / SPEED, SPD CSTR, SPD LIMIT et vents insérés) pour atteindre VAPP à 1000 pieds AGL.

Remarque: Le ND n'affiche pas le haut de la flèche de descente lorsque le mode HDG (ou TRACK) est engagé.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS


Niveau désactivé (montée / descente)

L'altitude sélectionnée par la  (montée),  (descente) donne le point sur le plan de vol où l'avion atteindra le flèche de nivellement FCU.

Continuer (montée / descente)

Le début de la montée  ou continuer la descente  indique le point du plan de vol où l'avion devrait quitter le niveau de vol actuel.

Point d'interception

Le symbole d'interception  montre le point du plan de vol où l'avion interceptera le FMGC calculé profil de descente verticale. Il s'affiche en blanc si le mode DES n'est pas armé et en bleu lorsque le mode DES est armé.

Il peut apparaître si l'aéronef est au-dessus ou en dessous du profil de descente calculé FMGC.

Si au-dessus du profil FMGC

Si l'avion est au-dessus du profil de descente et en vitesse gérée, la vitesse augmentera vers la limite supérieure de la plage cible de vitesse gérée. Si la vitesse atteint la limite supérieure, l'avion maintiendra la vitesse mais déviara au-dessus du profil (A / THR au IDLE).

Le point d'interception ND suppose que l'avion reviendra au profil en utilisant:

- Poussée au ralenti,
- Demi extension de frein rapide, et
- Vitesse ECON plus une marge (jusqu'à intercepter le profil).

Lorsque ce symbole atteint le prochain waypoint ALT CSTR, «EXTEND SPD BRK» apparaît sur le PFD et le MCDU, indiquant que les aérofreins doivent être étendus pour correspondre à la prochaine contrainte d'altitude. Ceci est un message d'avertissement.

Remarque: lorsque le mode DES est activé, l'extension du speedbrake n'augmente pas nécessairement la vitesse de descente. Il ne le fait que si l'avion est *dessus* Le profil. Si l'avion est sur ou sous le profil, l'AP maintiendra l'avion sur le profil (ou interceptera le profil par le bas) et l'A / THR ajoutera de la poussée pour maintenir l'avion dans la plage cible de vitesse.




Si sous le profil FMGC

Le système maintient la vitesse cible (vitesse gérée ou sélectionnée) avec l'A / THR en mode SPEED / MACH, et à:


- Vitesse de descente de 1000 ft / min (si l'aéronef effectue un segment IDLE), ou
- Vitesse de descente de 500 ft / min (si l'avion effectue un segment GÉOMÉTRIQUE),

jusqu'à ce qu'il atteigne l'altitude de contrainte ou intercepte le profil.


Couleurs des symboles de flèche (T / C, T / D, Nivellement désactivé, Continuer, Point d'interception)

Les différents symboles fléchés sont de couleur bleue  si vous utilisez un mode géré ou s'il est armé (CLB ou DES), magenta  si une contrainte ou blanc  si vous utilisez un mode sélectionné (OP CLB, OP DES, V / S ou FPA). La flèche T / D est toujours blanc car il n'y a pas de descente automatique (voir lancement de la descente).


Changement de vitesse

Le waypoint de changement de vitesse SPD LIM)  représente le (s) point (s) du plan de vol où la vitesse doit changer (par ex.

Décél

Le waypoint de décélération  représente le point du plan de vol où l'aéronef devrait décélérer pendant l'approche. Il s'affiche en magenta lorsqu'il est en vitesse gérée et que le mode NAV ou APPR est activé. S'affiche en blanc en mode Vitesse sélectionnée ou en mode HDG / TRK. Les décélérations automatiques se produisent uniquement lorsqu'elles sont affichées en magenta.

Cercle d'énergie

Le cercle énergétique  est indiqué par un arc dessiné à 20°. Le rayon correspond au requis distance à la terre de la position actuelle. Le cercle d'énergie calculé par le FMGC n'est disponible qu'en modes ROSE NAV et ARC.

Contraintes d'altitude des points de cheminement

Le waypoint de contrainte (un cercle autour du waypoint) est affiché aux waypoints du plan de vol où une contrainte d'altitude (les contraintes de vitesse ne sont pas affichées sur le ND avec des cercles) est définie:

- Magenta lorsque l'ALT CSTR est censé être satisfait.
- Orange lorsqu'il est prévu que l'ALT CSTR soit manqué.
- Blanc lorsque l'ALT CSTR n'est pas pris en compte par le guidage et que le mode NAV est engagé (par exemple OP DES).
- Ne s'affiche pas dans tout autre mode latéral sauf NAV (par exemple HDG).

MODE DESCENTE (DES)

Ce mode devrait créer le plus de confusion pour les pilotes lorsqu'ils essaient de surveiller l'Airbus pendant la descente. Si vous pouvez comprendre ce que le FMGS essaie de réaliser et comment cela se traduit par des commandes AP / FD et A / THR en mode DES, vous pouvez à juste titre vous appeler un pilote Airbus ... si vous ne pouvez pas, alors vous êtes un passager.

Il existe deux types d'avions - ceux que vous pilotez et ceux qui vous pilotent. Vous devez avoir une compréhension distincte au tout début de qui est le patron. (Ernest K. Gann)

Le mode DES fournit un guidage vertical géré le long d'un profil de descente verticale calculé par FM. Le système calcule cette trajectoire de vol vers l'arrière du point de décélération jusqu'au sommet de la descente (T / D) au niveau du vol de croisière par rapport aux contraintes de vitesse et d'altitude. Le point de décélération est l'endroit où le guidage commence la décélération vers VAPP, à atteindre à 1000 pieds au-dessus du point de contact sur la trajectoire de descente finale.

Le profil de descente prend en compte les données de vent et les données des plans de vol latéral et vertical (contraintes de vitesse et d'altitude et SPD LIM), et il est basé sur le profil de vitesse de descente gérée. Il ne prend pas en considération les schémas d'attente.

Initier la descente (Mode DES)

L'appareil ne commencera pas sa descente automatiquement lorsqu'il atteindra le sommet de la descente (T / D). Pour amorcer la descente, vous réglez l'altitude de dégagement inférieure ATC sur le FCU, puis appuyez sur le bouton de sélection ALT. L'avion descendra alors immédiatement.

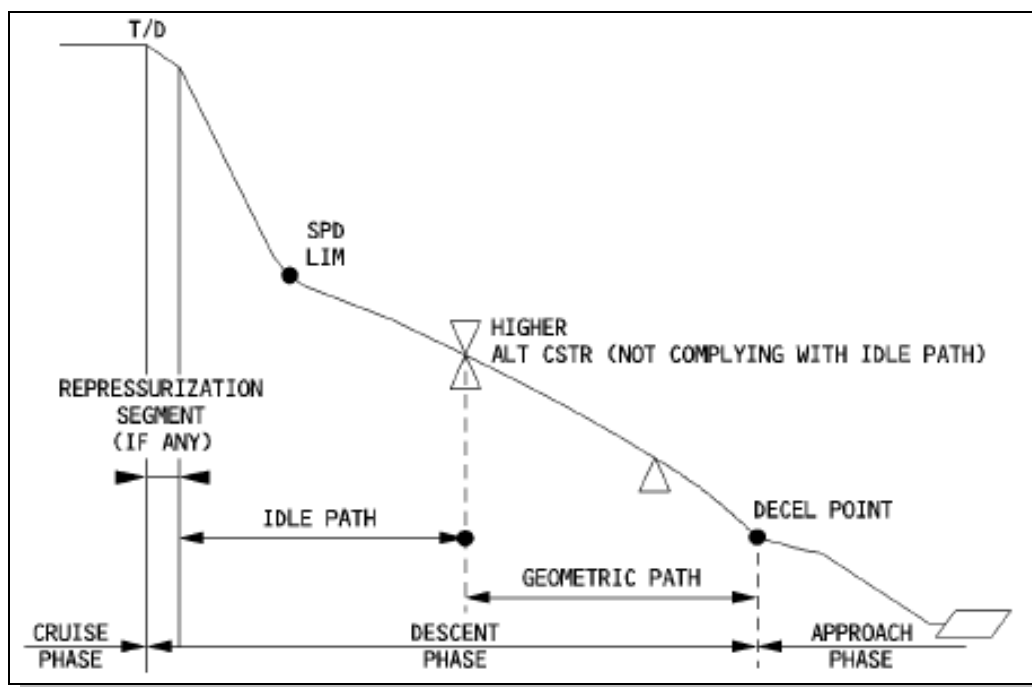
- Si la descente est amorcée avant le T / D calculé par FM, l'aéronef descend à une V / S constante convergeant sur la trajectoire de descente par le bas. Le mode opérationnel A / THR sera SPEED / MACH.
- Si la descente est amorcée après le T / D calculé par FM, l'aéronef descend au ralenti et tente de converger sur la trajectoire de descente par le haut. Le mode opérationnel A / THR sera THR IDLE.
- Si la descente est amorcée au T / D calculé FM, l'aéronef descend sur le profil de descente verticale calculé FM. Le mode opérationnel A / THR sera THR DES.

Segments de profil de descente

En interne, le calculateur divise la trajectoire de descente en différents segments, en fonction des positions relatives des contraintes. Il commence en haut de la descente (T / D) par la mise en place d'un segment «Idle» qui ramène l'aéronef à la première contrainte, et suit celle-ci avec des segments «géométriques» entre les contraintes.

Le profil de descente comporte plusieurs segments:

- **Repressurisation** segment. Lorsque cela est nécessaire, cela produit un taux de repressurisation de la cabine pendant la descente. C'est une fonction de l'altitude de l'aéroport de destination et du tarif de cabine sélectionné (par défaut à - 350 pieds / min mais cela peut être modifié). Ne vous inquiétez pas pour ce segment. Pratiquement, cela a peu d'incidence sur la descente verticale.
- **Inactif** segment de chemin. L'AP / FD contrôle la vitesse et l'A / THR reste au ralenti. Le guidage calcule ce profil à partir de T / D ou de la fin du segment de repressurisation jusqu'à la première contrainte verticale qui ne peut pas être pilotée au ralenti.
- **Géométrique** segment (s) de chemin. L'AP / FD contrôle la trajectoire verticale et l'A / THR contrôle la vitesse. Ces segments emmènent l'avion de la première contrainte qui ne peut pas être pilotée au ralenti (et de toute contrainte ultérieure) jusqu'au point de décélération. Notez qu'il peut y avoir plus d'un segment géométrique et que les différents segments géométriques peuvent être à des angles de descente différents pour satisfaire les diverses contraintes d'altitude ou de vitesse aux points de cheminement contenus dans les segments géométriques.



Lorsque le mode DES est activé, le mode NAV est activé (ou une autre façon de le voir est que vous ne pourrez pas activer le mode DES à moins que vous ne soyez en mode NAV), et le système prend en compte toutes les contraintes d'altitude et de vitesse.

Surveillance de profil

Le paramètre clé pour surveiller la descente est l'écart vertical (VDEV) affiché sur le PFD et sur la page MCDU PROG, qui indique si l'avion est sur, au-dessus ou en dessous du profil de descente verticale calculé par FM.

Eh bien, c'est ce que disent les livres. Assurez-vous de calculer mentalement votre propre profil de descente verticale et de le comparer avec le profil de descente verticale calculé par FM. Faites confiance aveuglément à VDEV à vos risques et périls!

Ce n'est pas une question de **SI** vous serez pris au dépourvu, mais **LORSQUE** vous serez pris au dépourvu (et de combien)!

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Si l'avion est sur le profil de descente

L'aéronef est considéré comme étant sur le profil vertical lorsqu'il se trouve à moins de 50 pieds de celui-ci. Le VDEV est proche de zéro et le système prédit qu'il correspondra aux contraintes jusqu'à ce que l'avion se stabilise à la prochaine altitude FCU.

L'A / THR ajuste la poussée pour le segment particulier. La première colonne FMA peut afficher THR IDLE ou SPEED / MACH (selon que la vitesse gérée atteint la limite supérieure ou inférieure de la plage cible de vitesse gérée) mais affichera normalement THR DES.

Si l'avion est au-dessus du profil de descente

VDEV est en bas sur le PFD et positif sur la page PROG.

L'A / THR définit THR IDLE et s'il est en vitesse gérée, l'AP augmente la vitesse jusqu'au maximum de la plage cible de vitesse gérée en appelant l'ascenseur descendant. Si l'aéronef atteint la limite supérieure de la plage cible de vitesse gérée, l'aéronef s'écarte du profil de descente verticale calculé par FM et maintient la vitesse limite supérieure.

Si l'avion est en dessous du profil de descente:

VDEV est affiché sur le PFD et négatif sur la page PROG. Le système maintient la vitesse cible (vitesse gérée ou sélectionnée).

L'A / THR est en mode SPEED (MACH) avec un taux de descente de 1000 ft / min (si l'avion effectue un segment Idle), ou 500 ft / min (si l'avion effectue un segment Geometric) jusqu'à ce que le profil soit regagné.

Vitesse gérée

Lorsque la vitesse est gérée, une plage de vitesse cible affichée sur le PFD définit les variations de vitesse acceptables autour de l'objectif de vitesse de descente gérée nominale (normalement ± 20 Kts).

- Si l'avion est sur le profil de descente, l'AP maintiendra la vitesse cible gérée. Le point d'accès variera la vitesse dans cette vitesse cible gérée pour tenir compte des variations mineures des vents, des temps, de l'ingénierie A / I sélectionnés sur etc. pour conserver le profil de descente verticale précédemment calculé par FM. L'A / THR sera en mode THR DES (vous devez être sur le profil pour obtenir ce mode), mais il commandera probablement Idle (vérifiez sur l'EW / D car le FMA affichera THR DES).
- Si l'aéronef est au-dessus du profil de descente, l'AP commande la descente et la vitesse augmente vers la limite supérieure de la plage de vitesse cible gérée lorsque l'aéronef tente de converger vers le profil de descente par le haut. Si cela n'augmente pas suffisamment l'angle de descente, l'avion s'écarte (monte) du profil de descente avec l'A / THR à THR IDLE.
- Si l'aéronef est en dessous du profil de descente, l'AP maintient la vitesse cible gérée jusqu'à ce qu'il atteigne le profil vertical à V / S réduit (soit 1000 ft / min pour un segment de ralenti ou 500 ft / min pour un segment géométrique). La marge inférieure devient effective lorsque l'aéronef est sur le profil de descente mais doit perdre de la vitesse pour y rester. L'A / THR peut passer en mode SPEED / MACH.

Le ND affiche un symbole d'interception qui indique la position où le système prédit que l'avion sera de retour sur le profil de descente. (Voir le message MCDU «EXTEND SPD BRK» et ND Intercept Point Symbology).

Chemin trop raide

Un segment entre deux contraintes est appelé CHEMIN TROP FORT lorsque le FMGS prédit qu'il est impossible de le faire voler à la vitesse pré-planifiée avec les demi-freins étendus.

TROP FORT PATH AHEAD apparaît sur le bloc-notes du MCDU lorsque le système prédit cette situation. TOO STEEP PATH s'affiche également sur la page FPLN. Le FM ne fournit pas de prévisions pour les points de cheminement inclus dans le segment TOO STEEP PATH.

Lorsque l'aéronef atteint le début du segment de trajectoire trop raide, le FM recalcule le VDEV en utilisant un segment de repos à partir de la fin du segment de trajectoire trop raide. Le VDEV fait un saut car il est lié à un nouveau profil.

VDEV

Le pilote voit un symbole de déviation verticale (anneau magenta VDEV) le long de l'échelle ALT sur le PFD et une valeur VDEV sur la page MCDU PROG, afin de surveiller la position verticale de l'aéronef sur le *calculé* Profil de descente FM.

L'aéronef peut dévier de la trajectoire DES pendant que le mode DES est engagé si:

- Des conditions de vent imprévues sont rencontrées, ou
- L'antigivrage est activé, ou
- Le FPLN latéral est modifié.

VDEV sur la page PFD et PROG, les prédictions sur la page MCDU FPLN et les symboles sur ND vous permettent d'évaluer votre position verticale par rapport au *calculé* Profil de descente FM.

MODE OP DES, V / S OU FPA ENGAGÉ

Dans les deux cas, l'aéronef n'est plus guidé sur le profil de descente et les contraintes d'altitude sont ignorées. Si le mode NAV est activé, le ND affiche un cercle blanc sur les waypoints avec une contrainte d'altitude. Si le mode NAV est désactivé, les cercles sont supprimés.

Le PFD affiche toujours le VDEV à des fins de référence (mais en fonction de la différence entre le profil de descente latérale et verticale réel et le profil de descente verticale calculé par FM, le VDEV peut donner des informations inexactes ou incorrectes).

L'altitude cible est toujours l'altitude sélectionnée par le FCU (indiquée en bleu). Sur le ND, le symbole de nivellement est bleu (pas de contrainte).

Si le mode NAV est engagé et que la cible de vitesse est gérée, les contraintes de vitesse sont prises en compte.

CONTRAINTES

Général

Les contraintes d'altitude ou de vitesse ne sont prises en compte par le FMGS que dans le *Montée, descente ou approche* Phases, mais jamais dans la phase de croisière. Les deux types de contraintes sont ignorés s'ils sont saisis pendant la phase de croisière.

Aucune contrainte ne peut être associée aux waypoints Go Around.

Mode CLB

Lorsque le mode CLB est engagé (toujours associé au mode NAV latéral), le système prend en compte toutes les contraintes définies par la base de données ou saisies manuellement par l'équipage.

Néanmoins ce mode a la particularité suivante:

- En mode CLB, si le système prédit qu'il manquera une contrainte d'altitude, il **ne pas** modifier la vitesse cible. Dans ce cas, le pilote peut sélectionner une vitesse appropriée afin de respecter l'ALT CSTR.

Contrainte d'altitude

Des contraintes d'altitude peuvent être attachées à des points de cheminement spécifiques dans les phases de montée, de descente ou d'approche.

Pour respecter la contrainte d'altitude, l'aéronef doit survoler le waypoint à une altitude égale, supérieure ou inférieure à la contrainte d'altitude telle que spécifiée par le pilote ou la base de données.

Une contrainte d'altitude est considérée comme manquée si le système prédit plus de *250 pieds* de différence entre la valeur de contrainte et l'altitude prévue de l'aéronef.

Les contraintes d'altitude sont observées dans les modes CLB ou DES ou APP NAV-FINAL.

La base de données peut contenir une fenêtre de contrainte d'altitude (deux altitudes entre lesquelles l'aéronef doit survoler un waypoint donné), mais le pilote ne peut pas saisir une telle contrainte manuellement.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Contrainte de vitesse

Des contraintes de vitesse peuvent être attachées à des points de cheminement spécifiques dans les phases de montée, de descente ou d'approche.

Pour respecter la contrainte de vitesse, l'aéronef doit survoler le waypoint avec une vitesse égale ou inférieure à la contrainte de vitesse.

Une contrainte de vitesse est considérée comme manquée si le système prédit une vitesse d'aéronef *10 nœuds* supérieure à la contrainte de vitesse.

Les contraintes de vitesse sont observées lorsque le mode NAV est engagé et que l'objectif de vitesse est géré. Sinon, les contraintes de vitesse ne sont pas prises en compte.

Symboles de contrainte MCDU

Lorsqu'une contrainte d'heure, de vitesse ou d'altitude fait partie du plan de vol vertical, elle n'apparaît sur la page FPLN A (les chiffres réels en magenta) qu'au moment de l'insertion ou alors que les prévisions ne sont pas encore disponibles.

Une fois disponibles, les prévisions de temps réel, de vitesse et d'altitude sont affichées pour tous les waypoints FPLN: lorsqu'une contrainte de vitesse ou d'altitude est en vigueur à un waypoint, un symbole d'étoile apparaît à côté de la prédiction de vitesse ou d'altitude. Si l'étoile est magenta, la contrainte est supposée correspondre. Si l'étoile est orange, la contrainte est supposée être manquée. S'il est prévu que l'avion manque la contrainte de plus de 10 nœuds, le bloc-notes du MCDU affiche SPD ERROR AT WPT ----.

Remarque: si une contrainte d'altitude est prévue comme manquée, le système vous indique quelle sera l'erreur au point de cheminement spécifique en accédant à une révision VERT à ce point de cheminement.

Prédictions de contraintes MCDU

La base de données peut définir une contrainte d'altitude et une contrainte de vitesse pour chaque point de cheminement des phases de montée, de descente et d'approche, ou le pilote peut insérer ces contraintes manuellement (sauf à l'origine, à la destination, à FROM et aux pseudo points de cheminement).

Les contraintes (les nombres réels, par exemple 250/130) sont affichées en magenta tant que les prédictions ne sont pas terminées.

Une fois les prédictions disponibles, les contraintes sont remplacées par des prédictions de vitesse et d'altitude calculées (en vert pour tous les waypoints sauf les waypoints TO et DEST qui sont affichés en blanc) précédés d'étoiles (voir ci-dessus).

Apprendre le secret du vol d'un oiseau était un peu comme apprendre le secret de la magie d'un magicien. Une fois que vous savez quoi chercher, vous voyez des choses que vous n'avez pas remarquées lorsque vous l'avez fait ne sais pas exactement quoi chercher. (Orville Wright)

PSEUDO WAYPOINTS

Les pseudo waypoints sont des positions géographiques calculées correspondant à un événement dans le plan de vol vertical; T / C (haut de la montée), T / D (haut de la descente), SPD LIM (limite de vitesse), DECEL (décélération pour l'approche) etc. Le MCDU FPLN les affiche sous forme de waypoints entre parenthèses.

MESSAGES MCDU

Les messages affichés sur le MCDU sont de deux types et affichés en deux couleurs:

- Type I: résultat direct d'une action pilote, ou
- Type II: information sur une situation ou appel à l'action pilote.
- Ambre (A): important
- Blanc (W): moins important.

Les messages de type II sont stockés dans une file d'attente de messages premier entré / premier sorti (5 messages max.) Ils sont supprimés si des données correctes sont saisies ou lorsqu'elles ne s'appliquent plus.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

L'équipage de conduite peut effacer tous les messages en appuyant sur la touche CLEAR de la console MCDU.

Certains des messages MCDU les plus courants affichés pendant la descente et leur signification sont:

UN MESSAGE	TAPER/ COULEUR	CONDITIONS
CSTR DEL AU-DESSUS DE CRZ FL	II / W	Ceci apparaît lorsqu'une contrainte d'altitude de plan de vol a été supprimée parce que l'équipage de conduite a inséré un niveau de vol de croisière ou une altitude de descente qui est égale ou inférieure à la contrainte de plan de vol.
DECELERATE (également affiché sur le PFD)	II / A	L'avion est toujours en phase de croisière et en vitesse contrôlée après avoir atteint le sommet de la descente et il n'a pas commencé la descente.
ENTRER DES DONNÉES DE DEST	II / A	L'équipage de conduite n'est pas entré dans le vent, le QNH ou la température pour la destination, et l'aéronef est à 180 NM.
ÉTENDRE SPD BRK	II / W	Le mode DES est engagé, le ralenti est sélectionné et l'aéronef doit décélérer pour retrouver la trajectoire, ou pour respecter une contrainte d'altitude, une limite de vitesse ou une contrainte de vitesse.
NAV ACCUR DOWNGRAD (également affiché sur ND)	II / A	La précision de NAV a été rétrogradée de HIGH à LOW.
AMÉLIORATION DE LA PRÉCISION DE NAVIGATION (* EFIS ND)	II / A	La précision de NAV a été améliorée de FAIBLE à ÉLEVÉE.
SE RÉTRACTER SPD BRK (également affiché sur le PFD)	II / W	Les Speedbrakes sont étendus, le mode DES est engagé et: <ul style="list-style-type: none"> • ALT ou ALT * s'engage, ou • l'aéronef est en dessous de la trajectoire, • ou CONF 3 ou plein est atteint.
RÉGLER LA VITESSE GÉRÉE (RÉGLER LA VITESSE GÉRÉE s'affiche sur le PFD)	II / A (W)	La vitesse cible est sélectionnée pour la phase en cours, mais il n'y a pas de vitesse présélectionnée pour la phase de vol suivante. Dans ce cas, ce message s'affiche lors des transitions de montée en croisière et de montée ou de croisière en descente. Le message est toujours affiché à la transition vers la descente de montée ou de croisière si la vitesse sélectionnée est active. Il ne s'affiche pas si la vitesse gérée est active.
ERREUR SPD AU WPTXX	II / W	En vol géré latéral, le système prédit que l'aéronef manquera une contrainte de vitesse de plus de 10 kt. Lorsque la prédiction change pour amener le raté à moins de 5 kt, le message est effacé.
SPD LIM DÉPASSÉ	II / A	L'avion est à plus de 150 pieds au-dessous de l'altitude limite de vitesse et à plus de 10 kt au-dessus de la limite de vitesse.
CHEMIN TROP FORT À VENIR	II / A	Le système affiche ce message en phase de croisière si l'aéronef est à moins de 150 NM de sa destination ou en phase de descente ou d'approche et en mode NAV et que le profil de descente contient un segment trop raide.

CHOSSES À SURVEILLER

Crossover VITESSE / MACH

En vitesse gérée, le FMGC détermine automatiquement quand il doit passer de SPEED à MACH dans la montée et vice versa dans la descente. Le point auquel cela se produit est appelé le *altitude de croisement*. La même chose se produit également si vous utilisez la vitesse sélectionnée. Ce changement automatique de SPEED à MACH dans la montée et vice versa

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

dans la descente est d'éviter les survitesse (dans la montée si vous restez en SPEED vous atteindrez éventuellement M mo et dans la descente si vous restez en MACH vous atteindrez finalement V mo).

Jusqu'ici tout va bien.

Le problème se produit si vous sélectionnez manuellement SPEED ou MACH à l'aide du SPD / MACH Pb sur le FCU. Il n'y aura plus de changement automatique à l'altitude de croisement.

Si vous sélectionnez manuellement le mode SPEED dans la montée, l'avion montera à cette vitesse sélectionnée. À mesure que vous gagnez de l'altitude, le M mo commencera à diminuer (V max commencera à diminuer sur le PFD) et à mesure que vous continuez à monter, la vitesse sélectionnée atteindra éventuellement M mo (car à un IAS constant à mesure que vous montez, le nombre de Mach augmente). L'inverse se produit pendant la descente si vous sélectionnez manuellement MACH. Au fur et à mesure que vous descendez, le numéro de Mach constant entraîne une augmentation de l'IAS et vous atteignez finalement V mo.

Si vous décidez d'utiliser le SPD / MACH Pb pour sélectionner manuellement une VITESSE ou MACH, la fenêtre FCU SPEED / MACH affichera la VITESSE / MACH que vous avez sélectionnée.

En règle générale, si vous allez sélectionner manuellement un SPEED ou MACH en utilisant le FCU SPD / MACH Pb, utilisez MACH dans les montées et SPEED dans les descentes pour éviter ce problème. L'écart de réduction entre votre SPEED ou MACH actuellement sélectionné et Vmax sur la bande de vitesse PFD devrait également être un indice énorme. Si vous avez sélectionné le mauvais mode, appuyez simplement sur SPD / MACH Pb pour passer au mode souhaité et (re) réglez la VITESSE ou la MACH sélectionnée dans la fenêtre FCU ou utilisez simplement la vitesse gérée.

Point de décélération

Si vous recevez des vecteurs radar étendus (et que vous utilisez donc HDG et probablement à la vitesse sélectionnée en raison du contrôle de vitesse ATC), vous ne séquencerez jamais le point de décélération et vous resterez donc dans la phase de descente. Vous pouvez arriver à la situation dans les étapes ultérieures de l'arrivée que vous poussez pour Managed Speed et la vitesse cible saute jusqu'à 250 Kts (probablement parce que c'était le dernier SPD LIM dans le FPLN), l'A / THR se déverse sur la poussée et vous commencez à accélérer rapidement. Juste ce dont vous n'avez pas besoin lorsque vous êtes sur le point d'intercepter le COL.

La solution: activer manuellement la phase d'approche à un moment approprié, tôt dans l'arrivée. Gardez un œil sur le point de décélération sur le ND (en blanc si en HDG). Si vous passez par le travers de sa position, cela peut vous rappeler d'activer la phase d'approche.

Phase de descente -> 200 NM du DEST

Si l'altitude sélectionnée du FCU est inférieure à la précédente CRZ FL et si le FPLN DTG à DEST est supérieur à 200 NM, le CRZ FL sur la page PROG change et vous restez en phase de croisière. En effet, le FM pense que vous souhaitez effectuer une descente par étapes et recalcule les prévisions FM et l'objectif de vitesse géré pour cette situation.

Dans ce cas, la cible MACH (ou SPEED) est gérée comme suit:

- Au début de la descente, la cible MACH est le nombre de Mach géré au niveau de vol de croisière initial.
- Lorsque l'aéronef atteint le nouveau niveau de vol, la cible Mach passe soit au numéro MACH pour le CRZ FL inférieur, soit à la VITESSE pour le FL CRZ inférieur si l'avion atteint l'altitude de croisement. Cette logique empêche l'aéronef de dépasser V mo pendant la descente.

Les indications que vous obtenez dans cette situation sont:

- Message du Scratchpad MCDU blanc - CSTR DEL ABOVE CRZ FL (si une contrainte a été entrée à un waypoint avant le point T / D calculé FM)
- CLR the Scratchpad - Un nouveau message de Scratchpad MCDU blanc: NEW CRUISE ALT - FLXXX
- Indications FMA: DES (une descente en croisière ou en d'autres termes une descente en étapes)
- Indications PFD - Vitesse gérée magenta (vitesse de croisière) sans plage de vitesse cible
- Pas de VDEV magenta sur PFD
- Page MCDU PERF - Titre «CRZ» en vert (la phase de croisière est active)
- Page MCDU PROG - Titre «CRZ» en vert (la phase de croisière est active) et CRZ ALT - FLXXX et pas de VDEV.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Si l'altitude choisie par le FCU est inférieure au CRZ FL précédent et que l'aéronef est à moins de 200 NM de sa destination, le système active la phase de descente.

Le pilote peut réactiver la phase de croisière en entrant un nouveau niveau de vol de croisière dans la page MCDU PROG.

C'est un problème courant en arrivant de Chine via SIERA. Vous obtenez assez souvent de nombreuses descentes ATC dans l'espace aérien chinois et tout ce qui se passe est qu'une nouvelle altitude de croisière est sélectionnée. La vitesse gérée restera la vitesse gérée de croisière (souvent inférieure à votre vitesse ECON ou de descente gérée en raison de la faible altitude de croisière). Puisque vous restez dans la phase de croisière (faisant effectivement une descente par étapes), les contraintes d'altitude et / ou de vitesse que vous avez (auriez dû?) Insérées au SIERA sont ignorées, avec pour résultat que vous atteignez le profil vertical requis et si rien est fait divergera davantage au-dessus du profil. Si vous n'êtes pas prêt, vous pouvez vraiment planer.

Il existe deux façons de résoudre ce problème:

- Pensez à utiliser la vitesse sélectionnée et OP DES et S / B et calculez manuellement le profil de descente verticale, ou
- Pour forcer le FM à entrer dans la phase de descente lorsqu'il est supérieur à 200 nm de DEST et au-dessus du FL 200, réglez momentanément l'altitude du FCU en dessous du FL 200, appuyez ou tirez sur le bouton de sélection ALT (descente gérée ou sélectionnée), puis réinitialisez l'altitude souhaitée sur le FCU.

S / B en mode DES

Vous ne pouvez utiliser S / B en mode DES que si au-dessus du profil de descente calculé FM. Si vous l'utilisez sur ou sous le profil, l'A / THR ajoutera une poussée pour maintenir l'objectif de vitesse (géré ou sélectionné). Si vous avez besoin d'accélérer votre descente, utilisez OP DES, qui commandera THR IDLE.

S / B à basse vitesse

En dessous d'environ 220 Kts et certainement moins de 200 Kts, le S / B est relativement inefficace. Sur l'Airbus, il est vraiment difficile de «ralentir et Descendre». Vous devez anticiper et surveiller mentalement votre profil de descente. Si vous avez besoin de S / B près du LOC, c'est probablement parce que vous avez bourré votre profil de descente.

L'utilisation de S / B fera augmenter le VLS (α Prot et α Max également). À faible vitesse, en particulier si elle est propre, l'utilisation de S / B peut entraîner une augmentation du VLS au-dessus du point vert ou même de votre IAS actuel. Si le VLS augmente au-dessus de votre vitesse actuelle et que l'A / THR est actif, il augmentera la poussée pour maintenir le nouveau VLS plus élevé. Cette situation peut vous obliger à restreindre la quantité de S / B que vous utilisez (ce qui entraîne un VLS inférieur et un V / S réduit). Si vous êtes vraiment haut, envisagez de sélectionner un volet pour abaisser le VLS afin que plus de S / B puisse maintenant être utilisé.

V / S (et S / B)

V / S est un mode de base. Si vous sélectionnez un V / S, l'avion atteindra ce V / S. Le mode de tangage FMGC guide l'avion vers la cible V / S (ou FPA mais il est très rare d'utiliser le FPA lors des descentes). Le mode A / THR correspondant est SPEED / MACH.

Le guidage V / S (FPA) a priorité sur le guidage de vitesse. Si le V / S ou FPA cible sélectionné est trop élevé (par rapport à la condition de poussée et à la vitesse actuelles), le FMGC dirigera l'avion vers le V / S ou FPA cible, mais l'avion accélérera également. Lorsque la vitesse atteint la limite autorisée, le V / S ou FPA diminue automatiquement pour maintenir la limite de vitesse maximale (une inversion de mode automatique se produit).

Si vous utilisez S / B lorsque vous utilisez V / S, assurez-vous que la poussée est au ralenti sur l'EW / D (le mode A / THR sera probablement SPEED / MACH - même à la poussée IDLE). Si ce n'est pas le cas, l'A / THR ajoutera une poussée pour maintenir la vitesse avec le V / S sélectionné.

VDEV

Le VDEV affiché sur l'échelle d'altitude du PFD et sur la page MCDU PROG est l'écart vertical par rapport au FM *calculé* profil de descente. Ce profil de descente est calculé avant T / D et *reste fixe* jusqu'à ce que le FM soit contraint de faire un recalcul (par exemple en effectuant un DIR TO, (ré) insérant des contraintes d'altitude ou de vitesse ou en réinsérant le Cruise Alt sur la page PROG).

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Si vous modifiez l'une des conditions ou contraintes que le FM a utilisées pour calculer le profil de descente verticale ou le FPLN latéral, alors ce profil de descente calculé ne reflètera PAS ce que l'avion est en train d'accomplir. Il en résulte que le VDEV calculé par FM (et les informations affichées sur la page PFD et PROG) sont incorrects, ou en d'autres termes, ce que fait réellement l'aéronef n'a que peu ou pas de rapport avec le profil de descente calculé avant T / D FM.

Donc, en fin de compte, les informations VDEV n'ont de valeur que si l'avion vole ou est très proche du profil latéral et vertical que le FM a utilisé pour calculer le profil vertical. Alors ne vous laissez pas entraîner et suivez aveuglément le VDEV. Vous devez toujours calculer mentalement votre propre profil vertical pour évaluer si vous êtes haut, bas ou sur le profil vertical.

Vitesse (IAS)

Votre vitesse (IAS) fait partie intégrante du profil de descente verticale.

Vous devez ralentir à un certain stade de l'approche et cela est généralement accompli soit par le niveau de vol (et c'est ce que le FM utilise pour faire ses calculs et prédictions) ou en réduisant votre V / S (ce que nous nous efforçons de faire) en tant que pilotes pour maintenir un profil de descente continu).

Dans les deux cas, le profil vertical est affecté. N'oubliez donc pas d'inclure la vitesse dans la planification et la surveillance de votre profil de descente.

Entrer une vitesse gérée

Tant que la phase de descente n'est pas active, la page PERF DES peut être utilisée pour insérer une vitesse ou un nombre de Mach ou les deux pour remplacer la vitesse de descente gérée par ECON calculée par FM.

Le FMGS utilise ensuite votre vitesse gérée Vitesse / Mach insérée manuellement au lieu de sa vitesse gérée ECON automatique pour calculer le profil de descente et déterminer le profil de vitesse gérée de descente. Notez que même si vous avez modifié manuellement la vitesse de descente ECON calculée par FM, elle est toujours considérée par le FM comme étant une vitesse gérée - c'est juste différent de ce que le FM a calculé automatiquement.

Lorsque le système passe en phase de descente, il règle la vitesse cible gérée sur la vitesse entrée. À partir de là, vous ne pouvez modifier la vitesse qu'en utilisant uniquement le bouton de sélection FCU (c'est-à-dire la vitesse sélectionnée). Une fois dans la phase de descente, le pilote ne peut plus modifier la vitesse de descente gérée.

GIGO (Garbage In / Garbage Out)

La partie du FMGS qui calcule les prévisions et les profils de descente est essentiellement un programme informatique. Comme tous les programmes informatiques, si vous entrez des informations incorrectes ou inexactes (Garbage In), vous obtiendrez des informations incorrectes ou inexactes en sortie (Garbage Out).

Le FMGS ne sera aussi bon que les informations que vous y insérez. Plus vous pourrez lui fournir d'informations précises, meilleures seront ses prévisions et son exactitude.

Prenez le temps d'insérer avec précision et correctement des éléments tels que la STAR (et la transition), les contraintes d'altitude et de vitesse, SPD LIM, la vitesse de descente gérée, les vents et les temps. Tout au long de la descente et de l'arrivée, mettez continuellement à jour le FPLN latéral (et dans une moindre mesure vertical) pour refléter ce que l'ATC vous donne actuellement et ce que vous prévoyez qu'il vous donnera à l'avenir (pensez à l'avance) en utilisant DIR TO ou en effaçant le FROM waypoint pour obtenir un waypoint TO sensible.

Cela vous donnera des prédictions plus précises, DTG et VDEV.

Accepter aveuglément les données / prévisions calculées par FM

Ne tombez PAS dans ce piège! Vous devez calculer mentalement votre propre profil vertical indépendant en fonction des performances ACTUELLES de l'aéronef (et non des données utilisées avant T / D).

Les données et les prévisions calculées par FM sont aussi bonnes que les informations entrées dans le FM. Le profil de descente FM calculé verticalement est calculé avant T / D et une fois dans la phase de descente est «fixe» dans l'espace.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Dès que vous entrez dans HDG, sélectionnez une vitesse, obtenez un raccourcissement de piste ou quoi que ce soit, le profil de descente verticale calculé par FM sera en erreur par rapport à ce que vous faites actuellement. VDEV sera également en erreur.

Ceci s'applique également non seulement à l'arrivée mais aussi aux contraintes lors de la descente. Par exemple, l'ATC vous oblige à traverser MELON à 280 Kts et FL 130 - utilisez votre V / S réel, votre altitude et votre vitesse à perdre (c'est-à-dire le temps nécessaire pour atteindre la contrainte d'altitude / vitesse) et vos G / S et DTG actuels (c.-à-d. au waypoint), puis décidez si vous avez besoin de S / B (haut) ou de V / S (bas).

C'est l'une des erreurs les plus courantes que vous ferez lors de la surveillance de la descente.

Assurez-vous d'utiliser la formule de surveillance de descente FCTM pour vérifier le profil vertical FM. Tu étais prévenu!!

Pitch Down (et possible survitesse)

Si l'ATC vous oblige à réduire la vitesse (donc vous utilisez la vitesse sélectionnée) en dessous de la vitesse que la FM a utilisée pour calculer le profil de descente verticale et que vous êtes en mode DES, l'A / THR réglera IDLE et vous divergerez au-dessus de la FM calculée. profil vertical. VDEV augmentera également.

Si le contrôle de vitesse imposé par l'ATC n'est plus nécessaire, vous pouvez réinitialiser la vitesse gérée. Comme vous êtes au-dessus du profil de descente verticale calculé par FM et à une vitesse inférieure à la vitesse gérée, les événements suivants se produiront simultanément:

- L'AP inclinera l'appareil vers le bas pour rejoindre le profil de descente calculé en FM par le haut, et
- L'A / THR augmentera la poussée pour accélérer jusqu'à la vitesse gérée.

L'IAS augmentera rapidement. Vous vous êtes maintenant préparé à une survitesse auto-induite. L'Airbus est connu pour faire cela car l'AP et l'A / THR peuvent ne pas réagir assez vite pour empêcher cela.

Chaque fois que l'assiette en tangage est inférieure à 2,5 ° à piquer, surveillez très attentivement l'IAS. S'il arrive à 5 ° à piquer, vous devrez très probablement intervenir manuellement pour éviter une survitesse.

Voici les actions d'intervention manuelle pour éviter une survitesse dans cette situation:

- Vitesse sélectionnée (diminuez la vitesse sélectionnée si nécessaire pour cabrer l'avion). Supprime également la plage cible de vitesse gérée de ± 20 Kts,
- Sélectionnez OP DES (A / THR définit IDLE). Supprime également la plage cible de vitesse gérée de ± 20 Kts), ou
- Déconnectez l'AP et montez manuellement (cela devrait être votre dernier recours, mais si l'IAS augmente rapidement, cela peut être votre seule option).

Faites preuve de bon sens ici. Il est préférable d'accepter une légère survitesse en utilisant un tangage calibré et modéré plutôt que de contenir la vitesse en utilisant un tangage agressif avec des charges G accrues - n'oubliez pas les personnes qui se promènent peut-être dans la cabine. Des personnes ont été blessées par des pilotes qui ont accroché trop de G pour éviter une survitesse.

Si vous ne pouvez pas vous permettre de faire quelque chose de bien, sachez que vous pouvez vous permettre de le faire mal.

(Charlie Nelson)

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS (UN GUIDE VISUEL)

Le FM calculera un point T / D en supposant que l'aéronef commencera sa descente en mode DES avec une vitesse gérée, et que le système guidera l'aéronef le long de la trajectoire latérale FPLN et que le profil vertical de descente calculé est avec toutes les données FPLN verticales. (ALT CSTR, GESTION MACH / SPEED, SPD CSTR, SPD LIMIT et vents insérés) pour atteindre VAPP à 1000 pieds AGL.

Une fois que le FM passe dans la phase de descente, le profil de descente verticale FM est *fixe* (ou gelé dans l'espace) en utilisant toutes les contraintes pré T / D (vitesses et altitudes), SPD LIM, vitesse gérée (Mach) et vents. La seule façon de changer cela "*Fixe dans l'espace*" le profil vertical est de forcer le FM à recalculer un nouveau profil de descente. Cela peut être fait en effectuant un DIR TO, ou en modifiant les contraintes d'altitude et / ou de vitesse préexistantes ou en entrant de nouvelles contraintes d'altitude et / ou de vitesse.

Toi *ne peux pas* cependant, changer la vitesse gérée utilisée pour calculer le profil de descente. La sélection d'une vitesse différente ou la modification du mode de descente verticale (par exemple, la sélection de V / S ou OP DES) *ne pas* changer le profil de descente verticale FM.

Est-ce que tu as compris tout ça? Divisons la descente en deux sections distinctes:

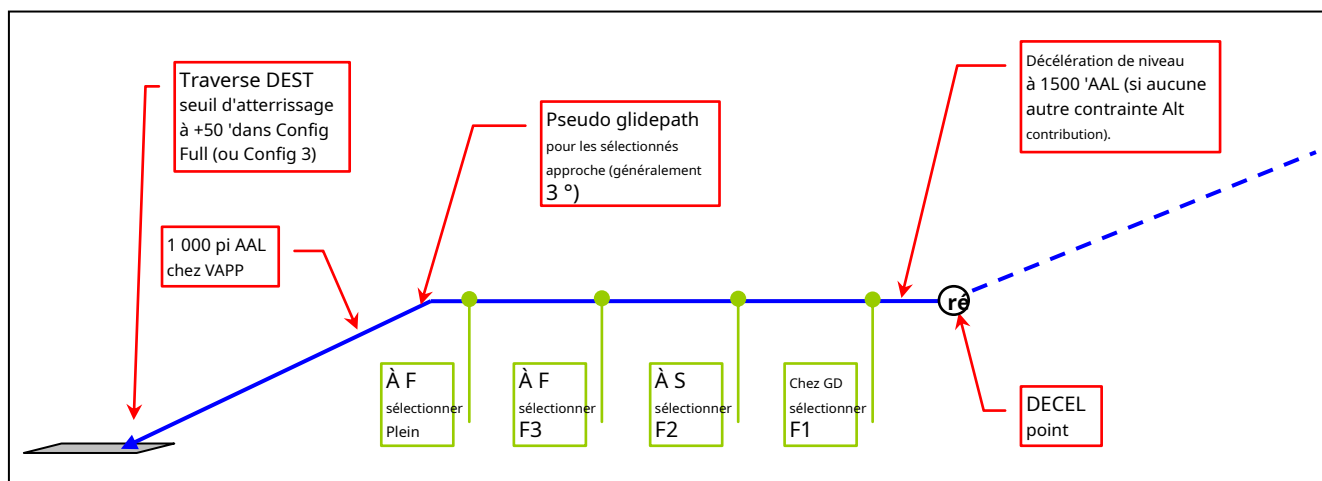
- Du point de décélération à la piste DEST (phase d'approche), et
- De T / D au point de décélération (phase de descente).

Décéler le point au seuil

Voyons comment le FM calcule le profil de descente verticale du point de décélération au seuil d'atterrissage de piste DEST.

Le FM fonctionne en fait à l'envers à partir du seuil d'atterrissage de piste DEST et fait plusieurs hypothèses (c'est ainsi qu'il a été programmé):

- L'avion passera au-dessus du seuil d'atterrissage de piste DEST à + 50 ', en Config FULL (ou Config 3 si cela a été sélectionné sur la page PERF APP) à condition qu'aucune contrainte d'altitude anormalement élevée ou TOO STEEP PATH ne soit entré à un waypoint antérieur,
- L'avion descendra le long de la pseudo-trajectoire de descente stockée FPLN (qui fait partie de la base de données FMGC) pour l'approche sélectionnée pour la piste DEST (il s'agit généralement d'une pente de 3 ° pour la plupart des approches ILS et de non-précision, mais pas toujours),
- L'avion décélérera pour atteindre VAPP à 1000 'AAL, en configurant avec volet lorsque l'avion décélère en vol en palier (1500 AAL si aucune contrainte d'altitude plus élevée n'est entrée dans le FPLN) avec une vitesse gérée aux différentes vitesses caractéristiques (GD, S, F et VAPP). L'avion décélère automatiquement au pseudo waypoint DECEL lorsque la vitesse gérée est active et que le mode NAV est engagé (point DECEL affiché en magenta). En phase d'approche, l'A / THR maintient la vitesse de manœuvre de la configuration actuelle (GD, S, F ou VAPP).
- Le FMGS utilisera des segments de niveau pour la décélération (plutôt qu'une descente en décélération continue), mais tout SPD LIM sera une descente en décélération.



SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Ce profil suppose l'utilisation de la vitesse gérée en mode DES. Une fois que le FM a calculé cette partie du profil de descente verticale, il peut afficher le point de décélération sur le ND. Le point de décélération est l'endroit où la phase d'approche s'activera automatiquement et une décélération se produira si vous êtes en NAV et en vitesse gérée.

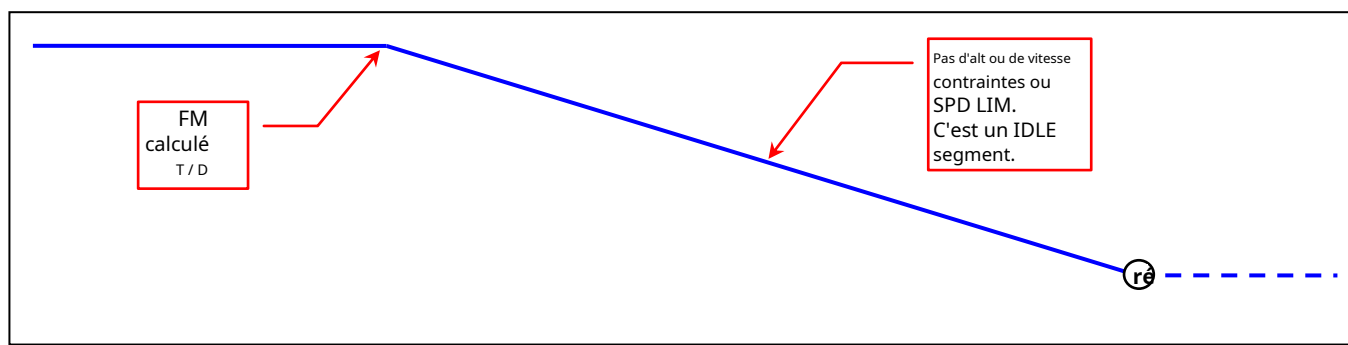
Pratiquement, cette zone est l'endroit où la plupart des actions se produisent lors d'une arrivée et d'une approche et c'est là que pour la grande majorité de nos arrivées, nous sommes sous contrôle de vitesse et d'altitude ATC et vecteurs radar, il est donc assez rare de pouvoir utiliser pleinement tous cette information de descente calculée par FM. La plupart du temps, nous disposerons d'un glideslope électronique (ILS) pour affiner nos calculs manuels de descente et nos données brutes (G / S, LOC, DME, VOR).

Nous nous concentrerons davantage sur la partie précédente de la descente; de T / D au point de décélération, car c'est là que la majorité de la confusion existe lors de la tentative de déterminer ce que fait l'Airbus pendant la phase de descente.

Pour obtenir l'image complète de la descente et de l'approche, il suffit de joindre la phase d'approche (diagramme ci-dessus) et la phase de descente (diagrammes ci-dessous) en leur point commun - le point de décélération.

T / D au point de décélération (aucune contrainte du tout)

Supposons par souci de simplicité que cette arrivée particulière n'a absolument aucune contrainte d'altitude ou de vitesse et aucun point SPD LIM, c'est-à-dire qu'une seule vitesse gérée est utilisée de T / D au point de décélération. Puisqu'il n'y a aucune contrainte d'altitude ou de vitesse pour affecter le profil de descente, il s'agit d'un segment de descente IDLE.



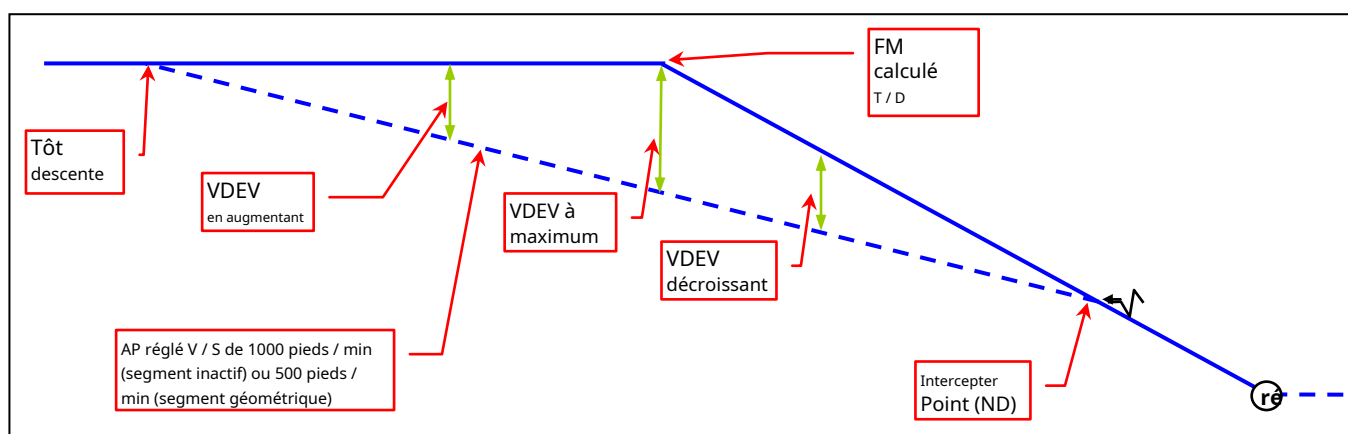
Si vous descendez au point T / D calculé FM en vitesse gérée et en mode DES, l'avion suivrait théoriquement le profil de descente verticale FM.

Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA afficherait THR DES - DES - NAV,
- L'A / THR maintiendra la vitesse gérée à la poussée IDLE. Cependant, le seul endroit IDLE sera affiché sur l'EW / D car le mode opérationnel A / THR affichera THR DES lorsque vous êtes sur le profil de descente verticale calculé FM, et
- VDEV (sur la page PFD et PROG) serait égal à zéro.

Descente précoce

Que faire si vous avez commencé votre descente avant le point de descente calculé FM?



SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Si vous deviez descendre en vitesse gérée et en mode DES, l'appareil se trouverait sous le profil de descente verticale FM et tenterait de l'intercepter par le bas.

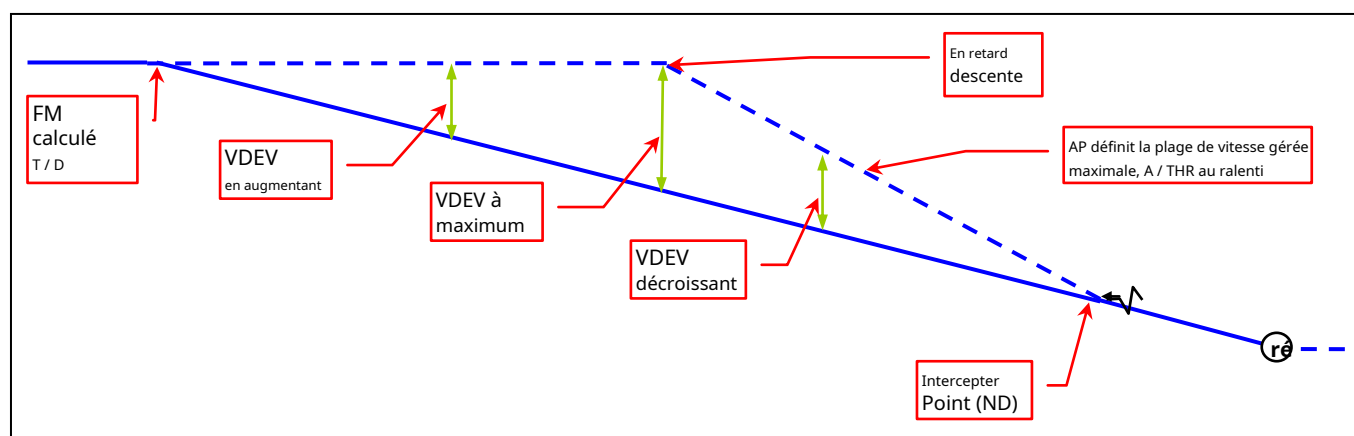
Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA afficherait VITESSE (MACH) - DES - NAV,
- L'A / THR maintiendra la vitesse gérée,
- L'AP définirait un V / S de 1000 pieds / min dans une tentative de réintercepter le profil de descente verticale calculé par FM par le bas (pour ce segment de ralenti particulier - V / S 500 pieds / min s'il s'agit d'un segment géométrique),
- VDEV est affiché sur le PFD et négatif sur la page PROG, et
- Le point d'interception est affiché sur le ND.

Vous pouvez bien sûr sélectionner V / S 500 ft / min (SPEED - V / S - NAV) ce qui aurait pour effet d'aplatir l'angle de descente et donc d'intercepter le profil de descente calculé FM plus tôt (et de rapprocher le ND Intercept Point) - mais pourquoi faire plus de travail pour vous-même?

Descente tardive

Et si vous avez commencé votre descente après le point de descente calculé FM?



Si vous deviez descendre en vitesse gérée et en mode DES, l'appareil se trouverait au-dessus du profil de descente verticale FM et tenterait de l'intercepter par le haut.

Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA afficherait THR IDLE - DES - NAV,
- La vitesse augmentera vers la limite supérieure de la plage cible de vitesse gérée. Si la vitesse atteint la limite supérieure, l'avion maintiendra la vitesse mais s'écartera du profil (A / THR au IDLE).
- VDEV est en panne sur le PFD et positif sur la page PROG, et
- Le point d'interception est affiché sur le ND.

Le point d'interception ND suppose que l'avion reviendra au profil en utilisant:

- Poussée au ralenti,
- Demi extension de frein rapide, et
- Vitesse ECON plus une marge (jusqu'à intercepter le profil).

Remarque: lorsque le mode DES est activé, l'extension du speedbrake n'augmente pas nécessairement la vitesse de descente. Il ne le fait que si l'avion est *dessus* Le profil. Si l'avion est *sur ou ci-dessous* le profil, le système ajoutera de la poussée pour maintenir l'avion sur le profil et dans la plage cible de vitesse.

Dans cette situation de descente tardive, vous pouvez sélectionner une vitesse plus élevée ou utiliser jusqu'à S / B complet. Les deux méthodes accentuent l'angle de descente, et donc intercepteraient le profil calculé FM par le haut plus tôt (et rapprocheraient le point d'interception ND).

Descente à grande vitesse

Que faire si l'ATC vous obligeait à descendre à une vitesse plus élevée (vous utilisez donc la vitesse sélectionnée) que celle utilisée par le FM pour calculer le profil de descente verticale en phase de descente (rappelez-vous que le profil vertical FM est maintenant fixé dans l'espace)?

Une vitesse supérieure à celle utilisée dans le calcul FM entraînerait un angle de descente plus raide et vous auriez donc tendance à descendre en dessous du profil calculé FM (si vous avez utilisé OP DES).

En mode DES, l'AP s'inclinera légèrement pour maintenir le profil vertical FM (il est fixe dans l'espace et il veut suivre le profil en mode DES) et l'A / THR ajoutera un peu de poussée pour maintenir la nouvelle vitesse sélectionnée plus élevée.

Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA affichera maintenant SPEED (MACH) - DES - NAV,
- L'A / THR maintiendra la nouvelle vitesse sélectionnée plus élevée,
- VDEV (sur la page PFD et PROG) serait égal à zéro.

Descente à basse vitesse

Que faire si l'ATC vous obligeait à descendre à une vitesse inférieure (vous utilisez donc la vitesse sélectionnée) à celle utilisée par le FM pour calculer le profil de descente verticale en phase de descente?

Une vitesse inférieure à celle utilisée dans le calcul FM entraînerait un angle de descente moins profond et vous auriez donc tendance à aller au-dessus du profil calculé FM (si vous avez utilisé OP DES).

En mode DES, l'avion tangera initialement pour décélérer jusqu'à la nouvelle vitesse sélectionnée inférieure (et donc divergera au-dessus du profil de descente FM) et l'A / THR réduira la poussée pour maintenir la vitesse sélectionnée, la plus susceptible d'être au ralenti. Lorsque la vitesse est réduite à la vitesse sélectionnée inférieure, l'avion peut piquer légèrement vers le bas pour tenter de maintenir ou d'intercepter le profil FM par le haut (tout dépend de la mesure dans laquelle la vitesse a été réduite). Comme le profil de descente verticale calculé par FM suppose une poussée au ralenti et que vous êtes maintenant à une vitesse inférieure, vous passerez au-dessus du profil FM dans la plupart des cas. Vous divergerez davantage du profil de descente verticale calculé par FM, plus la vitesse la plus basse sera utilisée (l'avion vole maintenant à un angle de descente moins profond).

Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA affichera alors THR IDLE - DES - NAV,
- L'A / THR maintiendra la vitesse sélectionnée,
- VDEV (sur la page PFD et PROG) commencera probablement à augmenter au-dessus du profil.

Votre seule option si vous devez maintenir la vitesse inférieure est d'utiliser S / B pour réintercepter le profil FM par le haut.

Haut sur le profil

Les indications en haut profil sont très similaires à une descente tardive. En mode Vitesse gérée en mode DES, la vitesse augmentera au-dessus de la vitesse gérée jusqu'à la limite supérieure de la plage cible de vitesse gérée (généralement jusqu'à un maximum de + 20 nœuds) pour tenter de rejoindre le profil vertical calculé par FM par le haut.

Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA affichera alors THR IDLE - DES - NAV,
- L'A / THR réglera la poussée IDLE, et
- L'AP augmente la vitesse en appelant un ascenseur descendant. Si l'aéronef atteint la limite supérieure de la plage cible de vitesse gérée, l'aéronef diverge et maintient la vitesse limite supérieure, et
- VDEV est en bas sur le PFD et positif sur la page PROG.

Profil bas

Les indications à profil bas sont très similaires à une descente précoce. En mode Vitesse gérée en mode DES, la vitesse sera à Vitesse gérée pour tenter de rejoindre le profil vertical calculé FM par le bas.

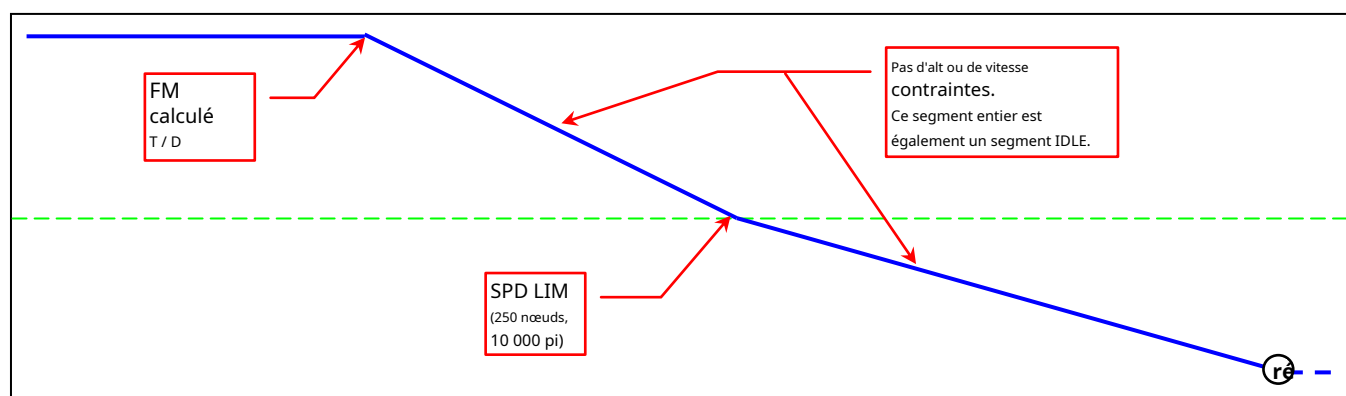
Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA afficherait VITESSE (MACH) - DES - NAV,
- L'A / THR maintiendra la vitesse gérée,
- L'AP sélectionnerait un V / S de 1000 ft / min pour tenter de ré-intercepter le profil de descente verticale calculé par FM par le bas (pour un segment inactif - V / S 500 ft / min si un segment géométrique) jusqu'à ce que le profil soit regagné, et
- VDEV est affiché sur le PFD et négatif sur la page PROG.

T / D Vers le point de décélération SPD LIM uniquement

Utilisons la même arrivée, toujours sans contrainte d'altitude ni de vitesse, mais cette fois avec un SPD LIM de 250 Kts à 10 000 'c'est-à-dire que la vitesse gérée est utilisée de T / D au point SPD LIM, puis la vitesse gérée SPD LIM spécifiée (dans ce cas 250 Kts) jusqu'au point de décélération.

Encore une fois, comme il n'y a pas de contraintes d'altitude ou de vitesse pour affecter le profil de descente, il s'agit d'un segment de descente IDLE. Le point SPD LIM n'est PAS une contrainte de vitesse. Toute la descente utilise la vitesse gérée - c'est juste qu'elle change automatiquement pour décélérer et atteindre 250 Kts à 10 000 'au point SPD LIM.



Si vous deviez descendre au point T / D calculé FM en vitesse gérée et en mode DES, l'avion suivrait théoriquement le profil de descente verticale FM comme auparavant.

Vous observerez les indications suivantes sur le PFD, le ND et le MCDU:

- Le FMA afficherait THR DES - DES - NAV,
- L'A / THR maintiendra la vitesse gérée à la poussée IDLE. Cependant, le seul endroit IDLE sera affiché sur l'EW / D car le mode opérationnel A / THR affichera THR DES, et
- VDEV (sur la page PFD et PROG) serait égal à zéro.

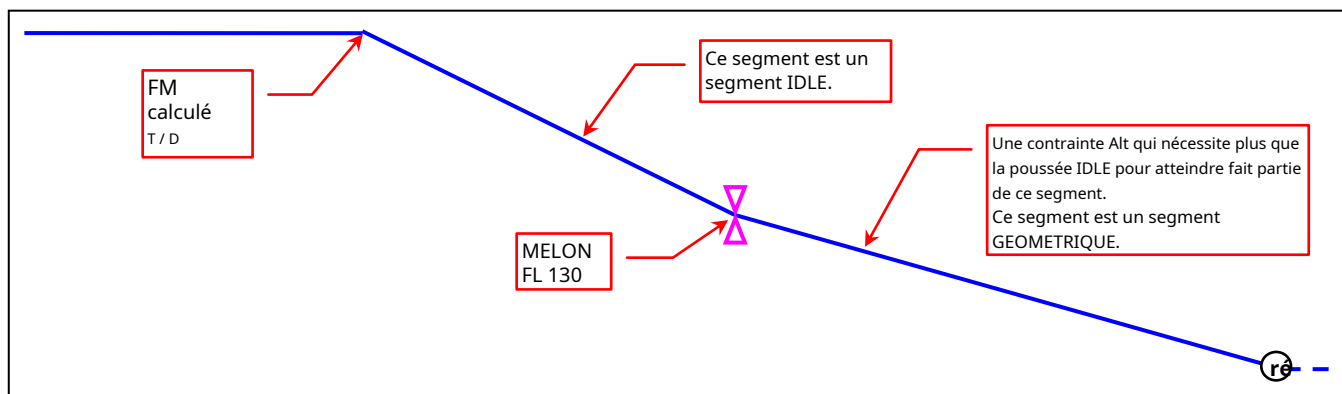
De plus, en raison du SPD LIM, il y aurait:

- Un pseudo waypoint de changement de vitesse de boule magenta affiché sur le ND,
- SPD LIM serait affiché sur la page MCDU FPLN, et
- Le séquençage du waypoint SPD LIM entraînerait une réduction automatique de la vitesse gérée à 250 Kts sur la bande de vitesse PFD (les modes FMA resteraient les mêmes, mais l'avion piquerait légèrement tout en descendant pour décélérer à la poussée IDLE pour atteindre 250 Kts à 10 000 ').

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

T / D au point de décélération avec une contrainte d'altitude

Regardons maintenant une arrivée avec une contrainte d'altitude qui nécessite plus qu'une poussée IDLE pour atteindre cette contrainte. Il n'y a pas de LIM SPD pour simplifier l'explication.



Bien que l'avion soit dans le segment IDLE, il se comporte presque exactement de la même manière que nous l'avons vu ci-dessus pour tous les différents cas de profil haut / bas / sur et haute / basse vitesse. La seule vraie différence est que ALT CSTR peut être affiché sur le FMA et que la symbologie ND peut être un peu différente en raison de la contrainte d'altitude supplémentaire.

- Le FMA afficherait THR DES - DES - NAV,

Alors que se passe-t-il à la contrainte Altitude si nous sommes sur le profil?

L'AP inclinera légèrement l'aéronef pour maintenir le profil géométrique moins profond et l'A / THR ajoutera de la poussée pour maintenir la vitesse gérée.

- Le FMA afficherait VITESSE (MACH) - DES - NAV

Voilà - mystère résolu.

T / D pour décélérer le point avec toutes les autres variables

La même chose se produira si:

- Seulement une (des) contrainte (s) de vitesse, ou
- Une combinaison d'une altitude et d'une contrainte de vitesse est utilisée au (x) même (s) waypoint (s), ou
- Une combinaison d'une altitude et d'une contrainte de vitesse est utilisée au (x) même (s) waypoint (s) et un SPD LIM est inclus.

Tout ce qui se passe, c'est que le FM calculera le profil de descente verticale pour prendre en compte toutes ces différentes contraintes verticales et points SPD LIM en modifiant l'angle du segment géométrique (ou des segments si plus d'une contrainte d'altitude / vitesse est utilisée), puis ajoutera sur le segment Idle pour enfin travailler sur un point T / D.

Il ne vous reste plus qu'à visualiser ce qui se passe pour les boîtiers à profil haut / bas / marche et haut / bas débit. Essayez de visualiser à quoi ressemblera le profil vertical d'une vue latérale (comme dans les diagrammes) et où vous vous trouvez par rapport à ce profil. Cela déterminera quels modes latéraux et verticaux AP / FD seront engagés ou armés et quel mode opérationnel (SPEED / MACH ou THR) que l'A / THR utilisera.

La symbologie ND peut être d'une grande aide ici, mais seulement si vous savez ce que vous regardez et seulement si vous gardez le FPLN latéral et vertical à jour.

Confirmez mentalement TOUTES les prévisions générées par FM et assurez-vous que vous calculez mentalement votre propre profil de descente verticale pour le comparer avec les données générées par FM. Parce que ce n'est pas une question de SI vous vous faites prendre, mais de QUAND vous vous faites prendre (et de combien) !!

Les grands pilotes ne sont pas nés. Un homme peut avoir une bonne vue, des mains sensibles et une coordination parfaite, mais le résultat final n'est façonné que par un encadrement régulier, beaucoup de pratique, et l'expérience. (Vice-maréchal de l'air JE «Johnnie» Johnson, RAF)

MODES FMA (ET CE QU'ILS SIGNIFIENT PRATIQUEMENT POUR VOUS)

Le FMA inclus dans la partie supérieure du PFD est votre principale indication de ce que fait le FMGS (qui comprend également l'A / THR, l'AP et le FD). Si vous comprenez ce que signifient les différents messages, vous êtes beaucoup moins susceptible d'être pris au dépourvu ou de rester assis à vous demander ce qu'il fait.

Astuce du jour: à chaque fois que vous vous posez la question "Qu'est-ce que ça fait?" ou alors «Pourquoi fait-il cela?» est une forte indication que vous aviez mieux:

- Surveillez les performances de l'avion à l'aide de données brutes (c'est-à-dire IAS, V / S, HDG, ALT, Attitude) pour vous assurer qu'il fait ce que vous voulez qu'il fasse, ou
- Commencez à penser à revenir aux modes de base (HDG, V / S ou TRACK, FPA), ou
- Dans les cas extrêmes, désengagez l'AP (et éventuellement désactivez les FD) et pilotez manuellement l'aéronef.

En ne sachant pas ou en ne comprenant pas ce que le système fait ou essayant d'accomplir, et en ayant à recommencer à surveiller les données brutes, les modes de base ou le pilotage manuel de l'avion signifie que votre charge de travail commence à augmenter de façon exponentielle et que vous commencez également à éliminer les divers " Protections »et sauvegardes automatiques intégrées au FMGS.

Vous rappelez-vous avoir lu l'extrait suivant au début de la plupart de nos manuels d'exploitation?

AUTOMATISATION

C'est la politique de Cathay Pacific Airways de considérer l'automatisation comme un outil à utiliser, mais pas aveuglément invoqué.

À tout moment, l'équipage de conduite doit être conscient de ce que fait l'automatisation et, s'il n'est pas compris ou n'est pas demandé, le retour aux modes d'exploitation de base doit être effectué immédiatement sans analyse ni retard.

Les formateurs doivent veiller à ce que tout l'équipage de conduite de l'ACP apprenne avec emphase comment revenir rapidement aux modes de base si nécessaire.

Dans l'interface homme-machine, l'homme est toujours en charge.

N'oubliez pas que vous êtes pilote et non passager. Il est donc impératif que vous ayez une bonne compréhension de base de ce que le FMGS peut faire.

Pour cette discussion, nous nous limiterons à nouveau à la phase de descente.

MODES VERTICAUX AP / FD

Il y a 15 modes verticaux AP / FD qui peuvent être engagés et affichés (sur la deuxième colonne, première ligne) et 7 qui peuvent être armés (sur la deuxième colonne, deuxième ligne) du FMA.

Ne paniquez pas encore! Nous ignorerons tous les différents modes ALT et ALT *, SRS et G / S car ils sont assez explicites et la plupart des pilotes peuvent les comprendre.

Pendant la descente, la grande majorité du temps, vous utiliserez uniquement:

- DES (mode géré),
- OP DES (Mode sélectionné,
- V / S (mode sélectionné de base), ou
- FPA (Mode sélectionné de base - normalement utilisé uniquement après le FAF pendant une approche de non précision ou une approche visuelle).

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Rappelez-vous qu'il y a une interaction entre l'AP / FD et l'A / THR. La sélection d'un mode vertical AP / FD détermine le mode A / THR associé.

- L'AP / FD peut contrôler soit une cible SPEED / MACH, soit une trajectoire verticale (trajectoire).
- L'A / THR peut contrôler soit un SPEED / MACH cible, soit un THR (ust).
- Les AP / FD et A / THR **ne peuvent pas** contrôler simultanément une cible SPEED / MACH.

Regardons chaque mode vertical séparément.

OP DES

OP DES est un mode vertical sélectionné.

C'est probablement le mode vertical le plus facile à comprendre car il se comporte comme le premier avion de base que vous avez appris à piloter. Vous réglez la puissance de ralenti sur le moteur et contrôlez la vitesse avec les ascenseurs en modifiant l'assiette de tangage (rappelez-vous *Puissance + Attitude = Performance?*)

En définissant OP DES, vous ordonnez à l'AP / FD de piloter la cible SPEED / MACH (vitesse sélectionnée ou vitesse gérée). La vitesse est maintenant contrôlée en utilisant l'ascenseur pour changer l'assiette de tangage par l'AP / FD. Comme l'AP / FD contrôle le SPEED / MACH, l'A / THR ne peut pas - il doit donc contrôler le THR (ust), ce qu'il fait et règle THR IDLE.

Tu verras toujours **THR IDLE OP DES**

- Aucune contrainte d'altitude ne sera observée et l'aéronef descendra à THR IDLE jusqu'à l'altitude choisie par le FCU (indiquée sur le ND par la flèche bleue de mise à niveau). S'il y a des contraintes d'altitude incluses dans le FPLN, celles-ci seront ignorées et un cercle blanc entourera les points de cheminement associés sur le ND si dans NAV.
- Les contraintes de vitesse ne seront observées qu'en vitesse gérée *et* NAV.
- SPD LIM ne sera observé qu'en vitesse gérée.

DES

DES est un mode vertical géré. Il ne peut être réglé qu'en mode latéral NAV. Le mode DES est le seul moment où vous obtiendrez la vitesse gérée *plage cible* (normalement ± 20 Kts, limité par $V_{mo} - 3$ Kts ou $M_{mo} - 0,006$ ou si une descente SPD LIM ou une contrainte de vitesse est rencontrée, la vitesse est limitée à la vitesse de contrainte + 5 Kts) affiché sur la bande PFD Speed.

Ce mode est le plus source de confusion, car la plupart des pilotes ne comprennent pas comment tous les différents systèmes (AP / FD, A / THR et FMGS) fonctionnent ensemble et interagissent pour obtenir ce qui a été entré dans le FMGS via le FCU et le MCDU ou comment le FM «trace» la trajectoire de descente verticale.

N'oubliez pas GIGO (Garbage In / Garbage Out). Le FMGS ne pourra réaliser que ce que vous y entrez. Si vous mettez de la merde, vous pouvez vous attendre à des performances moins qu'optimales. Essayez toujours de saisir les informations les plus correctes et à jour dans le MCDU et le FPLN pour obtenir des prévisions précises et des calculs de profil vertical.

Trois cas de base peuvent se produire en mode DES:

Sur le profil

L'avion est en train de descendre sur le profil vertical calculé FM et donc le VDEV sera à peu près nul.

En définissant DES lorsque vous êtes sur le profil, vous ordonnez à l'AP / FD de piloter la cible SPEED / MACH (vitesse gérée *plage cible*). La vitesse est maintenant contrôlée en utilisant l'ascenseur pour changer l'assiette de tangage par l'AP / FD. Comme l'AP / FD contrôle le SPEED / MACH, l'A / THR ne peut pas - il doit donc contrôler le THR (ust), ce qu'il fait et règle THR DES.

Lorsque **au profil** tu verras toujours **THR DES DES NAV**

- Toutes les contraintes d'altitude et de vitesse et SPD LIM seront respectées.
- Si des contraintes d'altitude sont incluses dans le FPLN, celles-ci seront affichées sur le ND avec un cercle magenta entourant le waypoint et une étoile magenta sur le MCDU.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

- Les contraintes de vitesse auront une étoile magenta à côté de là sur les prédictions MCDU.
- SPD LIM se produira automatiquement s'il est en vitesse gérée.

Au-dessus du profil

L'avion est en descente mais est au-dessus du profil vertical calculé FM et donc VDEV sera positif.

En définissant DES lorsque le profil ci-dessus, vous ordonnez à l'AP / FD de piloter la cible SPEED / MACH (vitesse gérée *plage cible* et il augmentera jusqu'à la limite supérieure de la plage). La vitesse est maintenant contrôlée en utilisant l'ascenseur pour changer l'assiette de tangage par l'AP / FD. Comme l'AP / FD contrôle le SPEED / MACH, l'A / THR ne peut pas - il doit donc contrôler le THR (ust), ce qu'il fait et définit THR IDLE pour tenter d'intercepter le profil par le haut.

Lorsque **dessus profil** tu verras toujours **THR IDLE DES NAV** [REDACTED] [REDACTED]

- Toutes les contraintes d'altitude et de vitesse et SPD LIM seront respectées si possible.
- Si des contraintes d'altitude sont incluses dans le FPLN, celles-ci seront affichées sur le ND avec un cercle magenta si elles sont atteintes (ou orange si elles ne sont pas atteintes) entourant le waypoint et une étoile magenta sur le MCDU (ou une étoile orange si elles ne sont pas atteintes).
- Les contraintes de vitesse auront une étoile magenta si elles sont atteintes (ou orange si elles ne sont pas atteintes) à côté de là sur les prédictions du MCDU.
- SPD LIM se produira automatiquement s'il est en vitesse gérée.
- Un point d'interception bleu sera affiché sur le ND.

Sous le profil

L'avion est en descente mais est en dessous du profil vertical calculé FM et donc VDEV sera négatif.

En définissant DES lorsque sous le profil, vous ordonnez à l'AP / FD de suivre la trajectoire pour intercepter le profil par le bas. La vitesse gérée *plage cible* sera affiché mais il utilisera uniquement la vitesse gérée définie, et non la limite inférieure de la plage. La trajectoire (ou la trajectoire) est maintenant contrôlée en utilisant l'ascenseur pour modifier l'assiette du tangage afin de définir un V / S de 1000 pieds / min (segment inactif) ou de 500 pieds / min (segment géométrique). Comme l'AP / FD contrôle la trajectoire, l'A / THR doit être en mode SPEED / MACH pour tenter d'intercepter le profil par le bas.

Lorsque **au dessous de profil** tu verras toujours **VITESSE / MACH DES - NAV** [REDACTED] [REDACTED]

- Toutes les contraintes d'altitude et de vitesse et SPD LIM seront respectées si possible.
- Si des contraintes d'altitude sont incluses dans le FPLN, celles-ci seront affichées sur le ND avec un cercle magenta si elles sont réalisées autour du waypoint (ou orange si elles ne sont pas atteintes) et une étoile magenta sur le MCDU (ou une étoile orange si elles ne sont pas atteintes).
- Les contraintes de vitesse auront une étoile magenta si elles sont atteintes (ou orange si elles ne sont pas atteintes) à côté de là sur les prédictions du MCDU.
- SPD LIM se produira automatiquement s'il est en vitesse gérée.
- Un point d'interception bleu sera affiché sur le ND.

VS

V / S est un mode vertical sélectionné de base.

En réglant V / S, vous ordonnez à l'AP / FD de piloter le V / S sélectionné. La trajectoire (ou chemin) est maintenant contrôlée en utilisant l'ascenseur pour changer l'assiette de tangage pour définir le V / S sélectionné. Comme l'AP / FD contrôle la trajectoire, l'A / THR doit être en mode SPEED / MACH.

Tu verras toujours **VITESSE / MACH VS** [REDACTED] [REDACTED] e.

- Aucune contrainte d'altitude ne sera observée et l'aéronef descendra au V / S sélectionné jusqu'à l'altitude sélectionnée du FCU (indiquée sur le ND par la flèche bleue de mise à niveau).
- Si des contraintes d'altitude sont incluses dans le FPLN, celles-ci seront ignorées et un cercle blanc entourera les points de cheminement associés sur le ND uniquement si dans NAV.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

- Les contraintes de vitesse ne seront observées qu'en vitesse gérée et en NAV et si le V / S sélectionné permet la décélération requise. Réglez le V / S trop haut et même à la poussée IDLE (comme V / S est un mode de base), l'avion peut augmenter la vitesse au-dessus de l'objectif de vitesse pour atteindre le V / S sélectionné.
- SPD LIM sera observé uniquement en vitesse gérée et si le V / S sélectionné permet la décélération requise.

FPA

FPA est également un mode vertical de sélection de base. Le FPA n'est normalement utilisé qu'après le FAF lors d'une approche de non précision ou d'une approche visuelle (voir NP).

En définissant FPA, vous ordonnez à l'AP / FD de piloter le FPA sélectionné. La trajectoire (ou la trajectoire) est maintenant contrôlée en utilisant l'ascenseur pour modifier l'assiette de tangage pour définir le FPA sélectionné. Comme l'AP / FD contrôle la trajectoire, l'A / THR doit être en mode SPEED / MACH.

Tu verras toujours **VITESSE / MACH FPA** e [] le.

- Aucune contrainte d'altitude ne sera observée et l'avion descendra au FPA sélectionné jusqu'à l'altitude sélectionnée du FCU (indiquée sur le ND par la flèche bleue de mise à niveau).
- Si des contraintes d'altitude sont incluses dans le FPLN, celles-ci seront ignorées et un cercle blanc entourera les points de cheminement associés sur le ND uniquement si dans NAV.
- Les contraintes de vitesse ne seront observées qu'en vitesse gérée et en NAV et si le FPA sélectionné permet la décélération requise. Réglez le FPA trop haut et même à la poussée IDLE (comme FPA est un mode de base), l'avion peut augmenter la vitesse au-dessus de l'objectif de vitesse pour atteindre le FPA sélectionné.
- SPD LIM sera observé uniquement en vitesse gérée et si le FPA sélectionné permet la décélération requise.

MODES LATÉRAUX AP / FD

Il est important de savoir comment trouver le TOWaypoint (le waypoint auquel le FMGS tente d'atteindre) afin que vous puissiez garder le FPLN latéral FM aussi étroitement que possible aligné sur votre trajectoire réelle ou anticipée pour obtenir des prédictions significatives du FMGS. Il s'affiche aux endroits suivants:

- ND - Coin supérieur droit en vert (le *direct* distance du waypoint TO et de l'ETA au *actuel*
La vitesse au sol est également affichée ici),
- ND - Le waypoint TO est affiché sur la ligne de trace FPLN en tant que waypoint *blanc* (tous les autres sont en vert), et
- MCDU FPLN - Le waypoint TO suit immédiatement le waypoint FROM. Le waypoint TO et ses prédictions sont en *blanc* (tous les autres sauf le waypoint DEST sont en vert).

Il y a 11 modes latéraux AP / FD qui peuvent être engagés (sur la troisième colonne, première ligne) et 5 qui peuvent être armés (sur la troisième colonne, deuxième ligne) du FMA.

Ne paniquez pas pour l'instant (encore une fois - j'essaie de réduire votre niveau de stress!) Heureusement, il n'y a que quelques modes latéraux que nous utilisons normalement pendant la phase de descente.

Pendant la descente, la grande majorité du temps, vous utiliserez uniquement:

- NAV (mode géré),
- HDG (mode sélectionné de base), ou
- TRACK (Mode sélectionné de base - normalement utilisé uniquement après le FAF pendant une approche de non précision ou une approche visuelle).

NAV

Ce mode latéral est assez simple.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

L'AP / FD suivra la ligne de suivi FPLN verte sur votre ND. Le FMGS fonde toutes ses prévisions latérales (distance et ETA) sur le suivi de cette ligne de trajectoire FPLN. Le profil de descente verticale calculé par FMGS (qui a été calculé avant T / D et est fixé dans l'espace une fois que vous entrez dans la phase de descente) est également basé sur le suivi de cette ligne de trajectoire FPLN. Ainsi, si vous vous écartez latéralement de la ligne de suivi FPLN, les prévisions verticales seront inexactes ou erronées.

Le profil de descente verticale calculé par FMGS suppose la vitesse gérée. Si vous êtes en NAV et que vous avez besoin d'une vitesse différente de celle utilisée par le FMGS, les événements suivants se produiront:

- Moins. À une vitesse inférieure à la vitesse gérée utilisée par le FMGS pour calculer le profil, vous resterez en NAV mais probablement (en fonction de la différence de vitesse) diverger verticalement au-dessus du profil calculé FMGS lorsque vous définissez la vitesse sélectionnée inférieure. Comme vous serez maintenant au-dessus du profil, l'A / THR passera à THR IDLE.
- Suite. À une vitesse supérieure à la vitesse gérée utilisée par le FMGS pour calculer le profil, vous resterez en NAV et resterez sur le profil vertical lorsque vous définissez la vitesse sélectionnée supérieure. Lorsque vous restez sur le profil, l'A / THR passera à SPEED / MACH pour maintenir la vitesse la plus élevée.

HDG

Ce mode latéral complique un peu les choses.

Lorsque vous passez en mode latéral HDG, les événements suivants se produisent:

- Si en NAV, le mode vertical revient au **actuel**/VS,
- Les cercles de contrainte d'altitude du waypoint ND sont supprimés,
- La trace FMGS FPLN sur le ND est affichée sous la forme d'une ligne pointillée verte et la trajectoire actuelle de l'avion sur le HDG sélectionné est affichée sous la forme d'une ligne droite verte continue,
- Les prédictions du MCDU FPLN supposent que l'aéronef retournera immédiatement au plan de vol, interceptant à un angle prédéterminé (interception de 45 ° par rapport à la trajectoire FPLN si possible, si plus de 45 ° est nécessaire pour intercepter puis direct) et procédera ensuite sous guidage géré. , et
- Les points de cheminement FPLN ne seront séquencés que si vous passez par le travers de ce point de cheminement à moins de 7 nm.

Assurez-vous que le waypoint TO affiché sur le ND et le MCDU FPLN est correct. Si ce n'est pas le cas, toutes les prédictions MCDU et les informations DTG et VDEV sont inutiles. Mettez à jour le waypoint TO soit en effectuant un DIR TO (avec radial entrant / sortant si nécessaire) ou en effaçant le waypoint FROM jusqu'à ce que le waypoint TO soit celui que vous désirez.

Ce simple petit point de cheminement TO amène tant de pilotes à bousiller les descentes car ils utilisent **et** s'appuyant sur des informations incorrectes. Tenez TOUJOURS votre point de cheminement TO mis à jour en fonction de votre autorisation ATC actuelle ou de ce que vous prévoyez qu'elle sera. Cela se traduira également par un DTG plus précis sur la page MCDU PFLN, qui est utilisé lors du calcul mental de votre profil de descente (je recommande d'utiliser la formule de surveillance de descente FCTM).

OK, vous gardez donc votre waypoint TO à jour lorsque vous êtes en HDG. Comment pouvez-vous évaluer si les informations VDEV fournies par le FMGS sont valides?

Si vous êtes proche de la piste FMGS FPLN (ligne pointillée verte sur l'erreur de piste ND et X inférieure à environ 5 nm), alors les prédictions et VDEV sont probablement utilisables. Probablement - que voulez-vous dire Probablement? Plus vous êtes éloigné (plus de kilomètres parcourus à parcourir), moins toute erreur vous affectera. Plus vous êtes proche (vous vous rapprochez maintenant du LOC), plus toute erreur vous affectera. Par exemple, un VDEV de + 1500 '(au-dessus du profil), passant le FL 350 en descente avec 125 nm DTG est OK, mais le même VDEV passant 5000' juste avant l'interception LOC avec 12 nm DTG n'est probablement pas OK.

Si vous êtes sur le profil de descente verticale calculé par FMGS et que le nouveau HDG ajoutera des miles de piste supplémentaires, vous serez alors en dessous du nouveau profil vertical réel par rapport à l'ancien profil calculé par FMGS. Vous aurez peut-être besoin d'un V / S réduit (diminuez l'angle de descente). Vice versa si le nouveau cap nécessite moins de miles de piste. Maintenant, vous devrez peut-être augmenter la vitesse ou utiliser S / B (rendre l'angle de descente plus raide).

Essayez de visualiser un profil vertical superposé sur la piste latérale FPLN ND affichée. Cela prend un peu de gymnastique mentale car l'affichage ND est une vue en plan bidimensionnelle d'en haut et vous devez maintenant l'imaginer comme une vue latérale décalée en trois dimensions. Visualisez maintenant si vous êtes sur, au-dessus ou en dessous de la verticale calculée FMGS

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

profil (rappelez-vous qu'il a été figé dans l'espace) avec ce que fait réellement l'avion (par exemple, vous utilisez peut-être HDG et V / S).

- Si vous êtes sur profil, ne faites rien (et suivez manuellement le VDEV s'il est en accord avec votre calcul mental). Cela maintient le même angle de descente.
- Si vous êtes au-dessus du profil, augmentez la vitesse ou utilisez S / B. Cela accentue l'angle de descente.
- Si vous êtes sous le profil, utilisez un V / S réduit ou décélérez plus tôt. Cela réduit l'angle de descente.

PISTE

Cela fait presque exactement la même chose que HDG. La seule différence est que vous sélectionnez maintenant une TRACK au lieu d'un HDG. Toutes les considérations pour HDG s'appliquent également à TRACK.

LE VRAI MONDE

Crikey! C'est un morceau de gâteau (?). Pourquoi tout le monde a-t-il des difficultés avec l'automatisation Airbus?

C'est un jour très rare que l'ATC vous autorise à effectuer une STAR procédurale et une approche. Si jamais vous obtenez l'une de ces arrivées, vous pouvez utiliser le FMGS tel qu'il a été conçu pour être utilisé - c'est-à-dire THR DES - DES - NAV avec vitesse gérée et asseyez-vous et surveillez le FMGS faire son travail automatique (et il fait un bon travail sanglant si vous l'avez configuré correctement).

Que faire maintenant si l'ATC vous donne des vecteurs radar, une descente et un contrôle de la vitesse (rappelez-vous que la vitesse fait partie de l'image de profil vertical) qui ne ressemble à aucune des contraintes d'altitude ou de vitesse ou des points de cheminement que vous entrez dans le FMGS?

Bienvenue dans le monde réel! C'est la situation qui se produit lors de la plupart de nos arrivées et de nos approches.

Les hypothèses et les points de cheminement latéraux et verticaux (vitesse et altitude) que vous entrez dans le FMGS sont maintenant incorrects (vous vous souvenez de GIGO?). Les prédictions sur le MCDU et les contraintes d'altitude et de vitesse sont quasiment inutiles, tout comme VDEV. En fait, si vous comptez sur eux, vous pouvez foutre en l'air votre approche (avez-vous calculé mentalement votre propre profil de descente verticale tout en bas?).

C'est là que vous commencez à gagner votre argent. N'importe qui peut faire ce travail quand c'est facile, mais tout le monde ne peut pas le faire quand ça devient difficile.

Dans le monde réel, vous devez visualiser ce que vous faites réellement latéralement et verticalement (j'utilise des données brutes *en augmentant* plus je me rapproche de la piste) et comparez-le avec ce que le FMGS a calculé comme son profil de descente verticale (j'utilise des données dérivées du FMGS dans jamais *décroissant* plus je me rapproche de la piste).

*Ne laissez jamais un avion vous emmener dans un endroit où votre cerveau n'est pas arrivé au moins deux
quelques minutes plus tôt.*

Je pense alors en termes de profil sur, au-dessus ou en dessous et agis en fonction de l'endroit où je me trouve dans l'image 3D (sur - ne changez rien, au-dessus - S / B (ou peut être augmenter la vitesse), ci-dessous - V / S).

Plus je m'approche de la piste, plus j'utilise des données brutes (DME, VOR, NDB, LOC, G / S (mais attention aux fausses captures LOC et G / S si trop éloignées du LOC), 3 fois les tableaux (Distance x 300 = Altitude pour une pente de 3 °), tableaux de 5 fois (vitesse sol x 5 = V / S requis pour une pente de 3 °) et distance directe au seuil de piste entrée dans la page PROG) et moins je regarde même à l'une des prédictions FMGS ou VDEV.

Pour ce que ça vaut, pendant la descente, je calcule mentalement ce qui suit et je le compare avec le profil de descente verticale calculé VDEV et FMGS:

- Le DTG / Altitude requis en utilisant la formule de surveillance de descente FCTM toutes les 5000 'pendant la descente au-dessus 10 000 pi,
- Le DTG / Altitude requis en utilisant la formule de surveillance de descente FCTM tous les 1000 'entre 10000' et 5 000 pi et
- Le DTG / Altitude requis en utilisant des données brutes tous les 1000 'en dessous de 5000'.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Dans le monde réel, vous pouvez obtenir l'un des éléments suivants (et la plupart du temps, il s'agira de diverses combinaisons de certains d'entre eux ou de tous):

- Haut, sur ou bas sur le profil vertical FMGS calculé,
- La vitesse peut être plus rapide, identique ou plus lente que celle utilisée par le FMGS pour calculer le profil de descente verticale,
- À gauche, sur ou à droite de la piste FMGS FPLN (ce qui entraîne un allongement de la piste, le même DTG ou un raccourcissement de piste).

La façon dont vous réagissez à ces situations changeantes et votre compréhension du FMGS détermineront les modes que vous utilisez pour amener l'avion au bon endroit, au bon moment, à la bonne vitesse et dans la bonne configuration pour exécuter une approche sûre, rapide et efficace. et atterrissage. Facile n'est-ce pas!

Bonne chance et que la force soit avec toi.

SURVEILLANCE DE LA DESCENTE AIRBUS

Essayez de visualiser à quoi ressemble le profil de descente verticale calculé par FMGS en trois dimensions en superposant les composants verticaux sur la vue en plan bidimensionnelle que vous aurez affichée sur votre ND et en regardant les prédictions fournies sur la page MCDU FPLN.

La ligne verte représente ce que vous verriez normalement sur le ND avec Arc sélectionné sur le panneau de contrôle EFIS (c'est-à-dire la ligne de suivi FMGS FPLN). Les triangles bleu clair représentent les contraintes d'altitude et / ou de vitesse, les lignes verticales bleues sont les extensions d'altitude superposées sur la vue en plan pour construire les lignes rouges (la trace 3D de l'avion).

Cette ligne rouge reste fixe dans l'espace lorsque le FMGS entre dans la phase de descente. Maintenant, vous devez essayer de visualiser où se trouve l'avion par rapport à cette ligne rouge.

- Vous pouvez être haut, sur ou bas sur le profil vertical FMGS calculé,
- Votre vitesse peut être plus rapide, identique ou plus lente que celle utilisée par le FMGS pour calculer le profil de descente verticale,
- Vous pouvez être à gauche, sur ou à droite de la piste FMGS FPLN (ce qui entraîne plus, le même ou moins de miles de piste à toucher), ou
- Vous pouvez obtenir un raccourcissement de piste ou un allongement de piste (par exemple DIR de MANGO à LIMES).

